



OCHO DIAGNÓSTICOS PARA EL  
**DESARROLLO  
REGIONAL**

ENRIQUE VÁSQUEZ HUAMÁN  
CECILIA MONTES CORAZAO  
EDITORES

PATRONATO



UNIVERSIDAD  
DEL PACÍFICO



OCHO DIAGNÓSTICOS PARA EL  
**DESARROLLO  
REGIONAL**

ENRIQUE VÁSQUEZ HUAMÁN  
CECILIA MONTES CORAZAO  
EDITORES

PATRONATO



UNIVERSIDAD  
DEL PACÍFICO

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

## OCHO DIAGNÓSTICOS PARA EL DESARROLLO REGIONAL

Enrique Vásquez Huamán y Cecilia Montes Corazao (editores)

1ª edición: noviembre 2014

Diseño de la carátula: Icono Comunicadores

ISBN: 978-9972-57-306-4

doi: <http://dx.doi.org/10.21678/978-9972-57-306-4>

Hecho el Depósito Legal en la Biblioteca Nacional del Perú: 2014-17004

---

BUP

Ocho diagnósticos para el desarrollo regional / Enrique Vásquez Huamán, Cecilia Montes Corazao, editores. -- 1a edición. -- Lima : Universidad del Pacífico, 2014.  
382 p.

1. Desarrollo económico y social -- Perú -- 1994-2010
  2. Desarrollo regional -- Perú
  3. Perú -- Condiciones económicas -- Modelos matemáticos
- I. Vásquez, Enrique, editor.
  - II. Montes Corazao, Cecilia, editor.
  - III. Universidad del Pacífico (Lima)

338.985 (SCDD)

---

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
1. Análisis del alcance de mercado de las mypes de artesanía textil de la Región Cusco, 2009 Ana María Villafuerte Pezo, Anna María Sánchez Vargas y Diego Rafael Vargas Villafuerte, Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco .....	15
2. Análisis multinivel de la desnutrición infantil en el Perú: año 2010 René Paz Paredes Mamani, Universidad Nacional del Altiplano, Puno .....	49
3. Economía subterránea en el Perú, 1994-2009: una aproximación departamental a partir del enfoque monetario Mario A. López Rojas y George S. Luna Sánchez, Universidad Nacional de la Amazonía Peruana, Iquitos .....	91
4. Valoración económica y diseño de políticas para la gestión ambiental de la Reserva Nacional del Titicaca Juan Walter Tudela Mamani, Universidad Nacional del Altiplano, Puno .....	129
5. Análisis del desarrollo de Piura a partir de la propuesta de un índice de desarrollo regional, 2004-2010 Humberto Correa Cánova y Juan Daniel Morocho Ruiz Universidad Nacional de Piura .....	199

6. Cusco, crecimiento propobre en el período 2004-2010 Susan Sotomayor Motta y Flor Elizabeth Coronado Bartolo, Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco .....	261
7. Determinantes de las brechas educativas en la Amazonía peruana: un análisis de microdescomposiciones César del Pozo Loayza, Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco y Centro de Estudios Regionales Andinos Bartolomé de las Casas .....	285
8. Valoración económica del agua para consumo en la ciudad de Juliaca Yudy Huacani Sucasaca, Universidad de Juliaca .....	329
Sobre los autores .....	381

## PRESENTACIÓN

La presente publicación recoge las investigaciones realizadas por docentes –y en algunos casos estudiantes de último año– de Economía de diversas universidades del país, las cuales fueron seleccionadas para ser presentadas en la I y la II Conferencia Académica del Programa de Intercambio Educativo (PIE), realizadas en la Universidad del Pacífico los años 2012 y 2013, respectivamente.

El Programa de Intercambio Educativo (PIE) se inicia en el año 1987 como una red 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.

Desde el inicio, el objetivo principal de la red PIE fue contribuir con la mejora de la calidad de la enseñanza y de la investigación de las instituciones que la conformaban, con un énfasis particular en las especialidades de Administración, Economía y Contabilidad. En tal sentido, el programa se fundamentó, desde su creación, en una filosofía orientada a promover la “formación de formadores”.

Con el paso de los años, la red se fue abriendo a otras universidades del país y actualmente el nombre “PIE” ya no se refiere a una pequeña red de universidades, sino al programa de capacitación docente que ofrece la Universidad del Pacífico, con el apoyo de su Patronato y de sus empresas benefactoras, a los profesores de todas las universidades públicas del país.

A lo largo de los 27 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 del país, de todas las regiones del Perú.

En el año 2012, en el marco de las celebraciones del 50.º aniversario de la Universidad del Pacífico, y con el propósito de contribuir con la promoción de la investigación de calidad en el área de la Economía, se organizó la I Conferencia Académica del Programa de Intercambio Educativo (PIE), “Los retos de la gestión de la inclusión social”, la cual se realizó los días 23 y 24 de septiembre de dicho año. En noviembre de 2013, se realizó la segunda edición de la Conferencia Académica del PIE y el presente año se está realizando la III Conferencia Académica.

El objetivo de la Conferencia Académica es invitar a docentes de Economía de las universidades públicas a presentar trabajos inéditos referidos a una investigación propia concluida. También pueden participar estudiantes de último año, de preferencia en coautoría con un docente.

Para ser aceptados, todos los trabajos presentados deben cumplir con las pautas indicadas en la convocatoria de la Conferencia. Luego de pasar por este primer filtro, pasan 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 la argumentación científica, el aporte original al conocimiento del área, y el rigor académico.

Solo son presentados en la Conferencia los trabajos admitidos por los evaluadores. En el caso de que el evaluador tenga observaciones de fondo, se solicita al autor que realice las modificaciones señaladas y que el trabajo nuevamente pase a evaluación, para determinar si puede ser expuesto en la Conferencia y posteriormente publicado por el Fondo Editorial de la Universidad del Pacífico.

Fueron aceptados para ser presentados en la I Conferencia Académica (2012), los siguientes trabajos: **“Análisis del alcance de mercado de las mypes de artesanía textil de la Región Cusco, 2009”**, de Ana María Villafuerte Pezo, Anna María Sánchez Vargas y Diego Rafael Vargas Villafuerte, de la Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco; **“Análisis multinivel de la desnutrición infantil en el Perú: año 2010”**, de René Paz Paredes Mamani, de la Universidad Nacional del Altiplano, Puno; **“Economía subterránea en el Perú, 1994-2009: una aproximación departamental a partir del enfoque monetario”**, de Mario A. López Rojas y George S. Luna Sánchez, de la Universidad Nacional de la Amazonía Peruana, Iquitos; y **“Valoración económica y diseño de políticas para la gestión ambiental de la Reserva Nacional del Titicaca”**, de Juan Walter Tudela Mamani, de la Universidad Nacional del Altiplano, Puno.

En el caso de la II Conferencia Académica (2013), se aceptaron las siguientes investigaciones: **“Análisis del desarrollo de Piura, a partir de la propuesta de un índice de desarrollo regional, 2004-2010”**, de Daniel Morocho y Humberto Correa, de la Universidad Nacional de Piura; **“Cusco, crecimiento propobre en el período 2004-2010”**, de Susan Sotomayor Motta y Flor Elizabeth Coronado Bartolo, egresadas de la Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco; **“Determinantes de las brechas educativas en la Amazonía peruana: un análisis de microdescomposiciones”**, de César del Pozo Loayza, de la Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco y el Centro de Estudios Regionales Andinos Bartolomé de las Casas; y **“Valoración económica del agua para consumo en la ciudad de Juliaca”**, de Yudy Huacani Sucasaca, de la Universidad de Juliaca.

A continuación, se presenta un breve resumen de los trabajos mencionados, los cuales fueron pasados a formato de artículo por sus autores, para ser incluidos en esta publicación.

El primer artículo es un estudio sobre el alcance de mercado de las mypes de artesanía textil de la Región Cusco en el año 2009, desarrollado a partir de la tesis preparada por Anna Sánchez y Diego Vargas, bajo la asesoría de la profesora Ana María Villafuerte de la Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco.

En su artículo, los autores señalan que uno de los sectores que se está impulsando en el Perú es la artesanía. Añaden que si bien se vienen implementando políticas orientadas a mejorar la competitividad de las mypes a través de diferentes estrategias de intervención, la efectividad y eficiencia de dichas políticas no ha sido evaluada en la Región Cusco, por lo que aún es difícil orientar de manera precisa las intervenciones.

En este contexto, el objetivo que se plantean Sánchez y Vargas es encontrar la relación entre las diversas estrategias implementadas en el subsector de la artesanía textil en Cusco y el alcance de mercado de las mypes, a partir de la información de la encuesta aplicada por la Consultoría de Costos del Programa de Competitividad para el Desarrollo de Asociaciones de Artesanos Textiles de Cusco financiada por Dircetur Cusco – Mincetur – BID en el año 2009.

Los resultados del estudio muestran que el alcance de mercado está estrechamente relacionado con algunas de las estrategias investigadas, pero no con otras.

El segundo trabajo es el del profesor René Paz Paredes, de la Universidad Nacional del Altiplano, de Puno, quien realiza un análisis multinivel de la desnutrición infantil en el Perú.

El autor se plantea dos objetivos en su trabajo. Por un lado, analiza los niveles de desnutrición crónica infantil y, en segundo lugar, emplea un modelo multinivel jerarquizado para analizar los determinantes de la desnutrición infantil.

La hipótesis del trabajo es que la desnutrición crónica infantil depende de diversas características vinculadas al niño, su hogar, su distrito, y a la interacción entre estos. Los resultados del estudio, estimados mediante el modelo multinivel jerarquizado para la desnutrición infantil que aplica el autor, parecen validar esta hipótesis. Asimismo, los resultados encontrados sugieren que la mejora en el nivel nutricional del niño depende no solamente de los programas nutricionales, sino principalmente de los factores socioeconómicos vinculados a su hogar y a su distrito, los cuales deben ser tratados a través de enfoques multidimensionales.

El tercer estudio es el de los profesores Mario López y George Luna, de la Universidad Nacional de la Amazonía Peruana, de Iquitos, sobre la economía subterránea en el Perú durante el período 1994-2009, analizada a partir de un enfoque monetario.

El objetivo que se proponen López y Luna es cuantificar la economía subterránea en el Perú a nivel nacional y departamental durante el período señalado, utilizando el enfoque monetario de demanda de efectivo, bajo el supuesto de que las transacciones subterráneas se realizan en efectivo y que un incremento de la presión fiscal eleva la demanda de este.

Los investigadores parten de la estimación de una función de demanda de efectivo nacional, e introducen entre las variables explicativas una medida de presión fiscal análoga al índice local de progresividad de la carga para el conjunto del sistema impositivo. A partir de su análisis, los investigadores obtienen una ecuación que permite aproximar el porcentaje que representa la economía subterránea con relación a la economía oficial, y muestran los resultados porcentuales para el año 2009, tanto para el ámbito nacional como para el departamental.

El cuarto trabajo, realizado por el profesor Juan Walter Tudela, de la Universidad Nacional del Altiplano, de Puno, es sobre la valoración económica y el diseño de políticas para la gestión ambiental de la Reserva Nacional del Titicaca (RNT).

El objetivo del autor es dimensionar desde un punto de vista económico los beneficios sociales generados por la implementación de políticas de gestión ambiental que impactan en los atributos de la RNT.

Tudela evalúa la estructura de preferencias sociales de cuatro medidas de intervención: (A) descontaminación de la bahía interior, (B) protección de la biodiversidad, (C) educación ambiental y (D) turismo sostenible.

El enfoque de la investigación es principalmente empírico, y combina diversas metodologías. El investigador utiliza el método de valoración contingente para determinar el valor aproximado de uso de la Reserva. También hace un estimado de la tarifa de entrada potencial a la Reserva, para el cual utiliza un modelo logit binomial, que le permite determinar cuáles son las variables que inciden en la decisión. Finalmente, mediante el método del experimento de elección, el investigador intenta identificar qué medidas de intervención generan mayores beneficios sociales.

El quinto artículo, de los profesores Daniel Morocho y Humberto Correa de la Universidad Nacional de Piura, constituye parte de un esfuerzo de investigación de la Facultad de Economía de dicha universidad, que busca entender el desarrollo regional de Piura en un contexto que se caracteriza por un importante crecimiento económico nacional y regional.

Los autores señalan que si bien la Región Piura tiene un gran potencial en términos de sus recursos naturales y de la infraestructura productiva con la que cuenta, no logra resolver problemas importantes como la pobreza, la seguridad, y la cantidad y calidad de los servicios.

El objetivo específico del estudio de Morocho y Correa es evaluar el desarrollo de la Región Piura durante el período 2004-2010, utilizando el índice de desarrollo humano (IDH) y el índice de desarrollo regional (IDR). La hipótesis de los autores es que el desarrollo regional de Piura se encuentra estancado, como consecuencia de limitaciones en el capital físico y humano, en la gestión de los recursos financieros y en la dinámica productiva extractiva.

En el sexto estudio, Susan Sotomayor y Flor Coronado, de la Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco, se plantean el objetivo de analizar la interrelación entre el crecimiento económico, la desigualdad en la distribución de gastos e ingresos, y la pobreza, para el Departamento del Cusco, durante el período 2004-2010.

Se parte de la hipótesis de que la población catalogada como pobre no percibió los beneficios del crecimiento económico, y que no se habría experimentado un crecimiento propobre en el período señalado, y que, por el contrario, se habría producido un efecto “chorreo”.

Los resultados de la investigación muestran, entre otras cosas, que el crecimiento económico fue no propobre en la Región Cusco para el período de análisis y que las políticas aplicables durante el período de estudio debieron enfocarse en el crecimiento del gasto e ingreso, y en su redistribución, con mayor énfasis en el área rural.

El séptimo estudio corresponde al trabajo realizado por el profesor César del Pozo, de la Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco y el Centro de Estudios Regionales Andinos Bartolomé de las Casas, quien hace un análisis de microdescomposiciones con el propósito de cuantificar la importancia de algunos factores que podrían determinar las brechas en el rendimiento académico en la Amazonía peruana en un contexto de educación intercultural bilingüe (EIB). Para lograr su objetivo, el autor analiza las diferencias entre las tasas de desaprobación escolar entre grupos de escuelas a partir de la información recogida en los Censos Escolares 2007 y 2010 del Ministerio de Educación.

En su investigación, Del Pozo indica que, en promedio, las tasas de desaprobación escolar son mayores cuando las escuelas son rurales y, además, cuando estas atienden predominantemente a alumnos de origen indígena amazónico. El autor propone un grupo de factores que explicarían estas brechas educativas. Adicionalmente, señala que los resultados de su estudio sugieren la existencia de procesos de discriminación dentro del sistema educativo peruano.

El último estudio recogido en la presente publicación es la valoración económica del agua para consumo en la ciudad de Juliaca, Puno, realizada por la profesora Yudy Huacani, de la Universidad de Juliaca.

En su artículo, la autora señala que el río Coata, que es la única fuente de agua para consumo humano en la ciudad de Juliaca (Puno), está contaminado debido a diversos factores, entre los cuales estarían la descarga de desagües al río, la presencia de metales pesados derivados de la actividad minera, y el limitado tratamiento de las aguas del río.

Señala, asimismo, que la valoración económica del agua para consumo proveniente de este río es subestimada, y que los sistemas de agua potable no incorporan los costos referidos al valor del agua misma y a su regeneración, ni se tratan de manera integrada los costos de conservación del río.

Por ello, en su estudio, Huacani realiza una estimación del valor económico del agua, aplicando el método de valoración contingente (MVC), asumiendo un mercado hipotético en el cual los usuarios del servicio de agua pagarían por la vigilancia del agua para reducir así su contaminación.

La autora determina también cuál es la disponibilidad a pagar (DAP) de las familias por la protección y vigilancia del río utilizando los métodos logit binomial y Heckman en dos etapas.

Como el lector puede apreciar, este libro reúne ocho estudios sobre una gran variedad de temas, que tienen, sin embargo, un común denominador: la

identificación de problemáticas y la búsqueda de soluciones que contribuyan al desarrollo integral de las regiones.

No podemos terminar esta presentación sin hacer una mención especial de los diferentes actores que han hecho posible esta publicación.

En primer lugar, queremos destacar a los autores de los artículos aquí recogidos, por su esfuerzo y la calidad de su trabajo, así como también por su participación siempre oportuna en todas las etapas de este proyecto. Esperamos que este libro ayude a motivar a más docentes y estudiantes de sus universidades y otras universidades del país para que se entusiasmen y se involucren en la investigación sobre los problemas de sus regiones.

Es fundamental resaltar también el valioso apoyo brindado por los profesores e investigadores de la Universidad del Pacífico y especialistas invitados, quienes tuvieron a su cargo la evaluación de los estudios presentados, y por su participación como panelistas en la I y II Conferencia Académica. Queremos agradecerles por su compromiso con este proyecto y por encontrar el tiempo extra que les permitió revisar los trabajos y, además, cumplir con los plazos que les impusimos.

Finalmente, queremos agradecer, de manera particular, al Patronato de la Universidad del Pacífico y al grupo de empresas que apoyan el PIE, cuyo compromiso con la educación del país y confianza en las capacidades de enseñanza y de investigación de los docentes universitarios peruanos ha hecho posible la realización de las Conferencias Académicas y la publicación del texto que el lector hoy tiene entre sus manos.

Los editores



# ANÁLISIS DEL ALCANCE DE MERCADO DE LAS MYPES DE ARTESANÍA TEXTIL DE LA REGIÓN CUSCO, 2009<sup>1</sup>

Ana María Villafuerte Pezo, Anna María Sánchez Vargas y  
Diego Rafael Vargas Villafuerte

## INTRODUCCIÓN

Una de las principales preocupaciones del Estado radica en la búsqueda de mayores niveles de inclusión para lograr cada vez mayor equidad. Con frecuencia se ha venido señalando que una de las razones para la persistencia de la pobreza y el atraso de las zonas rurales, sobre todo de la Sierra, es el débil desarrollo de los mercados; lo cual refuerza la existencia de economías de subsistencia, debido a que si el producto no llega al mercado, no va a poder traducirse en ingresos.

Desde finales del siglo pasado se han venido implementando diversas estrategias para que las familias pobres empiecen a mejorar sus ingresos y a generar excedentes, y, de esta manera, tengan los medios para poder mejorar su calidad de vida. Sin embargo, no todas las estrategias consiguen los resultados esperados, de ahí la necesidad de evaluar cuán efectivas son para poder convertirse en políticas públicas. En un ámbito de políticas mejor evaluadas, el riesgo en la implementación de estas se reduce significativamente y mejora su priorización.

Una de estas estrategias ha estado orientada a mejorar la productividad y competitividad de la artesanía textil, especialmente en zonas rurales, ya que se trata de una actividad complementaria a la agricultura, en tanto se puede desarrollar

---

<sup>1</sup> Este artículo ha sido escrito a partir de la tesis “Análisis del alcance de mercado de las mypes de artesanía textil de la Región Cusco, 2009” desarrollada por Anna Sánchez y Diego Vargas, bajo la asesoría de Ana María Villafuerte. Este artículo ha sido enriquecido con los comentarios de Carlos Casas Tragodara, profesor principal de la Universidad del Pacífico.

en momentos en que la intensidad del trabajo en la chacra baja o mientras las mujeres pastean el ganado o cuidan a sus niños.

Actualmente hay consenso respecto a que las intervenciones para el desarrollo deben priorizar un enfoque de demanda, de manera que los productores puedan llegar a mercados más amplios, es decir, tengan un mayor alcance de mercado.

El alcance de mercado es un concepto que puede ser relacionado con el objetivo clásico de la empresa de maximizar utilidades, porque garantiza el incremento del número de consumidores, facilita el acceso a nuevos segmentos de demanda, y permite dosificar los riesgos de atender un solo mercado y obtener economías de escala. En este contexto, el presente artículo analiza las estrategias competitivas que explican el alcance de mercado de las empresas de artesanía textil en la Región Cusco, en un entorno de globalización.

Es importante precisar que se toma la artesanía textil como objeto de análisis debido a su importancia estratégica en la región. Por un lado, absorbe gran cantidad de mano de obra (principalmente mujeres de zonas rurales y familias situadas en zonas de pobreza) y, por otro lado, revalora elementos culturales tales como la iconografía, los insumos naturales y las técnicas ancestrales.

Estos dos elementos, uno de importancia global y el otro referido a la realidad regional, son los que han motivado la investigación que subyace a este artículo, que busca identificar las estrategias competitivas que permiten un mayor alcance de mercado a las mypes de artesanía textil de la Región Cusco con el propósito de demostrar si las estrategias de costos, diferenciación y/o articulación empresarial benefician a las unidades productivas artesanales en su desarrollo. Asimismo, servirá para la consolidación y formulación de políticas en el ámbito de este subsector.

El trabajo consta de cuatro secciones. En la primera, se plantean los objetivos que apuntan a determinar el impacto de la reducción en costos, la diferenciación de los productos y los niveles de articulación empresarial tanto a nivel vertical como horizontal y cómo estos han incidido en el alcance de mercado de las mypes de artesanía textil de la Región Cusco.

En la segunda, se plantean el método y las pautas que se siguieron durante la investigación, así como las premisas bajo las cuales se estableció un modelo logit ordenado para el análisis posterior de las relaciones entre las variables seleccionadas y los cuatro niveles de alcance de mercado de las mypes de artesanía textil.

En la tercera sección, se analizan los conceptos teóricos bajo los que se desarrolla la investigación, partiendo del concepto de alcance de mercado de Christaller desde el enfoque de la empresa y su relación con las estrategias de reducción

de costos (enfoque de organización industrial), diferenciación (fundamento microeconómico de Hotelling y Salop) y articulación empresarial (fusión y enfoque de Dini y López Cerdán). Asimismo, se presentan los resultados del modelo, donde se establece una relación positiva entre ingresos, posibilidades de crecimiento del sector y alcance de mercado en los cuatro niveles a los que llegan las empresas.

Finalmente, se exponen las principales conclusiones, así como las acciones de complementariedad y fortalecimiento del entorno que condicionarían la mejora del alcance de mercado para permitir el desarrollo y consolidación de las mypes de artesanía textil en la Región Cusco.

Cabe señalar que no existen estudios previos respecto al tema de investigación en la Región Cusco. El primer registro de artesanía en el Perú se dio a inicios del año 2008, con la implementación del Registro Nacional del Artesano (RNA), y si bien existen ONG y programas estatales que promovían y promueven estas estrategias empresariales, cuentan con datos limitados e insuficientes porque su intervención es en zonas muy pequeñas, con poblaciones muy limitadas, con trabajo individual, casi personalizado, y no permite captar la diversidad y representatividad de artesanos que potencialmente podrían abrirse al mercado.

En Cusco, un estudio relacionado con el tema y en cuya base de datos se centró esta investigación fue la Consultoría de Costos del Programa de Competitividad para el Desarrollo de Asociaciones de Artesanos Textiles de Cusco financiada por Dircetur Cusco – Mincetur – BID en el año 2009, cuyo objetivo fue conocer la efectividad de las estrategias fomentadas a nivel de políticas. Se trató de un estudio de corte transversal.

Partiendo de esta base de datos, nuestro objetivo estuvo centrado en determinar qué estrategias incidirían con mayor fuerza en la capacidad de los artesanos para llegar a mercados más amplios (desde los centros poblados donde residen hasta mercados de exportación).

## **I. OBJETIVOS**

El objetivo central es analizar el impacto de las estrategias competitivas de articulación empresarial, costos y diferenciación en el alcance de mercado de las mypes de artesanía textil de la Región Cusco para el año 2009.

A nivel más específico, en relación con la estrategia de costos, se busca determinar el efecto del volumen de producción y el coste medio en la reducción de costos y su implicancia en el alcance de mercado; el objetivo respecto a la

diferenciación del producto es analizar el tipo de tejido, tinte, fibra y la iconografía como determinantes de la diferenciación para llegar a un mayor alcance de mercado; y con relación a la articulación empresarial, es establecer cómo el desarrollo de actividades conjuntas entre artesanos para la compra y provisión de insumos, venta, promoción y distribución del producto influyen en el alcance de mercado de las mypes de artesanía textil de la Región Cusco.

## II. METODOLOGÍA

La investigación partió de una base de datos ya construida, realizada por la Consultoría de Costos del Programa de Competitividad para el Desarrollo de Asociaciones de Artesanos Textiles de Cusco financiada por la Dirección de Comercio Exterior y Turismo de Cusco, el Mincetur y el BID en el año 2009. En dicha consultoría se aplicó una encuesta a 115 de los 439 artesanos beneficiados por el Programa de Competitividad de las zonas de Chinchero, Checacupe, Písac, Lares y Ccatcca, consideradas como zonas representativas y con potencial de mercado en la región.

Luego de estandarizar la base de datos, se seleccionaron 96 casos. Asimismo, se determinaron las variables de mayor impacto en el alcance de mercado, lo que no implica que estas sean las únicas variables explicativas que a futuro podrían fortalecer el análisis.

Se planteó un modelo logit ordenado de elección discreta para relacionar el alcance de mercado y los costos, la diferenciación del producto y la articulación empresarial. La ventaja de este modelo radica en que se requieren menos supuestos que en los modelos lineales, de manera que se pueden obtener resultados más robustos.

La relación funcional se explicita de la siguiente manera:

*Alcance de mercado* =  $f(\text{Costos}, \text{Diferenciación}, \text{Articulación Empresarial})$  o

$$(ADM_i = 1,2,3,4) = \alpha[C_i] + \gamma[D_i] + \gamma[AE_i] + \varepsilon_i$$

De manera más formal y sintética, la podemos reescribir como:

$$(ADM_i = 1,2,3,4) = X\beta + \varepsilon \quad (1)$$

Los coeficientes  $\beta$  agrupan a los coeficientes  $\alpha$ ,  $\gamma$ ,  $\delta$  e indican si el efecto de dichos indicadores es positivo ( $\beta_i = +$ ) o negativo ( $\beta_i = -$ ) en la relación con los niveles de alcance de mercado ( $ADM_i$ ).

Sin embargo, es necesario, en este tipo de modelos, detallar la variable dependiente, la cual es de naturaleza categórica y ordenada, es decir, presenta un carácter excluyente y de orden definido<sup>2</sup>; obteniendo cuatro niveles:

- $AMD_i = 1$ , si  $AMD_i^* \leq \theta_1$  (2), Nivel 01: Centro poblado o comunidad  
 $AMD_i = 2$ , si  $\theta_1 < AMD_i^* \leq \theta_2$  (3) Nivel 02: Feria de provincia  
 $AMD_i = 3$ , si  $\theta_2 < AMD_i^* \leq \theta_3$  (4) Nivel 03: Ciudad del Cusco  
 $AMD_i = 4$ , si  $AMD_i^* > \theta_3$  (5) Nivel 04: Exportación

De modo que al utilizar dichas categorías se puede definir formalmente el modelo logit ordenado:

$$P[AMD_i = 1] = 1/(1 + \exp(X'_i\beta - \theta_1)) = F(X'_i\beta - \theta_1) \quad (6)$$

$$P[AMD_i = 2] = (1/(1 + \exp(X'_i\beta - \theta_2))) - ((1/(1 + \exp(X'_i\beta - \theta_1)))) \quad (7)$$

$$= F(X'_i\beta - \theta_2) - F(X'_i\beta - \theta_1) \quad (7.1)$$

$$P[AMD_i = 3] = (1/(1 + \exp(X'_i\beta - \theta_3))) - ((1/(1 + \exp(X'_i\beta - \theta_2)))) \quad (8)$$

$$= F(X'_i\beta - \theta_3) - F(X'_i\beta - \theta_2) \quad (8.1)$$

$$P[AMD_i = 4] = 1 - (1/(1 + \exp(X'_i\beta - \theta_3))) = 1 - F(X'_i\beta - \theta_3) \quad (9)$$

Donde  $X'_i\beta$  representarán los coeficientes detallados anteriormente de Costos, Diferenciación y Articulación Empresarial.

Dichos coeficientes serán sometidos posteriormente a la estimación de los efectos marginales de los indicadores de las variables independientes para cada nivel de alcance de mercado, utilizando los efectos marginales para cada regresor "k", así:

$$\partial P[AMD_i = 1]/\partial x_{ik} = f(x'_i\beta - \theta_1)\beta_k \quad (10)$$

$$\partial P[AMD_i = 2]/\partial x_{ik} = f(x'_i\beta - \theta_2) - f(x'_i\beta - \theta_1)]\beta_k \quad (11)$$

$$\partial P[AMD_i = 3]/\partial x_{ik} = f(x'_i\beta - \theta_3) - f(x'_i\beta - \theta_2)]\beta_k \quad (12)$$

$$\partial P[AMD_i = 4]/\partial x_{ik} = f(x'_i\beta - \theta_3)]\beta_k \quad (13)$$

<sup>2</sup> Anexo 3: aspectos metodológicos – modelo logit ordenado.

Es necesario aclarar que se podría presentar el típico problema de doble causalidad entre alcance de mercado y la realización de venta conjunta (indicador de articulación empresarial) por la escala de los pedidos. En la investigación se asume que la realización de venta conjunta impacta en el alcance de mercado (se trata de una estrategia asumida por los productores). Sin embargo, el contar con una data extensa permitiría involucrar variables instrumentales que esclarezcan dicha relación.

Asimismo, es preciso señalar que los resultados obtenidos se circunscriben específicamente a las zonas donde se tomó la muestra y marcan únicamente tendencias que no se podrían generalizar si no se realiza una investigación más profunda.

### III. ANÁLISIS

#### 3.1 Un poco de discusión

El concepto de alcance de mercado se encuentra implícito en diversos textos de teoría económica, los cuales asumen principalmente la maximización de beneficios como el principal objetivo de la firma, y consideran que un mayor alcance de mercado implica mayor cantidad de consumidores y, por ende, de beneficios. En otras palabras, la empresa podrá obtener beneficios extraordinarios e incrementar sus ganancias al ir extendiendo mercados, es decir, al ir logrando un mayor alcance de mercado.

Bajo la lógica de Christaller (1933), el alcance de mercado se define como la distancia más grande (o costos de distancia) que el consumidor está dispuesto a viajar (o pagar) para comprar un bien o un servicio central a un determinado precio de mercado.

Desde el punto de vista de la empresa, se puede definir el alcance de mercado como la ubicación más lejana a la cual llega el producto para que se realice una transacción, tomando como punto de inicio el lugar de producción del bien.

Para Ramón, en el sector de turismo, sector relacionado con la artesanía textil, “[...] uno de los efectos más importantes de la globalización es la intensificación de la competencia a través de la expansión de los mercados [...]” (2000: 36).

La importancia del alcance de mercado es descrita por Thompson, Stickland y Gamble (2008), quienes sostienen, que las empresas que desean entrar en mercados más amplios o expandirse buscan:

- Acceder a nuevos clientes y ampliar mercados porque ello posibilita ingresos más altos, así como utilidades y crecimiento a largo plazo. Es una opción atractiva cuando el mercado interno ya es maduro o es pequeño.
- Reducir costos y mejorar la competitividad de la empresa, sobre todo cuando el volumen del mercado interno o inicial tal vez no es suficiente para hacer economías de escala.
- Repartir los riesgos comerciales en una base de mercado más amplia, repartiendo el riesgo en diferentes mercados, y no depender solamente de uno.

Asimismo, alcanzar mercados más grandes no solo permite el crecimiento de las empresas sino también el desarrollo y dinamismo de la economía en su conjunto.

La determinación del alcance de mercado está vinculada a cómo se desarrollan las firmas y las decisiones de asociatividad, reducción de costos (en relación con su volumen de producción) y diferenciación que realizan a nivel individual, y cómo estas definen a nivel agregado la estructura del mercado y el alcance de este.

Un mercado más concentrado ofrece los beneficios en escala y costos que empresas con mayor producción pueden lograr. Asimismo, esta concentración también es resultado de la articulación que contribuye a la generación del poder de mercado; vinculándose así con el alcance de mercado de las firmas.

Respecto a la diferenciación, como bien lo muestra el modelo de ciudad lineal, en mercados más amplios, se establece que las tiendas más cercanas al consumidor tienden a tener un mayor ingreso del mercado. Un mercado más amplio, además, promueve la variedad, relacionada con el segmento y la amplitud de consumidores a los que accede la firma.

### **Estructura de mercado y alcance de mercado**

El alcance de mercado presenta diversos niveles, en los cuales se tiene una estructura de mercado que caracteriza el comportamiento de la empresa y de sus competidoras.

La conducta de maximizar utilidades que tiene la empresa en el mercado determina la minimización de costos y los resultados en la fijación de precios y en la curva de la demanda para un período determinado, sobre todo en el corto plazo (en el que ni el número de empresas ni el capital fijo pueden variar).

La conducta estratégica de las empresas puede afectar la estructura de mercado, influyendo en los costos de la empresa y, por consiguiente, de la industria.

Un mayor alcance de mercado tenderá a una estructura diferente en cada nivel de mayor apertura que este genere, así como a un poder de mercado diferente, determinado por su estructura, es decir su concentración.

El poder de mercado establecido través de la estructura de mercado teóricamente se puede medir a través de la Razón de Concentración (CR) y sus variaciones en el índice de Herfindahl-Hirschman (HHI) y el índice de Lerner (IL)<sup>3</sup>.

Considerando el índice de Lerner se puede decir que –en general– cuanto mayor sea el valor de IL, más lejos se encontrará del mercado competitivo, lo cual contribuye al poder de mercado aprovechado “[...] en este sentido LI es una medida directa del alcance de la competencia en el mercado [...]” (Pepall *et al.* 2006: 55).

Por tanto:

- De agruparse las unidades productivas de una industria, se contará con mayor concentración, mayor participación de mercado y mayor poder de mercado.
- Al ingresar a mercados más amplios, se reduce dicha concentración, así como el poder de mercado de la empresa y de sus competidoras, integrándolas en panoramas más competitivos.

A nivel de **costos**, la reducción de estos se dará en los niveles en los cuales se den economías de escala; sin embargo, bajo la diferenciación de productos se podrán lograr economías de alcance. Las economías de alcance para el caso de productos diferenciados han sido posibles, cada vez más, gracias a la introducción de sistemas de manufactura flexible que permiten adecuar al gusto del cliente el

---

<sup>3</sup> Lamentablemente, estas medidas no consideran la sustitución de bienes o la importación de bienes que determinará el mercado como local o internacional; los límites geográficos de un mercado son vitales para la definición del mercado, como lo son las fronteras del producto. De igual manera, no considera la cadena productiva ni las relaciones dentro de ella. “Las teorías más explícitas de estructura vinculan la configuración de una industria con la conducta de costes de producción [...]” (Pepall *et al.* 2006: 53-54).

La eficiencia de este mercado se puede medir a través del índice de Lerner:  $L = \frac{P_m - CM(Qc)}{P_m} = \frac{-1}{E_{pD}}$

en el caso de una empresa competitiva, el índice llevará por valor “0” y en el caso de un mayor poder de mercado será el valor inverso de la elasticidad de la demanda; es decir, a mayor inelasticidad, mayor poder de mercado.

Para el caso en el que existe más de una empresa en la industria, el índice de Lerner será un índice promedio que llevaría la forma  $\frac{P - \sum_i CM_{g_i}}{P}$  (donde “Si” es la participación de la i-esima empresa,

y es solo aplicable para empresas con productos homogéneos y vendidos a igual precio).

producto sin incrementar de manera significativa los costos. “Si existen economías de alcance, las empresas tienen un fuerte incentivo para explotarlas. Esto reducirá sus costos [...] permitiendo que la empresa acople mejor los productos que ofrece [...] a los consumidores específicos. Eaton y Schmitt (1994) demuestran que esto es exactamente lo que sucede en un modelo formal de manufactura flexible en que hay 'k' versiones posibles del bien [...] Además, la presencia de economías de alcance tan fuertes tiende también a generar importantes economías de escala en el caso de productos múltiples, lo que implica que la industria tenderá a concentrarse [...]. En resumen la presencia de economías de alcance en productos diferenciados tiende a incrementar la concentración industrial en tales industrias [...]”<sup>4</sup>.

Como menciona el texto de Pepall *et al.* (2006), los autores Bresnahan y Reiss (1991) sostienen que al agotar las economías de escala y si los costos de ingreso al mercado son bajos, se debería observar que la concentración baja a medida que el tamaño de mercado crece. Sin embargo, Sutton (1991-2001) señala que de existir altos costos hundidos, el incremento de tamaño de mercado impedirá la desconcentración del mercado.

Finalmente, se podría concluir, respecto del tamaño de mercado, que los mercados más grandes tienden a concentrarse menos que los mercados más pequeños, lo cual se logra ampliando el mercado, lo que tiene una implicancia positiva sobre las economías de escala, la competitividad y la competencia.

Respecto a la estrategia de **diferenciación**, Pepall *et al.* (2006) citan a Becker (1965) y Lancaster (1966), con quienes coinciden al señalar que la diferenciación de productos consiste en determinar un conjunto de características en los bienes y servicios, tales como textura, color, sabor, calidad y/o distancia al consumidor, apropiándose de mejor manera del excedente del consumidor y llegando a mercados más amplios o de mayor tamaño, con más consumidores; es decir, con un mayor alcance de mercado.

Según Porter, la empresa realizará diferenciación cuando ofrezca un producto con atributos que sean percibidos como algo único. Lo que se intenta con esta estrategia es lograr rendimientos mayores que el promedio del mercado, lo cual determinará un aislamiento con relación a la competencia y una menor sensibilidad al precio de mercado en comparación con un bien no diferenciado.

---

<sup>4</sup> Véase Pepall *et al.* (2006), que menciona en los trabajos de Evans y Heckman (1986) y Roller (1990) evidencias de economías de alcance en la industria telefónica; en Cohn, Rhine y Santos (1989) y en DeGroot, McMahon y Volkwein (1991), evidencias de economías de alcance en la educación superior; y en Gilligan, Smirlock y Marshall (1984) y en Pulley y Braunstein (1992), evidencias de las economías de alcance en las finanzas.

Inicialmente se pensaba que la diferenciación impedía que los consumidores se beneficien de la competencia porque existían muchas compañías con producción pequeña y costos altos (modelo de Chamberlain). Sin embargo, esta idea se ha ido reformulando y, tal como se menciona en Pepall, Richards y Norman (2006), estudios de los mismos Becker (1965), Lancaster (1966) y Hotelling (1929), entre otros, muestran que la diferenciación permite que estos productos lleguen a consumidores a los cuales antes no llegaban, además de permitir una mayor variedad de productos que se ajustan a los gustos y preferencias de los consumidores.

Las estrategias de **articulación empresarial** se basan en los modelos de fusión horizontal y fusión vertical. La idea de articulación empresarial surge de las estrategias de cooperación, tales como las alianzas o asociaciones que buscan agrupación entre empresas del mismo rubro e integración en las cadenas productivas que conectan las funciones contiguas de proveeduría y distribución a lo largo de la cadena de valor.

“Según Marshall, la competitividad de las pequeñas empresas no depende en sí de la capacidad de empresas aisladas, sino de su integración y desarrollo en un determinado marco social y económico [...] Brigitte Spath señala que el principal problema para las empresas pequeñas no es tanto su tamaño como su situación de aislamiento [...]” (Spath 1993: 14), debido a que las pequeñas empresas actúan como entidades individuales en una precaria posición de competencia.

La articulación empresarial es también llamada articulación productiva y encuentra su importancia en la “[...] formación de alianzas estratégicas permanentes entre grupos limitados y claramente definidos de empresas independientes que colaboran para alcanzar objetivos comunes de mediano y largo plazo, orientadas hacia el desarrollo de la competitividad de los distintos participantes [...]” (Foro Regional de Articulación Productiva y Empresas Integradoras s. f.).

Además, “[...] constituyen una forma de organización mediante la cual las empresas se asocian para mejorar su posición en el mercado, sin competir entre sí, lo cual permite tener una estructura de 'empresa grande' y competitiva, así como proporcionar a las empresas asociadas el acceso a servicios especializados de tecnología, compra de insumos, promoción, facilitando el surgimiento de economías de escala [...]” (Foro Regional de Articulación Productiva y Empresas Integradoras s. f.), contribuyendo de esta manera a la competitividad en distintos niveles (Mifflin 2008), como se muestra a continuación.

### Esquema 1

Modalidad de relación entre las empresas		APROPIABILIDAD DE BENEFICIOS	
		Redes de empresas (nivel micro)	Sistema productivo (niveles meso y macro)
Horizontales	Redes de horizontales	Acuerdo productivo	
Verticales	Redes de verticales	Acuerdo sectorial	

Fuente: <<http://www.bcrp.gob.pe/docs/Proyeccion-Institucional/Encuentros-Regionales/2009/Cusco/EER-Cusco-Mifflin.pdf>>.

Las estrategias de articulación empresarial que se observan en el esquema anterior “[...] permiten obtener economías en las operaciones y abrir caminos para nuevas oportunidades comerciales [...]” (Fernández Baca 2006: 168-169).

Se puede señalar que crean ventajas para realizarse a nivel horizontal, es decir con empresas del mismo sector; y a nivel vertical, con empresas que son proveedoras y distribuidores en la cadena productiva del bien, permitiendo:

- Generar nuevas industrias o emprender otras aprovechando las nuevas oportunidades.
- Expandir la cobertura geográfica de la empresa.
- Suprimir las funciones superpuestas, que generan costos.

En un mundo global, la única opción para las micro- y pequeñas empresas es cooperar para competir; en términos de Brandenburger y Nalebuff (1996), “coopetir”.

### 3.2 Acerca de los resultados

Uno de los primeros resultados confirma la relación positiva entre alcance de mercado e ingresos de las mypes de artesanía textil.

La concentración de ingresos es mayor en las mypes que tienen mayor alcance de mercado, el 22,7% de estas, que tienen el mayor nivel de alcance de mercado (exportación) y recaudan el 36,4% de los ingresos totales.

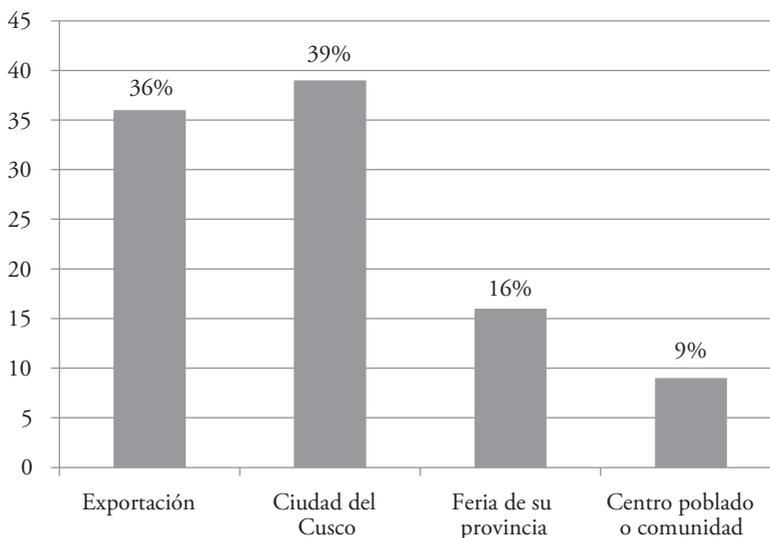
Aquellas mypes que solamente venden en su centro poblado (que representan el 20,5% de la muestra) concentran el 8,7% de los ingresos totales, y las que venden en la feria de su provincia (18,2%) alcanzan a concentrar el 15,9% de los ingresos, tal como se observa en el siguiente cuadro.

**Cuadro 1. Concentración de ingresos y alcance de mercado**

Alcance de mercado	Mype	Ingreso total	
	Porcentaje	Absoluto	Porcentaje
Centro poblado o comunidad	20,5	9.090,0	8,7
Feria de su provincia	18,2	16.601,6	15,9
Ciudad del Cusco	38,6	40.735,0	39,0
Exportación	22,7	38.090,0	36,4
<b>Total</b>	<b>100</b>	<b>104.516,5</b>	<b>100</b>

Elaboración propia sobre la base de la encuesta aplicada para la “Consultoría de Costos del Programa de Competitividad para el Desarrollo de Asociaciones de Artesanos Textiles de Cusco. Dircetur Cusco – Mincetur – BID”.

El siguiente gráfico muestra la distribución de los ingresos en porcentajes para cada nivel de alcance de mercado, donde se evidencia que a mayor alcance de mercado, las empresas alcanzan mayor proporción de ingresos, con relación al ingreso total del subsector.

**Gráfico 1. Distribución del ingreso de las mypes de artesanía textil**

Elaboración propia sobre la base de la encuesta aplicada para la “Consultoría de Costos del Programa de Competitividad para el Desarrollo de Asociaciones de Artesanos Textiles de Cusco. Dircetur Cusco – Mincetur – BID”.

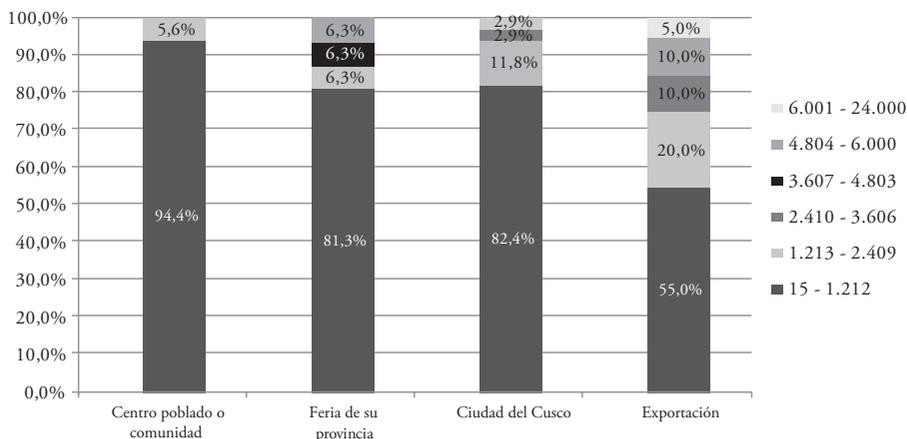
En el cuadro 2 se observa que existe una relación positiva entre el alcance de mercado y el ingreso anual que obtienen las mypes. En el nivel más bajo de alcance de mercado (comunidad o centro poblado), el ingreso anual oscila entre 15 y 2.409 nuevos soles. Por otro lado, las mypes con mayor alcance de mercado (Ciudad del Cusco y Exportación) llegan a ingresos anuales de entre 6.001 y 24.000 nuevos soles.

**Cuadro 2. Distribución de ingresos, según número de mypes**

Alcance de mercado	Ingresos anuales por intervalo (nuevos soles)						Mypes (%)
	15-1.212	1.213-2.409	2.410-3.606	3.607-4.803	4.804-6.000	6.001-24.000	
Centro poblado o comunidad	19,3%	1,1%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	20,5%
Feria de su provincia	14,8%	1,1%	0,0%	1,1%	1,1%	0,0%	18,2%
Ciudad del Cusco	31,8%	4,5%	1,1%	0,0%	0,0%	1,1%	38,6%
Exportación	12,5%	4,5%	2,3%	0,0%	2,3%	1,1%	22,7%
<b>Total</b>	<b>78,4%</b>	<b>11,4%</b>	<b>3,4%</b>	<b>1,1%</b>	<b>3,4%</b>	<b>2,3%</b>	<b>100,0%</b>

Elaboración propia sobre la base de la encuesta aplicada para la “Consultoría de Costos del Programa de Competitividad para el Desarrollo de Asociaciones de Artesanos Textiles de Cusco. Dircetur Cusco – Mincetur – BID”.

**Gráfico 2. Distribución de ingresos por cada nivel de alcance de mercado**



Elaboración propia sobre la base de la encuesta aplicada para la “Consultoría de Costos del Programa de Competitividad para el Desarrollo de Asociaciones de Artesanos Textiles de Cusco. Dircetur Cusco – Mincetur – BID”.

El gráfico anterior muestra que un 94,45% de las mypes con menor alcance de mercado (centro poblado o comunidad) obtienen un ingreso anual que oscila en un rango de 15-1.212 nuevos soles, y solamente un 5,6% de estas empresas llega a obtener un ingreso de 2.409 nuevos soles.

Por el contrario, del total de mypes con mayor alcance de mercado (nivel de exportación), el 55% obtiene ingresos anuales bajos (entre 15 y 1.212 nuevos soles); el 20% llega a 2.409 nuevos soles; el 10%, a 3.606 nuevos soles; el 10%, a 6.000 nuevos soles; y el 5% a 24.000 nuevos soles. Es decir que cerca de la mitad de estas empresas obtienen ingresos superiores a los que obtienen la mayoría de las empresas que venden únicamente en su comunidad o el centro poblado más cercano a su lugar de residencia.

Antes de presentar los resultados del modelo logit ordenado, se debe aclarar que este ofrece resultados en detalle dentro de sus indicadores, los cuales permiten visualizar las potencialidades de dichas estrategias y cómo contribuyen al alcance de mercado. Si bien el modelo es perfectible, la disponibilidad de datos restringe la posibilidad de contar con otras variables que puedan mejorar aún más el desempeño de este, por lo que el modelo se constituye como base para futuras evaluaciones. Asimismo, el uso de estos indicadores como regresores permitió mejorar la robustez en el cálculo del modelo, a pesar de los pocos datos con los que se contaba:

**Cuadro 3. Logit ordenado: estimación del alcance de mercado de mypes de artesanía textil – Cusco**

Variable dependiente: ALCANCE DE MERCADO					
Variable/indicador		Coficiente	Error corregido	Probabilidad de significancia	Relación
Variable 01:	<b>COSTOS</b>				
	Volumen de producción	0,558	0,205	0,007	Positiva
	Costo medio	0,002	0,005	0,633	Positiva
Variable 02:	<b>DIFERENCIACIÓN</b>				
	Indicador:				
	Iconografía				
	Bastante <i>pallay</i>	0,946	0,610	0,179	Positiva
Regular <i>pallay</i>	1,268	0,601	0,059	Negativa	
Poco <i>pallay</i>	0,540	0,640	0,501	Negativa	
Indicador:	<b>Tipo de tinte</b>				
	Tinte natural	1,050	1,944	0,517	Positiva
	Variedad de tinte	0,476	0,789	0,55	Positiva
Indicador:	<b>Tipo de fibra</b>				
	Fibra natural	1,498	1,007	0,294	Positiva
	Fibra procesada	-0,069	0,693	0,924	Negativa

Variable/indicador		Coficiente	Error corregido	Probabilidad de significancia	Relación
<b>Indicador:</b>	<b>Origen de la fibra</b>				
	Origen : llama	0,787	0,882	0,473	Positiva
	Origen: alpaca	-1,969	0,595	0,001	Negativa
	Origen: sintético	-0,762	1,650	0,78	Negativa
<b>Variable 03: ARTICULACIÓN EMPRESARIAL</b>					
<b>Indicador:</b>	<b>Integración horizontal</b>				
	Compra conjunta	2,008	0,713	0,007	Positiva
	Venta conjunta	0,651	0,607	0,278	Positiva
	Promoción y ferias	0,243	0,249	0,364	Positiva
	Producción conjunta	2,858	0,786	0,001	Positiva
<b>Indicador:</b>	<b>Integración vertical</b>				
	Provisión materia prima	0,068	0,895	0,937	Positiva
	Provisión insumos	-0,281	1,115	0,781	Negativa
	Provisión herramienta	0,321	0,571	0,582	Positiva
	Venta directa	0,726	0,717	0,246	Positiva
	Venta indirecta	1,354	0,746	0,127	Positiva
Venta con asociación	2,672	0,751	0,002	Positiva	
Número de observaciones: 88 Log máxima verosimilitud: -79,336 LR chi 2(22) = 76,94 Prob>chi2 = 0,0000 .Pseudo - R2(5): 32,66					

Elaboración propia sobre la base de la encuesta aplicada para la “Consultoría de Costos del Programa de Competitividad para el Desarrollo de Asociaciones de Artesanos Textiles de Cusco. Dircetur Cusco – Mincetur – BID”.

El modelo logit ordenado muestra un ratio de máxima verosimilitud chi cuadrado que garantiza la significancia conjunta del modelo (76,94) con una probabilidad menor de 5% de aceptación de la hipótesis nula.

Por otro lado, el pseudo R<sup>2</sup> (McFadden) muestra que el modelo presenta una bondad de ajuste del 32,66%; sin embargo, este indicador no puede ser interpretado como un R<sup>2</sup> de una regresión de mínimos cuadrados ordinarios (donde el 100% garantiza la explicación de todo el comportamiento de la variable dependiente); por tanto, este indicador brinda poca información.

El modelo presentó inicialmente problemas de heterocedasticidad en la varianza de los errores, por lo cual se corrigió aplicando el método de errores robustos, inserto en el paquete Stata®.

Se concluye que de manera conjunta el modelo planteado es significativo y presenta argumentos estadísticos suficientes para explicar el comportamiento del alcance de mercado de las mypes de artesanía textil de la Región Cusco.

Los coeficientes que aparecen en el cuadro anterior brindan información sobre la relación que existe entre las diferentes variables y el alcance de mercado; sin embargo, no tienen interpretación inmediata.

Así, por ejemplo, el volumen de producción tiene una influencia directa en el alcance de mercado, al igual que el *pallay* (indicador: iconografía, categoría: bastante), el tinte natural, la fibra de origen natural (especialmente llama), la venta con asociación y el tener proveedores de materia prima.

Por otro lado, indicadores como fibra de origen sintético, uso de poco *pallay* (escaso uso de iconografía) y tener proveedores de insumos (tintes, etc.) tienen un efecto negativo en el alcance de mercado.

El modelo reitera nuevamente que no existen economías de escala en esta actividad económica, ya que el coste medio como indicador presenta un coeficiente positivo con relación al alcance de mercado.

Se debe señalar que a pesar de que algunos indicadores no presentan significancia individual, se decidió incluirlos para mejorar la bondad de ajuste y el nivel de significancia del modelo en conjunto; además, todos estos indicadores y su relación con el alcance de mercado mantienen la lógica teórica planteada anteriormente.

### 3.3 Efectos marginales

En los modelos logit ordenados, los coeficientes solamente proporcionan información sobre la influencia positiva o negativa de una variable independiente sobre la variable dependiente; para subsanar esta deficiencia se presentan efectos marginales, que enseñan el porcentaje que incrementa (o reduce) la probabilidad de ocurrencia de alguna de las categorías de la variable dependiente.

En el presente modelo los efectos marginales obtenidos muestran dos tendencias marcadas: los grupos de menor alcance de mercado (centro poblado y feria de provincia) presentan efectos marginales opuestos a los artesanos que presentan mayor alcance de mercado (ciudad del Cusco y exportación). Esto se presenta de manera más detallada en el siguiente cuadro:

Cuadro 4. Efectos marginales de logit ordenado estimado

Efectos marginales por nivel de alcance de mercado					
Variable/indicador		Alcance 1 Centro poblado	Alcance 2 Feria de provincia	Alcance 3 Ciudad del Cusco	Alcance 4 Exportación
Variable 01:	<b>COSTOS</b>				
	Volumen de producción	-3,61%	-8,16%	6,98%	4,79%
	Costo medio	-0,02%	-0,004%	0,03%	0,02%
Variable 02: Indicador:	<b>DIFERENCIACIÓN</b>				
	Iconografía				
	Bastante <i>pallay</i>	-5,93%	-13,35%	10,57%	8,70%
	Regular <i>pallay</i>	8,34%	17,67%	-14,52%	-11,50%
	Poco <i>pallay</i>	3,81%	7,95%	-7,43%	-4,34%
Indicador:	<b>Tipo de tinte</b>				
	Tinte natural	-10,27%	-14,63%	18,70%	6,21%
	Variedad de tinte	-3,08%	-6,97%	5,96%	4,09%
Indicador:	<b>Tipo de fibra</b>				
	Fibra natural	-16,48%	-18,94%	27,30%	8,12%
	Fibra procesada	0,45%	1,01%	-0,87%	-0,59%
Indicador:	<b>Origen de la fibra</b>				
	Origen: llama	-3,94%	-10,42%	5,65%	8,72%
	Origen: alpaca	10,97%	24,69%	-13,35%	-22,32%
	Origen: sintético	6,71%	11,10%	-12,88%	-4,94%
Variable 03:	<b>ARTICULACIÓN EMPRESARIAL</b>				
Indicador:	<b>Integración horizontal</b>				
	Compra conjunta	-13,27%	-26,01%	19,44%	19,84%
	Venta conjunta	-4,68%	-9,56%	9,08%	5,16%
	Promoción y ferias	-1,57%	-3,56%	3,04%	2,09%
	Producción conjunta	-36,76%	-24,56%	45,73%	15,59%
Indicador:	<b>Integración vertical</b>				
	Provisión materia prima	-0,045%	-1,00%	0,88%	0,57%
	Provisión insumos	1,65%	4,00%	-3,01%	-2,64%
	Provisión herramienta	-2,08%	-4,67%	3,98%	2,77%
	Venta directa	-5,15%	-10,60%	9,89%	5,86%
	Venta indirecta	-7,54%	-17,98%	11,17%	14,35%
	Venta con asociación	-17,99%	-31,74%	21,12%	28,61%

Elaboración propia sobre la base de la encuesta aplicada para la “Consultoría de Costos del Programa de Competitividad para el Desarrollo de Asociaciones de Artesanos Textiles de Cusco. Dircetur Cusco – Mincetur – BID”.

Dado que lo se busca es conocer cómo el alcance de mercado es afectado por las variables de costos, diferenciación y articulación empresarial, se redonda sobre cuáles son las condiciones en los indicadores y las categorías de estas variables para que cumplan este objetivo.

## Costos

En el mercado más lejano –con relación a la variable de costos–, se puede ver que el incremento de una unidad en el volumen de producción, incrementa en 4,79% la probabilidad de alcanzar un mercado de exportación, mientras que el incremento de dicha unidad aumenta en 6,98% la probabilidad de participar en un mercado en la ciudad del Cusco; probablemente esto se debe a que el mercado exterior representa una mayor distancia con relación a uno más lejano, donde, si bien existe mayor número de consumidores, estos se encuentran más dispersos.

Acerca del comportamiento de los costos, el alcanzar mercados más lejanos implica mayores costos por lo que requiere una mayor producción; entonces, un incremento de un nuevo sol en la producción, permitirá incrementar en 0,02% la probabilidad de participar en un mercado externo y en 0,03% la probabilidad de participar en el mercado de la ciudad del Cusco.

## Diferenciación

A nivel de la diferenciación, y tomando en cuenta los diferentes indicadores, la decisión de utilización de bastante *pally* incrementa en 8,70% la probabilidad de llegar a un mercado de exportación. Esto en parte estaría explicado porque la compra de este tipo de artesanía en el exterior muchas veces responde a que el consumidor busca beneficiar a poblaciones que considera desfavorecidas y siente que su compra es responsable socialmente y fomenta la conservación de las costumbres y del medio ambiente. La decisión de utilizar menos *pally* por parte de los artesanos se explica porque la elaboración de artesanía más llana insume menos tiempo; por otro lado, en las comunidades, las personas han ido perdiendo las técnicas de los textiles tradicionales y con ello el valor de estos en su vida cotidiana.

La utilización de tintes naturales incrementa en un 6,21% la probabilidad de participar en un mercado externo y en 18,70% la probabilidad de participar en un mercado de la ciudad del Cusco. Pero si se mezclan tintes naturales con sintéticos, esta probabilidad es menor, es decir que el incremento en la probabilidad de participar en el mercado externo sería solamente de 4,09% y la probabilidad de participar en un mercado de la ciudad del Cusco sería de 5,96%.

Respecto al tipo de fibra, la utilización de fibras naturales incrementa en 8,12% la probabilidad de participar en el mercado más lejano; por otro lado, si se utiliza fibra procesada, esta probabilidad se reduce a 0,59%.

Casi el 100% de los productores utilizan fibra de oveja sin importar su alcance de mercado, probablemente por su bajo precio<sup>5</sup>. Así, se podría explicar la incidencia negativa del 22,32% en la probabilidad de participar en un mercado de exportación, ya que el nivel competitivo en precios es importante.

### **Articulación empresarial**

El desarrollo de actividades de manera conjunta entre los artesanos (integración horizontal), como la compra conjunta de insumos, venta conjunta, promoción y realización de ferias así como producción conjunta, incrementa en 19,84%, 5,16%, 2,09% y 15,59%, respectiva e individualmente, la probabilidad de participar en mercados con mayor alcance.

En cuanto a la integración vertical hacia arriba, la provisión externa de materia prima (fibras) mejora en 0,57% la probabilidad de participar de un mercado externo y en un 0,88% la de participar en el mercado de la ciudad del Cusco,

La provisión de insumos (sobre todo plantas tintóreas) de manera externa reduce en 2,64% la probabilidad de llegar a un mercado más lejano. Ello significa que es mejor abastecerse o cultivar estos insumos que comprarlos.

Con relación a la integración vertical hacia abajo, los diferentes tipos de venta representan una mejora en la probabilidad de llegada a un mercado externo, pero evidentemente la venta con la asociación y/o a través de ONG permite que se pueda llegar a mercados más lejanos, incrementando en 28,61% la probabilidad de este suceso.

Los efectos marginales analizados en muchos de los casos (volumen de producción y diferenciación, principalmente) generan una tendencia de alcance de mercado relativamente mayor hacia la ciudad del Cusco que a los mercados externos, debido a la cercanía de los consumidores potenciales en una ciudad principalmente turística y con un vasto legado cultural, del cual la artesanía textil también es parte. Asimismo, cabe señalar que todos los efectos marginales calculados se obtuvieron dejando las demás variables explicativas constantes.

Los resultados obtenidos ponen en evidencia algunas de las estrategias que han permitido a las mypes de artesanía textil de la Región Cusco tener un mayor alcance de mercado. Todos los indicadores revisados y sus resultados son base y sustento para la toma de decisiones a nivel privado así como público en aspectos relacionados con los costos, la diferenciación y la articulación empresarial.

---

<sup>5</sup> Un kilogramo de lana de oveja tiene un costo aproximado de 13,20 nuevos soles, mientras que un kilogramo de lana de alpaca cuesta alrededor de 60-70 nuevos soles, y en tanto sea procesada puede llegar a costar 160 nuevos soles.

### 3.4 Elementos primordiales para un mayor alcance de mercado

Las estrategias que han permitido a las mypes de artesanía textil lograr un mayor alcance de mercado (nivel 3: ciudad de Cusco y nivel 4: mercados de exportación) han sido las vinculadas a la integración horizontal y a la diferenciación del producto. A nivel de los artesanos y a nivel de las políticas públicas, se puede observar lo siguiente:

#### Productores artesanales

Muchos de los productores que se han venido integrando a esta actividad han visto como mercado objetivo el mercado turístico, razón por la cual el análisis se realiza desde el tercer nivel de alcance de mercado, nivel donde algunas estrategias tienen mayor incidencia en la probabilidad de llegar a este mercado (ciudad de Cusco) que al de exportación. Como se observa en el cuadro siguiente, los indicadores de producción conjunta (45,73%) y venta con asociación (21,12%) son los que tienen mayor impacto en el alcance de mercado de la ciudad del Cusco, lo cual fortalece la estrategia, permitiendo alcanzar mercados más amplios.

**Cuadro 5. Indicadores con mayor impacto en el alcance de mercado de la Ciudad del Cusco**  
Mypes de artesanía textil de la Región Cusco, 2009

Indicador	Efecto marginal
Producción conjunta	45,73%
Fibra natural	27,30%
Venta con asociación	21,12%
Compra conjunta	19,44%
Tinte natural	18,70%
Venta indirecta	11,17%
Bastante <i>pally</i>	10,57%
Venta directa	9,89%
Volumen de producción	6,98%
Variedad de tinte	5,96%
Fibra procesada	-0,87%
Origen: sintético	-12,88%
<b>Leyenda</b>	
Costos	
Diferenciación	
Articulación empresarial	

Elaboración propia sobre la base de la encuesta aplicada para la “Consultoría de Costos del Programa de Competitividad para el Desarrollo de Asociaciones de Artesanos Textiles de Cusco. Dircetur Cusco – Mincetur – BID”.

Los productores también tienen una mayor probabilidad de llegar a este mercado si aplican estrategias de diferenciación como:

- Utilización de **fibra natural**, que da un aspecto autóctono a las prendas y genera una sensación de mayor satisfacción en los clientes.
- Utilización de **tintes naturales**, que resaltan la importancia del medio ambiente en el marco del “turismo responsable”.
- El diseño orientado a usar **bastante *pallay***, que otorga valor agregado principalmente a turistas que aprecian el legado cultural que posee dicho acabado.

Por otro lado, es importante que las mypes incrementen su volumen de ventas, esto incrementa en 6,98% la probabilidad de llegar a vender en la ciudad del Cusco.

### Políticas públicas

Dentro de la línea que promueve el Mincetur, se puede ver que uno de los principales objetivos es la internacionalización y mejora de la competitividad de las empresas; precisamente en este marco orientamos las principales estrategias competitivas que se encontraron durante la investigación.

Se deben potenciar las estrategias de articulación horizontal porque estas permiten que las mypes afronten de mejor manera los nuevos mercados a los cuales se vienen introduciendo. La articulación horizontal coadyuva a:

- Incrementar los niveles de producción por zona, y permite a los artesanos atender demandas superiores a su capacidad a nivel individual. Por ejemplo, la venta conjunta de artesanía.
- Dar a los artesanos un mayor poder contractual y de negociación con proveedores y comercializadores, lo cual influye en la mejora de los productos, en el acceso directo a los consumidores y en los mayores márgenes de beneficio.
- Que las intervenciones para el desarrollo desde el Estado y desde la cooperación internacional se realicen de forma más organizada, focalizada, dinámica y conexas entre sectores.

A nivel de articulación vertical, las estrategias no presentan gran impacto a menos que se combinen con la articulación horizontal; sin embargo, se debe señalar que una mayor especialización de los eslabones de la cadena productiva y

la articulación blanda entre ellos, sobre todo río abajo (hacia adelante), promueve el desarrollo de las mypes.

La promoción de conglomerados como planteamiento concreto permite no solamente la consolidación de productores artesanales sino también el fortalecimiento en las relaciones con proveedores y distribuidores, generando competitividad a lo largo de la cadena, como unidad competitiva.

**Cuadro 6. Indicadores con mayor impacto en el alcance de mercado de exportación Mypes artesanía textil de la Región Cusco, 2009**

Indicador	Efecto marginal
Venta con asociación	28,61%
Compra conjunta	19,84%
Producción conjunta	15,59%
Venta indirecta	14,35%
Bastante <i>pallay</i>	8,70%
Fibra natural	8,12%
Tinte natural	6,21%
Venta directa	5,86%
Volumen de producción	4,79%
Variedad de tinte	4,09%
Fibra procesada	-0,59%
Origen: sintético	-4,94%
<b>Leyenda</b>	
Costos	
Diferenciación	
Articulación empresarial	

Elaboración propia sobre la base de la encuesta aplicada para la “Consultoría de Costos del Programa de Competitividad para el Desarrollo de Asociaciones de Artesanos Textiles de Cusco. Dircetur Cusco – Mincetur – BID”.

En temas de diferenciación, las estrategias con mayor impacto en el alcance de mercado y en los ingresos son:

- Bastante *pallay*.
- Fibra natural.
- Tinte natural.

Adicionalmente, se debe mencionar que no es casualidad que sean estas características específicas las que tienen impacto en un mercado de exportación, pues estas corresponden a un segmento de mercado con características de Comercio Justo (equidad social, medio ambiente y revaloración cultural).

Estos últimos resultados permiten identificar una estrategia adicional para complementar el trabajo que se viene realizando: la segmentación del mercado. Se trata de un tema pendiente que se puede complementar con la estrategia de diferenciación por iconografía, tinte y tipo de fibra.

#### IV. CONCLUSIONES

1. La evaluación formal de políticas públicas permite obtener conclusiones respecto al efecto e impacto real de estas en los agentes económicos involucrados; por tanto, se constituye en una pauta para la elaboración de políticas y estrategias de intervención pública. En este caso, el modelo logit ordenado planteado explica de manera satisfactoria el alcance de mercado y destaca aquellas variables en las que debería incidir con mayor fuerza la política pública.
2. Las estrategias de diferenciación (vinculadas a valoración cultural y preservación ambiental) y de articulación empresarial (relacionadas con compras y producción conjunta) son las que mayor influencia ejercen en el alcance de mercado de las mypes de artesanía textil (Cusco, 2009).
3. Existe una relación directa entre ingresos y nivel de alcance de mercado, la cual considera que el mayor alcance de mercado permite acceder a demandantes con mayor poder adquisitivo y de valoración por artesanía textil cusqueña; así, los mercados de exportación (nivel 4) y el de la ciudad de Cusco (nivel 3) permiten que las mypes obtengan ingresos anuales en un rango que oscila entre 6.001 y 24.000 nuevos soles.
4. La estrategia de diferenciación de productos presenta un impacto positivo en el alcance de mercado. El uso de *pallay* (iconografía o acabado), fibras y tintes naturales incrementa en 8,70%, 8,12% y 6,12%, respectivamente, la probabilidad de llegar a un mayor alcance de mercado (exportación). Estas probabilidades son mayores en la ciudad del Cusco (mercado turístico). Sin embargo, son pocas las empresas que han respondido a estándares específicos de demanda, a pesar de tener la posibilidad y oportunidad de acceder a mercados de Comercio Justo, que valoran los aspectos ya mencionados.

5. A nivel general, la articulación empresarial tiene efectos positivos para llegar a mercados más amplios. La realización de actividades conjuntas (compra de insumos y producción) y la venta a través de la asociación incrementa en 28,76% y 21,35%, en promedio, la probabilidad de llegar a los mercados de la ciudad de Cusco y a los de exportación. Esta estrategia facilita la inserción de las unidades productoras rurales al mercado.
6. Las estrategias de costos no muestran la contundencia de las otras estrategias estudiadas en cuanto a su influencia en el alcance de mercado. Sin embargo, los volúmenes de producción son mayores en las mypes con alcance de exportación: estas producen 64% más que las que llegan solamente a sus centros poblados. Asimismo, el incremento del volumen de producción incrementaría en promedio 5,88% la probabilidad de llegar a los mercados de la ciudad del Cusco y de exportación.
7. La artesanía textil presenta ventaja en costos al poseer economías de alcance, (entendidas como reducción de costos por producir bienes que comparten insumos). Sin embargo, este efecto no se puede potenciar porque la artesanía textil es únicamente una actividad complementaria a la agricultura en economías de subsistencia.

## V. RECOMENDACIONES

1. La implementación de políticas públicas y sus respectivas estrategias de intervención debería estar sujeta a una evaluación, que permita considerar la coherencia entre la acción realizada, los resultados obtenidos y los resultados esperados.
2. En un mundo globalizado, los procesos de articulación empresarial (asociatividad) permiten potenciar el desarrollo y formalización de las mypes y crear entornos más inclusivos; sin embargo, la política tributaria limita indirectamente el desarrollo de procesos de asociatividad empresarial al no tener regímenes tributarios que fortalezcan las prácticas de la economía social de mercado. De ahí la necesidad de establecer mecanismos de tributación adecuados a dichas realidades.
3. La articulación al mercado coadyuva a potenciar los niveles de productividad; por tanto, debe ser considerada como una alternativa complementaria pero, al mismo tiempo, imprescindible a las políticas sociales.
4. Se deberían fomentar actividades de revaloración cultural, ya que generan empoderamiento y se constituyen en una alternativa frente a las políticas de

subsidio si es que son orientadas hacia el comercio, puesto que representan alternativas de ingresos para las comunidades.

5. La presente investigación se constituye en un primer antecedente de la evaluación formal de las políticas de articulación a mercados más amplios en el caso de la artesanía textil. Sin embargo, es preciso evaluar del impacto de estas políticas en la calidad de vida de las poblaciones rurales.
6. Sería interesante implementar desde el Estado sistemas de monitoreo y evaluación de las políticas de desarrollo, así como un sistema para la recolección de datos que permitan evaluar la efectividad de dichas políticas, con data más robusta.

## VI. BIBLIOGRAFÍA

ALBAREDA, E. y F. ALBAREDA

1998 *Artesanía. ¿Sobrevivencia o alternativa de empleo?*. Lima: Fundación Friedrich Ebert.

BANCO MUNDIAL

2010 Documentos virtuales. Fecha de consulta: mayo de 2011. <<http://www.bancomundial.org/temas/globalizacion/cuestiones1.htm>>.

BENAVENTE GARCÍA, Jean Paul

2001 *Elementos para mejorar la pyme*. Perú: Copeme.

BRANDENBURGER, M. y Barry J. NALEBUFF

1996 *Co-opetition*. Currency/Doubleday. 290 pp.

CRAMER, J. S.

2003 *Logit Models from Economics and other Fields*. Cambridge University Press.

CHRISTALLER, Walter

1933 [1966] *The Central Places of southern Germany*. Englewood Cliffs: Prentice Hall.

DEPÓSITO DE DOCUMENTOS DE LA FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS (FAO)

1999 *Ingeniería económica aplicada a la industria pesquera*, “7.6 Análisis del punto de equilibrio”, figura 7.4 “Equilibrio a corto plazo para una empresa en un mercado de competencia perfecta”. Fecha de consulta: mayo de 2011. <<http://www.fao.org/Docrep/003/v8490s/v8490s09.htm#7.6>>.

DICCIONARIOS Y ENCICLOPEDIAS EN LÍNEA

s. f. Fecha de consulta: mayo de 2011. <<http://www.diclib.com/cgi-bin/d1.cgi?l=es&base=alkonaeconomia&page=showid&id=4073>>.

DINI, Marco; Carlo FERRARO y Carolina GASALY

2007 *Pymes y articulación productiva. Resultados y lecciones a partir de experiencias en América Latina*. Santiago de Chile: Naciones Unidas, Unidad de Desarrollo Industrial y Tecnológico.

FERNÁNDEZ BACA, Jorge

2006 *Organización industrial*. Lima: CEU – Universidad del Pacífico.

FERRARO, Carlo (compilador)

2010 *Clústers y políticas de articulación productiva en América Latina*. Santiago de Chile: Comisión Económica para América Latina y el Caribe (Cepal).

FORO REGIONAL DE ARTICULACIÓN PRODUCTIVA Y EMPRESAS INTEGRADORAS

s. f. Fecha de consulta: mayo de 2011. <<http://www.foro-articulacion.iteso.mx/index.php?seccion=articulacion>>.

GARCÍA PACHECO, Bertha Mireya

2003 *Análisis de la producción de tejido plano tradicional “away” en las comunidades campesinas de la Provincia de Calca*. Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco.

GIBAJA SILVA, María del Carmen

2007 *La economía social como alternativa de desarrollo: caso de la Central de Artesanos y Artesanas del Sur Andino Inkakunaq Ruwaynin*. Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco.

GRUPO DE ANÁLISIS PARA EL DESARROLLO (GRADE)

1994 *Comercialización agrícola en el Perú*. Escobal, Javier (ed.). Lima: Agencia para el Desarrollo Internacional (AID).

HENRÍQUEZ AMESTOY, Lysette

2005 *Asociatividad: nuevas herramientas para la competitividad*. IX Taller Corma, VIII Región.

HERRERA SILVA, Isabel

2007 *México y China: una nueva posibilidad de acuerdo comercial*.

KRUGMAN, Paul y Maurice OBSTFELD

1999 *Economía internacional: teoría y política*. 5.ª ed. Mc-Graw-Hill.

LEAL, Marcos Andrés y Julio LÓPEZ LABORDA

2009 “Efectos externos del endeudamiento sobre la calificación crediticia de las comunidades autónomas”. En: *Revista de Economía Pública*, 189-(2/2009), pp. 81-106. Instituto de Estudios Fiscales.

## LEY DE PROMOCIÓN Y FORMALIZACIÓN DE LA MICRO Y PEQUEÑA EMPRESA

2003 En: *Diario Oficial El Peruano*, 3 de julio.

LONG, J. Scott

1997 *Regression Models for Categorical and Limited Dependent Variables*. Sage Publications.

LÓPEZ CERDÁN RIPOLL, Carlos

2008 “Reflexiones sobre clústers productivos en América Latina”, Evento Programa de Competitividad de Clústers, BID – Universidad de los Andes, Bogotá, Colombia, Competitividad y Capacitación Integral, S.A. de C.V. “Cocai”.

2004 “Aspectos conceptuales de la asociatividad y cooperación empresarial en pymes”, Empresarial Pymes taller de Capacitación Sobre Estrategias, Ecuador, Iberpyme.

LÓPEZ O., Eugenio; Tamara ALCÁNTARA C., Sonia BRICEÑO V. y Damián CANALES S.

2005 *Evaluación del otorgamiento de los recursos del Fondo de Apoyo para la Micro, Pequeña y Mediana Empresa (Fondo PYME)*. Instituto de Ingeniería UNAM.

## LOS CLUSTER ECONÓMICOS

s. f. Fecha de consulta: mayo de 2011. <<http://losclustersgeoeconomica2007.blogspot.com/2007/11/concepto-de-clusters.html>>.

MIFFLIN, Iván

2008 “Articulación productiva y competitividad”. Ponencia. Banco Central de Reserva del Perú, Encuentro de Económico, Región Cusco.

## MINCETUR

2010 Reglamento de la Ley N.º 29073 - Ley del Artesano y del Desarrollo de la Actividad Artesanal.

MINERVINI, Nicola

2004 *Manual del exportador: la ingeniería de la exportación*. México: Mc-Graw-Hill Interamericana.

## MINISTERIO DE COMERCIO EXTERIOR Y TURISMO (MINCETUR)

2004 Plan Estratégico Nacional Exportador 2003-2013, Plan Operativo Exportador del Sector Artesanía.

## MINISTERIO DE COMERCIO EXTERIOR Y TURISMO (MINCETUR) e ICON-INSTITUT GMBH PRIVATE SECTOR

2009 *Estudio de línea de base de la artesanía textil*. Proyecto Asistencia Técnica para los Planes Operativos Sectoriales.

MINKA, INTER COOPERATION

2008 *Manejo de recursos naturales, economía rural, gobernabilidad local y sociedad*. Apomipe, Programa de Apoyo a la Micro y Pequeña Empresa en el Perú y Agencia Suiza para el Desarrollo y la Cooperación (Cosude).

NALEBUFF, Barry y Adam BRANDENBURGER

1996 *Coopetencia*. Bogotá: Editorial Norma S. A.

NICHOLSON Walter

2004 *Teoría microeconómica: principios básicos y ampliaciones*. 8.<sup>a</sup> ed. España: Thompson Editores.

PEPALL, Lynne; Daniel J. RICHARDS y George NORMAN

2006 *Organización industrial: teoría y práctica contemporáneas*. 3.<sup>a</sup> ed. Thompson International.

PÉREZ BENGOCHEA, Valietti

2008 *Competitividad empresarial: un nuevo concepto*. <[http://www.degerencia.com/articulo/competitividad\\_empresarial\\_un\\_nuevo\\_concepto](http://www.degerencia.com/articulo/competitividad_empresarial_un_nuevo_concepto)>.

PÉREZ ESPINOZA, Arbúes

2002 *Manual de promoción de exportaciones*. Perú: Universidad San Martín de Porres.

PICHIHUA SERNA, Juan

s. f. *Modelos de elección discreta*. Universidad Nacional Agraria La Molina, Facultad de Economía y Planificación.

PORTER, Michael E.

2006 *Estrategia y ventaja competitiva*. Deusto S. A.

2002 *Estrategia competitiva: técnicas para el análisis de los sectores industriales y de la competencia*. Compañía Editorial Continental.

RAMÓN RODRÍGUEZ, Ana Belén

2000 *La internacionalización de la industria hotelera española*. Universidad de Alicante Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales Departamento de Análisis Económico Aplicado.

RICALDI HURTADO, Rigoberto

2003 “Empresas familiares de producción artesanal de mates burilados de Huancayo: problemática y lineamientos básicos para la creación de consorcios de exportación”. Tesis de maestría.

RIVERO, E.

1995 “Comercialización de productos artesanales en la empresa Sumacc Ollantay”. Tesis. Lima: Edit. Cinseyt.

RODRÍGUEZ DONATE, María Carolina; Ginés GUIRAO PÉREZ y Víctor CANO FERNÁNDEZ

s. f. Universidad de La Laguna. La decisión de consumo de vino en Tenerife. Logit ordenado versus logit multinomial.

SOTO, Eduardo y Simón DOLAN

2004 *Las pymes ante el reto del siglo XXI: los nuevos mercados globales*. 1.<sup>a</sup> ed. Thompson Editores S. A.

SPATH, Brigitte

1993 “Small Firm and Development in Latin America. The Role of the Institutional Environment, Human Resources and Industrial Relations”. Fecha de consulta: mayo de 2011. <[http://www.minkaperu.com/distritos\\_industriales.pdf](http://www.minkaperu.com/distritos_industriales.pdf)>.

STERN, Louis W.; Adel I. EL-ANSARY, Anne T. COUGHLAN e Ignacio CRUZ

2010 *Canales de comercialización*. 5.<sup>a</sup> ed. España: Prentice Hall Iberia.

THOMPSON, Arthur A. Jr.; A. J. STRICKLAND III y John E. GAMBLE

2008 *Administración estratégica – Teoría y casos*. McGraw-Hill / Interamericana Editores, S. A.

URIEL, Ezequiel y Joaquín ALDÁS

2005 *Análisis multivariante aplicado*. Madrid: Thompson International.

## VII. ANEXOS

### Anexo 1. Encuesta a artesanos – Región Cusco<sup>6</sup>

1 Nombre y Apellidos \_\_\_\_\_

2 Asociación a la que pertenece \_\_\_\_\_ Cargo: \_\_\_\_\_

3 Lugar: \_\_\_\_\_

6 ¿A cuánto ascienden sus ingresos mensuales en total? S/. \_\_\_\_\_

7 ¿Cómo se componen sus ingresos?

Actividades agrícolas	S/.	_____
Actividades pecuarias	S/.	_____
Actividades artesanales	S/.	_____
Comercio	S/.	_____
Servicios	S/.	_____
Otros (renta, remesas, etc)	S/.	_____

11 ¿Dónde aprendió la artesanía? Especifique

<input type="checkbox"/> a. Familia _____	<input type="checkbox"/> b. Grupo social _____
<input type="checkbox"/> c. Capacitación _____	<input type="checkbox"/> d. Otro _____

12 ¿Cuánto tiempo tiene su Unidad Productiva o Negocio? \_\_\_\_\_

14 Aproximadamente cuánto invierte para producir textiles cada mes: S/. \_\_\_\_\_

16 ¿Cuántos proveedores tiene para materia prima, insumos y equipos?

Materia prima _____	Quiénes son: _____
Insumos _____	Quiénes son: _____
Equipos _____	Quiénes son: _____

17 ¿Cómo determina sus precios? Por comparación con la competencia

Por costeo  Por intuición

20 La fibra y/o lana que utiliza para tejer proviene de:

Sus animales:  Compra de terceros:

Si compra de terceros, es natural:  procesada:

21 La fibra o lana que utiliza para tejer es de:

Llama  Oveja  Alpaca  Sintética

23 ¿A cuánto asciende su capital de trabajo? Dinero en efectivo S/. \_\_\_\_\_

En productos S/. \_\_\_\_\_ En Mat. Prima e Insumos S/. \_\_\_\_\_

30 ¿Qué producto(s) sabe confeccionar? \_\_\_\_\_

31 Número aproximado de piezas que produce individualmente al mes: \_\_\_\_\_

33 ¿Qué implementación tiene individualmente?

Telar de pie  Telar de cintura  Otro  \_\_\_\_\_

34 En el tejido que hace usted, aplica:

Bastante Pallay  Mediana cantidad de Pallay  Poco Pallay  Ningún Pallay

35 Con qué tipo de productos tiñe las fibras textiles? Naturales  Químicos

36 ¿Conoce técnicas de teñido natural?  Sí  No

39 ¿A quién le vende sus productos?  Sí  No

Directamente al consumidor  A un acopiador o intermediario

40 ¿Cómo vende sus productos? Al contado  Al crédito

41 Cuánto dinero aproximadamente recibe por ventas de textiles cada mes: S/. \_\_\_\_\_

43 Usted vende sus productos en:

Su centro poblado o comunidad <input type="checkbox"/>	Feria de otra provincia <input type="checkbox"/>
Dentro de su provincia <input type="checkbox"/>	Ciudad del Cusco <input type="checkbox"/>
Feria de su provincia <input type="checkbox"/>	Exporta con la Asociación <input type="checkbox"/>

45 Cree usted que el agruparse entre tejedoras le beneficia para:

Comprar insumos en conjunto  Promoción conjunta  Ventas de textiles en bloque

46 Qué actividades conjuntas realiza actualmente con su Asociación:

Compra insumos en grupo <input type="checkbox"/>	Promociona conjuntamente <input type="checkbox"/>
Vende textiles en bloque <input type="checkbox"/>	Participa en ferias con la Asoc. <input type="checkbox"/>
Tiene marca con la Asoc. <input type="checkbox"/>	Tiñen sus fibras en conjunto <input type="checkbox"/>
Proceso productivo <input type="checkbox"/>	Otro: _____

\* Nota 01: Encuesta de la Consultoría de Costos del Programa de Competitividad para el Desarrollo de Asociaciones de Artesanos Textiles de Cusco DIRCETUR CUSCO- MINCETUR- BID

Nota 02: Por motivos de confidencialidad solamente se pueden visualizar las preguntas utilizadas en la investigación.

<sup>6</sup> Consultoría de Costos del Programa de Competitividad para el Desarrollo de Asociaciones de Artesanos Textiles de Cusco. Dircetur Cusco – Mincetur – BID. Por motivos de confidencialidad, solamente se pueden visualizar las preguntas utilizadas en la investigación.

## Anexo 2. Descripción de variables incluidas en el estudio

### “Encuesta de la consultoría de costos del Programa de Competitividad para el Desarrollo de Asociaciones de Artesanos Textiles de Cusco. Dircetur Cusco – Mincetur – BID”

Variables		Categorización
Variable Dependiente	ALCANCE DE MERCADO*	1= Comunidad o Centro Poblado; 2= Feria de la Provincia 3= Ciudad del Cusco; 4= Exportación
Variable Independiente	COSTOS	
	Indicadores:	
	Volumen de producción	Kg.
	Costo medio	Costo de producción/Volumen de producción
	DIFERENCIACIÓN	
	Indicadores:	
	Iconografía	
	Bastante pally	Sí=1; No = 0
	Regular Pally	Sí=1; No = 0
	Poco Pally	Sí=1; No = 0
	Tipo de tinte	
	Tinte natural	Sí=1; No = 0
	Variedad de tinte	1 variedad de tinte; 2 variedades de tinte
	Tipo de fibra	
	Fibra natural	Sí=1; No = 0
	Fibra procesada	Sí=1; No = 0
	Origen de la fibra	
	Origen: Llama	Sí=1; No = 0
	Origen: Alpaca	Sí=1; No = 0
	Origen: Oveja	Sí=1; No = 0
	Origen: Sintético	Sí=1; No = 0
	ARTICULACIÓN EMPRESARIAL	
	Indicadores:	
	Integración Horizontal	
	Compra conjunta	Sí=1; No = 0
	Venta conjunta	Sí=1; No = 0
Indicador:	Promoción, marca y ferias	1 actividad=1; 2 actividades =2 y 3 actividades =3
	Producción conjunta	Sí=1; No = 0
	Integración vertical	
	Provisión materia prima	Sí cuenta con proveedores =1; se autoprovisiona =0
	Provisión insumos	Sí cuenta con proveedores =1; se autoprovisiona =1
	Provisión herramienta	Sí cuenta con proveedores =1; se autoprovisiona =2
	Venta directa	Sí=1; No = 0
	Venta indirecta	Sí=1; No = 0
	Venta con asociación	Sí=1; No = 0

\* Aquellas mypes que respondieron en la pregunta 43. las categorías f. g. y h. se agruparon por representar todas el alcance hasta la provincia.

\*\* Se agruparon asimismo las actividades de la pregunta 46. de promoción, marca y participación conjunta en ferias.

Elaboración: propia.

### Anexo 3. Aspectos metodológicos – modelo logit ordenado

#### Supuesto

- El supuesto en los modelos probit y logit es que son modelos no lineales y las perturbaciones son homocedásticas y no correlacionadas.

#### Estimación

- La estimación del modelo utiliza el logaritmo de máxima verosimilitud. A través de un proceso iterativo logra la convergencia del modelo, minimizando la distancia entre la matriz varianzas-covarianzas estimada y la matriz varianzas-covarianzas muestral. A través de los valores observados de las variables explicativas, logra parámetros que maximizan la probabilidad de observar estos datos reales, en busca del mejor ajuste. El modelo básico se presenta:

$$Y^* = X\beta + \varepsilon \quad (A1)$$

De dicha forma se considera que  $X$  contiene las variables,  $\beta$  contiene a los parámetros y  $\varepsilon$  es el término de error. Además, bajo este modelo  $Y$  tiene la siguiente forma:

$$Y = 0 \dots \quad Y^*_i \leq m_1 \quad (A2)$$

$$= \vdots \quad \vdots$$

$$Y = j \dots \quad Y^*_i > m_j \quad (A3)$$

#### • Contrastes de significancia

Debido a la no linealidad del modelo, no se puede usar utilizar la distribución F para realizar el contraste; por tanto, se utiliza la razón de verosimilitud (RV), donde la hipótesis nula es:

$$H_0 = \beta_1 = \beta_2 = \dots = \beta_k = 0 \quad (A4)$$

Y se calcula utilizando el logaritmo de la función de verosimilitud obtenida al estimar el modelo inicial y el modelo completo después de las iteraciones.

$$RV_0 = -2[\ln L_0 - \ln L_f] \quad (A5)$$

El cual se distribuye como una chi-cuadrado con  $k-1$  grados de libertad (LR chi2).

#### • Bondad de ajuste

Utiliza el PseudoR2, provisto por el paquete estadístico Stata\*, corre el PR2 MacFadden:

$$PR^2_{MacFadden} = 1 - \ln L_f - \ln L_0 \quad (A6)$$

- A pesar de que la interpretación de este estadístico no es directa, si se evalúa el ratio del logaritmo de las verosimilitudes, en tanto más pequeño el ratio de verosimilitudes, el modelo tendrá un mejor ajuste. Es decir, cuanto mayor sea el número de indicadores, el modelo mejora<sup>7</sup>.
- **Interpretación de los coeficientes**  
 Los parámetros de regresión obtenidos representan la respuesta de la variable dependiente a cambios en las variables explicativas, en términos del tamaño en el cambio en el logaritmo de probabilidades ordenadas. El símbolo establecerá si la probabilidad se incrementa (+) o se reduce (-).

$$\partial LRA / \partial X_b = \beta_b \quad (A7)$$

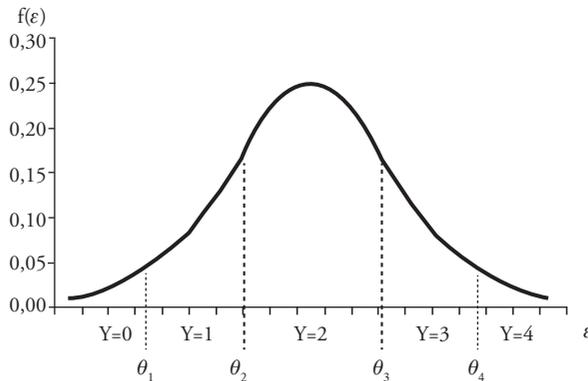
- **Cortes** establece el número de categorías de las mismas, y por tanto su zona de aprobación.

$$P[Y_i = 1] = F(X_i' \beta - \theta_1) \quad (A8)$$

$$P[Y_i = j] = F(X_i' \beta - \theta_j) - F(X_i' \beta - \theta_{j-1}) \quad j = 2, 3, \dots, n \quad (A9)$$

$$P[Y_i = n] = 1 - F(X_i' \beta - \theta_{n-1}) \quad (A10)$$

### Cálculo de probabilidades en el modelo legit ordenado



<sup>7</sup> Art. cit. University of California Los Angeles, Academic Technology Services: <[http://www.ats.ucla.edu/stat/mult\\_pkg/faq/general/psuedo\\_rsquareds.htm](http://www.ats.ucla.edu/stat/mult_pkg/faq/general/psuedo_rsquareds.htm)>.

- **Ratios de probabilidad (oods ratios)**

Estos representan el ratio de la probabilidad de éxito entre la probabilidad de fracaso; si son mayores de 1, la razón contribuye de manera positiva, en relación con la probabilidad de éxito; de ser menor de 1, contribuye a la probabilidad de fracaso. Se obtienen así:

$$e^{coef} \tag{A12}$$

### Efectos marginales

- Los efectos marginales representan el coeficiente de la variable explicativa multiplicada por la función de densidad logística (logit), que es en sí misma la derivada de la probabilidad con relación a la X.

$$\partial P[Y_i = 1]/\partial x_{ik} = f(x'_i \beta - \theta_1) \beta_k \tag{A13}$$

$$\partial P[Y_i = j]/\partial x_{ik} = [f(x'_i \beta - \theta_j) - f(x'_i \beta - \theta_{j-1})] \beta_k, j = 2,3 \tag{A14}$$

$$\partial P[Y_i = 4]/\partial x_{ik} = [f(x'_i \beta - \theta_3)] \beta_k \tag{A15}$$

Estos son un medida del efecto de un cambio de una unidad sobre la probabilidad de que Y se dé en la categoría en la que se evalúa, cuando las otras variables se mantienen constantes, teniendo como resultado una derivada.

# ANÁLISIS MULTINIVEL DE LA DESNUTRICIÓN INFANTIL EN EL PERÚ: AÑO 2010

René Paz Paredes Mamani<sup>1</sup>

## INTRODUCCIÓN

Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), el año 2000 cerca de 3,7 millones de niños pequeños alrededor del mundo murieron a causa de la desnutrición; además, señala que el desarrollo mental retrasado, el rendimiento escolar pobre y la disminución cognitiva están asociados a la desnutrición.

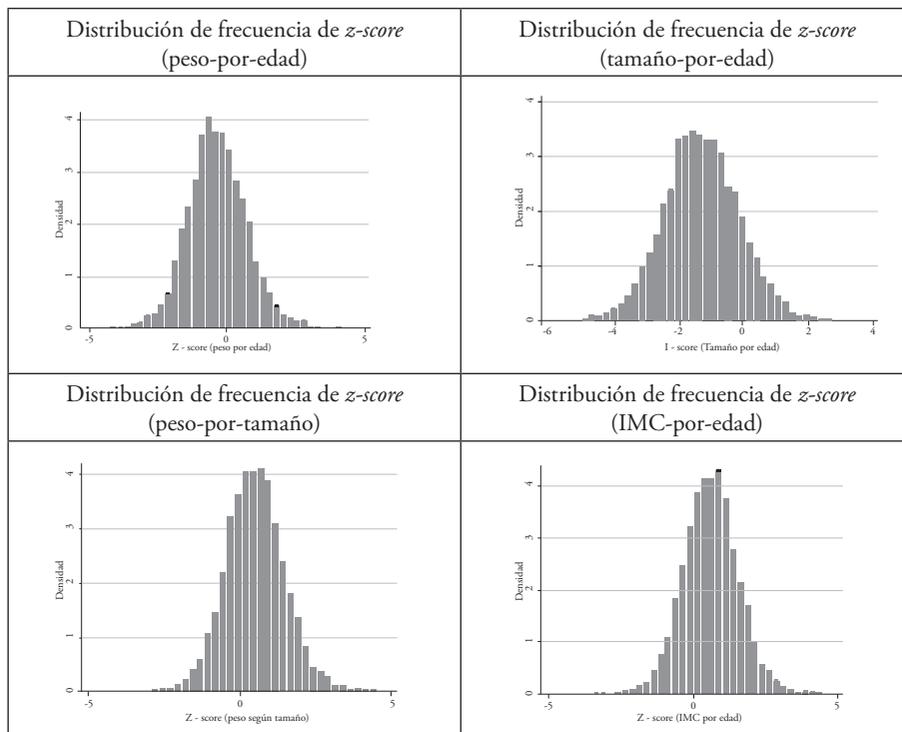
Para el año 2010, la desnutrición crónica infantil en el Perú, según la información de la Encuesta Demográfica y de Salud Familiar (Endes) y la nueva metodología propuesta por la Organización Mundial de la Salud (OMS), es de 23,3%. Estos son aquellos niños que se encuentra por debajo de *z-score* (tamaño-por-edad) de -2, que se muestra en el gráfico 1.

Al desagregar la información estadística de la Endes, y empleando el nuevo estándar de medición de la prevalencia de la desnutrición crónica para niños menores de 5 años para el Perú, los resultados muestran que casi 1 de cada 5 niños es desnutrido crónico; 38 de cada 100 niños tienen desnutrición crónica en el medio rural; 34 de cada 100 niños tienen desnutrición crónica en la región Sierra; y 40 de cada 100 niños tienen desnutrición crónica entre las mujeres sin nivel de educación (ver el cuadro 2).

---

<sup>1</sup> Docente de la Universidad Nacional del Altiplano. Correo electrónico: renepazp@gmail.com. Agradezco los comentarios y sugerencias del lector anónimo, a mi panelista Leda Pérez y los aportes de los participantes en la I Conferencia Académica del Programa de Intercambio Educativo (PIE), que se realizó los días jueves 27 y viernes 28 de septiembre de 2012 en la Universidad del Pacífico.

Gráfico 1. Distribución de indicadores antropométricos de la desnutrición infantil



Fuente: Endes 2010.

Elaboración propia sobre la base de la metodología propuesta por la OMS.

En el Perú, la desnutrición crónica se redujo del 31% (2000) a 23,2% (2010). Los estudios con respecto a este tema en el ámbito internacional y en el Perú sugieren que la reducción en la desnutrición infantil no solo se debe al efecto de los programas sociales, sino principalmente es atribuida al efecto crecimiento económico, a la mejora en las condiciones socioeconómica de los hogares, y al desarrollo económico de las comunidades (Beltrán y Seinfeld 2009; Cortez 2002; Baldárrago 2010; Kamiya 2009).

La desnutrición infantil entre los 0 y 5 años afecta el desarrollo del niño, con consecuencias tales como el déficit de desarrollo intelectual, alteraciones cardíacas y convulsiones, enfermedades respiratorias agudas, enfermedades infecciosas y diarreas, las cuales tienen consecuencias irreversibles a largo plazo en lo que respecta a la capacidad intelectual y la productividad.

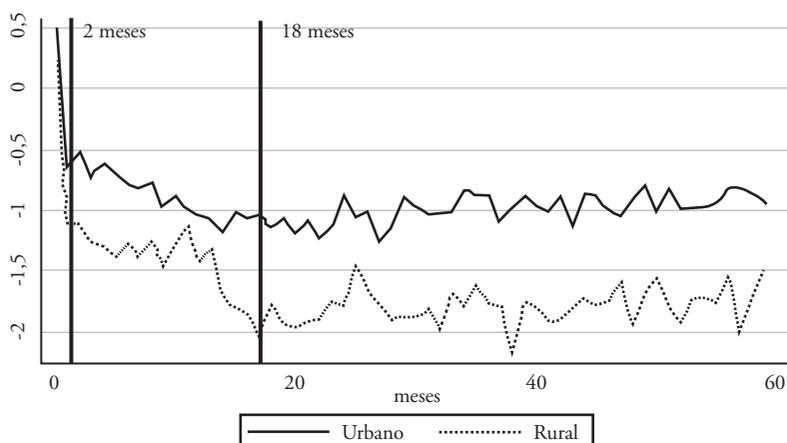
Cuadro 2. Proporción de menores de 5 años de edad con desnutrición crónica, según ámbito geográfico y características, 2010

Ámbito geográfico / características	Patrón de referencia OMS	Patrón de referencia NCHS
<b>Total</b>	<b>23,2</b>	<b>17,9</b>
<b>Área de residencia</b>		
Urbana	14,1	10,1
Rural	38,8	31,3
<b>Región natural</b>		
<b>Costa</b>	<b>11,8</b>	<b>8,4</b>
Lima Metropolitana	8,6	6,3
Resto Costa	14,9	10,3
<b>Sierra</b>	<b>34,4</b>	<b>27,6</b>
Sierra urbana	19,7	14,3
Sierra rural	43,4	35,8
<b>Selva</b>	<b>28,5</b>	<b>21,7</b>
Selva urbana	24,9	17,7
Selva rural	31,6	25,2
<b>Edad</b>		
Menores de 36 meses	23,3	16,9
De 36 a 59 meses	23,1	19,4
<b>Nivel de educación</b>		
Sin educación / primaria	40,4	32,5
Secundaria	15,7	11,4
Superior	8,7	6,2
<b>Tratamiento de agua</b>		
Con cloro residual	8,1	5,6
La hierven	24,3	19
Red pública	23,1	17,5
Otra fuente	28,1	23,5
Otro tratamiento	(13,3)	(11,2)
Consumen agua embotellada	15,6	12,2
Sin tratamiento	32,9	25,3
<b>Quintil de riqueza</b>		
Quintil inferior	44	35,9
Segundo quintil	28,6	21,3
Quintil intermedio	15,4	11,6
Cuarto quintil	7,2	5,1
Quintil superior	5,2	2,9
<b>Ámbito Juntos</b>	<b>46,8</b>	<b>38</b>

Fuente: Endes 2010.

Los niveles de desnutrición crónica se agudizan principalmente entre los niños antes de los 6 meses a los 18 meses. Los niños de entre 0 a 6 meses se nutren principalmente de la leche materna; entre los 6 y 18 meses, existe una mayor variabilidad del estado nutricional del niño, debido a que los niños requieren otros componentes nutricionales además de la lactancia; además, en este periodo el cerebro de los niños se desarrolla en su mayor porcentaje.

Gráfico 2. *z-score* (talla-por-edad) por grupos de edad



En el gráfico 2, se muestra el indicador *z-score* de niños con los datos de la Enaho. Como se observa, el indicador disminuye de manera más acelerada antes de los 6 meses y hasta los 18 meses, pero en el ámbito rural la disminución es mucho mayor en comparación con la disminución en el ámbito urbano, con el agravante de que a los 18 meses el valor promedio del índice *z-score* de los niños rurales ya es igual a  $-2z$ , mientras que el urbano es  $-1,2z$ . Es decir, antes de cumplir los 24 meses, probablemente el 50% de los niños rurales ya han adquirido el retardo de crecimiento de manera irreversible. De los 18 a los 60 meses, el índice se mantiene constante; en el caso de los niños urbanos, en alrededor de  $-1z$  y en el de los niños rurales, en cerca de  $-2z$ , lo que significa que después de los 24 meses ya no aparecen nuevos casos de retardo de crecimiento.

En este sentido, los objetivos específicos del artículo son los siguientes:

- i) Realizar un pequeño diagnóstico de los principales programas de alimentación y nutrición del Perú.

- ii) Revisar la literatura sobre los determinantes de la salud infantil y las metodologías de estimación apropiadas.
- iii) Realizar un análisis no paramétrico de las diferencias entre los niveles de desnutrición infantil vinculándolos con las distintas dimensiones de la desnutrición infantil.
- iv) Estimar un modelo multinivel jerarquizado con tres niveles: el del niño, el del hogar y el del distrito, para analizar los determinantes de la desnutrición infantil.
- v) Formular las recomendaciones de política apropiadas basadas en los resultados.

## I. BREVE DIAGNÓSTICO DE LOS PROGRAMAS DE ALIMENTACIÓN Y NUTRICIÓN SEGÚN INSTITUCIÓN EJECUTORA

En el Perú, en el grupo de programas alimentarios y nutricionales antes de la fusión de los programas dirigidos por el Pronaa, ha habido 27 programas que han funcionado de manera descoordinada y a menudo con objetivos yuxtapuestos (Alcázar 2007). En términos de tamaño, estos programas se pueden dividir en tres: (i) los de asistencia alimentaria basados en organizaciones de base (Vaso de Leche y Comedores Populares); (ii) los ligados a los establecimientos educativos (Almuerzos Escolares y Desayunos Escolares); y (iii) los nutricionales dirigidos a niños menores de 6 años (Programa de Complementación Alimentaria para Grupos en Mayor Riesgo [Pacfo], Programa de Alimentación y Nutrición de la Familia en Alto Riesgo [Panfar], y el Programa Nacional Wawa Wasi). Hay también pequeños programas que atienden a grupos vulnerables más específicos o que funcionan en convenio con otros programas (ver el cuadro 3).

**Cuadro 3. Programas de alimentación y nutrición antes de 2006**

Programa	Objetivo	Grupo etario	Institución
Programa Vaso de Leche (PVL)	Elevar el nivel nutricional de infantes, niños pequeños, mujeres embarazadas y madres lactantes. Mejorar la calidad de vida de la población más pobre.	- Niños de 6 años o menos, mujeres embarazadas y madres lactantes. - Niños de entre 7 y 15 años, adultos mayores y personas con tuberculosis.	Gobiernos locales
Wawa Wasi	Brindar un cuidado integral a los niños pobres, para velar por su salud, bienestar y desarrollo.	Niños pobres de entre 6 y 36 meses	Mimdes
Desayunos Escolares	Mejorar el nivel nutrición de la población escolar en zonas con alta tasa de desnutrición infantil y extrema pobreza.	Niños en edad escolar	Pronaa

ANÁLISIS MULTINIVEL DE LA DESNUTRICIÓN INFANTIL EN EL PERÚ

Programa	Objetivo	Grupo etario	Institución
Almuerzos Escolares	Complementar la alimentación de la población escolar con alta tasa de desnutrición y extrema pobreza.	Niños en edad escolar	Pronaa
Centro de Educación Inicial (CEI) – Programa no Estandarizado de Educación Inicial (Pronoei)	Mejorar el nivel nutrición de la población preescolar y escolar en zonas con alta tasa de desnutrición infantil y extrema pobreza.	Niños en edad preescolar	Pronaa
Comedores Infantiles	Mejorar el estado nutricional de la población menor de 6 años.	Niños menores de 6 años	Pronaa
Pacfo	Prevenir la desnutrición de niños de 6 a 36 meses en los departamentos de mayor pobreza del país.	Niños de 6 a 36 meses	Pronaa
Panfar	Mejorar la nutrición de niños menores de 36 meses y de sus madres en zonas de extrema pobreza.	Niños de 0 a 36 meses y madres gestantes	Pronaa
PANTBC	Brindar atención alimentaria a grupos especiales afectados por tuberculosis en zonas de extrema pobreza.	Población con tuberculosis	Pronaa
Emergencias	Brindar apoyo alimentario oportuno a las personas afectadas por desastres naturales, siniestros y/o cualquier inclemencia natural.	Población afectada por desastres	Pronaa
Comedores Populares	Mejorar las condiciones de acceso a la alimentación de personas de bajos recursos que habitan en sectores marginales y rurales del país, brindando atención alimentaria a grupos vulnerables en alto riesgo nutricional mediante comedores organizados por la comunidad.	Población en condición de pobreza y extrema pobreza	Pronaa y gobiernos locales
Alimento por Trabajo	Promoción del trabajo comunitario no remunerado de los miembros de las familias rurales y periurbanas que participan en la ejecución de obras de beneficio comunal, mediante la entrega de alimentos en compensación por la mano de obra no calificada.	Familias rurales y periurbanas	Pronaa y gobiernos locales
Hogares y Albergues	Proveer raciones alimentarias a niños abandonados que viven en hogares, albergues o centros de rehabilitación social de menores.	Niños y adolescentes en riesgo moral y de salud.	Pronaa y gobiernos locales

Fuente: tomado de Alcázar (2007).

En lo referente al Panfar, en el año 2002 un estudio de Prisma sobre el funcionamiento de este programa y de las características socioeconómicas y de salud de sus beneficiarios, encontró una serie de deficiencias. Por ejemplo, que solo el 25% de los niños habían recibido todas las raciones que les correspondían,

y únicamente el 45% de las familias habían recibido las charlas y controles de salud correspondientes (Alcázar 2007).

### **Fusión de los programas ejecutados por el Pronaa**

En el momento de su adscripción al Midis, el Pronaa estaba a cargo de dos programas: el Programa Integral de Nutrición (PIN) y el Programa de Complementación Alimentaria (PCA). Adicionalmente, mediante el Decreto de Urgencia 015-2010, se encarga al Pronaa la provisión de alimentos en casos de emergencias de gran magnitud. Los programas mencionados funcionaban sobre la base de la estructura organizativa y administrativa del Pronaa.

El Programa Integral de Nutrición (PIN) busca prevenir la malnutrición en niños y niñas hasta los 12 años de edad, y en madres gestantes y que dan de lactar, y prioriza a los menores de 3 años de edad de familias pobres o pobres extremas en situación de vulnerabilidad nutricional, con el propósito de mejorar su calidad de vida. Cuenta con dos subprogramas orientados a contribuir a mejorar la ingesta adecuada de nutrientes de los niños/niñas:

- Infantil: canastas de alimentos y papilla a niños menores de 3 años, madres gestantes y madres que dan de lactar, entregadas mediante los centros de salud.
- Preescolar y escolar: desayunos y almuerzos a niños escolares de entre 3 y 6 años y de entre 6 y 12 años, respectivamente, entregados a través de la escuela.

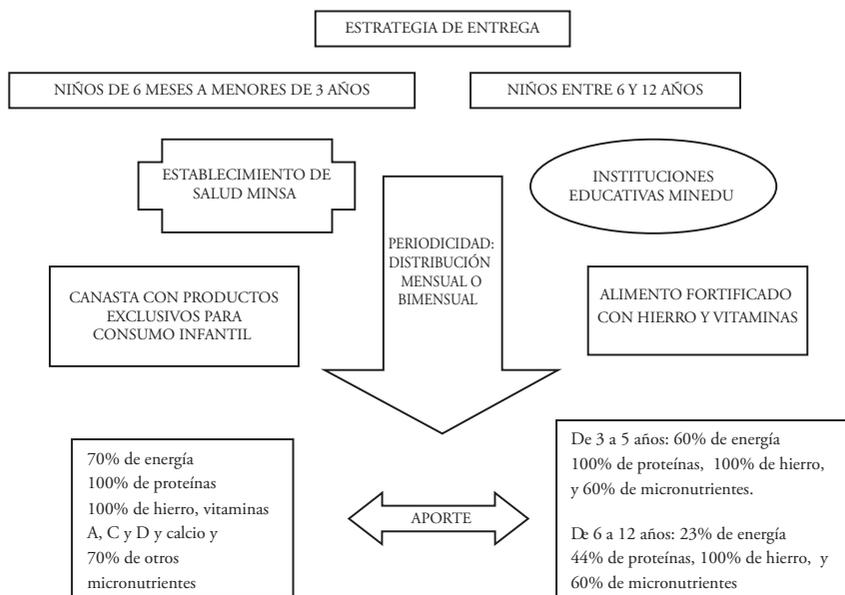
El Programa de Complementación Alimentaria (PCA) tiene como objetivo otorgar un complemento alimentario a la población que se encuentra en situación de pobreza o extrema pobreza, en riesgo moral y de salud, y expuesta a mayor vulnerabilidad. Este grupo de personas son principalmente las niñas, los niños, los adolescentes, las personas con TBC, los adultos mayores y las personas con discapacidad, y las personas que son víctimas de violencia y abandono familiar. En el momento de su adscripción al Midis, el Pronaa era responsable de comprar y distribuir alimentos entre los comedores de 30 distritos de Lima Metropolitana, ya que en el resto del país el PCA había sido transferido a 194 municipalidades provinciales.

Cuadro 4. Programas del Pronaa antes y después de la fusión del PIN

Anteriores programas	Equivalente PIN actual	Grupo etario	Objetivo
Asistencia Alimentaria Escolar (Almuerzos Escolares)	Subprograma Escolar	6-12 años	Complementar alimentación escolar en zonas con alta tasa de desnutrición infantil y extrema pobreza.
Atención Alimentaria (Desayunos Escolares)	Subprograma Escolar	6-12 años	Mejorar nutrición de población escolar en zonas con alta tasa de desnutrición infantil y extrema pobreza.
Provisión de Alimentos (CEI- Pronoei)	Subprograma Escolar	3-5 años	Mejorar nivel nutricional de población en edad preescolar y mejorar la asistencia y rendimiento escolar en zonas con alta tasa de desnutrición y extrema pobreza.
Asistencia Alimentaria Infantil (Comedores Infantiles)	Subprograma Infantil (solo hasta 3 años)	De 6 meses a 6 años	Mejorar estado nutricional de población menor, así como motivación y capacitación de las madres.
Asistencia Alimentaria Infantil (Comedores Infantiles)	Subprograma Infantil (solo hasta 3 años)	De 6 meses a 6 años	Mejorar estado nutricional de población menor, así como motivación y capacitación de las madres.
Protección a Niños en Mayor Riesgo –Pacfo	Subprograma Infantil	De 6 meses a 3 años	Prevenir desnutrición en departamentos de mayor pobreza.
Complementación Alimentaria – Panfar	Subprograma Infantil	De 6 meses a 3 años y la madre	Mejorar nutrición de familias en riesgo (2 niños menores y la madre) en zonas de extrema pobreza.

En lo referente al PIN, el componente alimentario tiene como objetivo contribuir a mejorar la ingesta adecuada de nutrientes de los niños/niñas menores de 3 años de edad, beneficiarios del Subprograma Infantil; y de los niños de 3 a 12 años de edad de los Subprogramas Preescolar y Escolar (ver el gráfico 3).

Gráfico 3. Estrategia de entrega alimentaria del PIN



Fuente: tomado de Pronaa.

Adicionalmente, el Estado cuenta con la Estrategia Nacional Crecer y el Programa Articulado de Nutricional (PAN).

### Estrategia Nacional CRECER

La Estrategia Nacional Crecer se plantea articular la intervención de los principales programas sociales dirigidos a esta población (Juntos, SIS, Pronaa, Foncodes, Pronama, Pronamachcs –hoy fusionado en Agrorural–, Agua para Todos, entre otros) con el propósito de reducir la desnutrición crónica infantil en niños y niñas menores de 5 años de edad, mujeres en edad fértil, mujeres gestantes y mujeres en período de lactancia, en condiciones de pobreza y ubicadas en zonas rurales y urbano-marginales del país. La Estrategia se ejecuta desde el año 2007 y se sustenta en tres ejes de intervención:

- Desarrollo de capacidades humanas y respeto de los derechos fundamentales
- Promoción de oportunidades y capacidades económicas
- Establecimiento de una Red de Protección Social, bajo la dirección de la CIAS

Nace ante el reconocimiento de la escasa eficiencia de los programas sociales para reducir la desnutrición crónica infantil en las dos décadas pasadas, a pesar de la fuerte inversión efectuada por el Estado. Por ello, se propone un replanteamiento de la manera de abordar la pobreza y la desnutrición crónica, lo que exige la coordinación de las diferentes entidades públicas con la finalidad de alcanzar metas articuladas (Beltrán y Seinfeld 2009).

### **El Programa Articulado de Nutrición (PAN)**

Orientado a conseguir resultados vinculados a la reducción de la desnutrición crónica en niños menores de 5 años. Comprende un conjunto de intervenciones articuladas entre el Ministerio de Salud, el Ministerio de la Mujer y Desarrollo Social, la Presidencia del Consejo de Ministros, el Seguro Integral de Salud, los gobiernos regionales y los gobiernos locales. La rectoría de este programa estratégico está a cargo del Ministerio de Salud.

El PAN es uno de los cinco programas implementados por el Gobierno desde el año 2008, en el marco del Presupuesto por Resultados. Es un programa presupuestario y, como tal, no ejecuta el gasto, sino que las unidades ejecutoras vinculadas con objetivos nutricionales (como el Pronaa) se articulan en él para formular su presupuesto. El esquema lógico del PAN está basado en el de Unicef (Pronaa 2008); el modelo considera la existencia de causas diversas e interrelacionadas (multicausalidad de la desnutrición). El PAN se concentra en tres actividades, alineadas con los objetivos de la Estrategia Crecer:

- Reducir la incidencia de bajo peso al nacer
- Mejorar la alimentación y nutrición del menor de 36 meses
- Reducir la morbilidad por IRA, EDA en menores de 24 meses.

### **Errores de focalización en los principales programas de alimentación y nutrición**

Para Vásquez (2012), la gestión de los programas sociales referente a la alimentación y nutrición ha tenido grandes limitaciones para focalizar adecuadamente los recursos públicos. Los errores de focalización en lo referente a las tasas de filtración y subcobertura a nivel nacional en el Programa Vaso de Leche llegan a 61% y 73%, respectivamente. En el Programa de Desayunos y Almuerzos Escolares, las tasas de filtración y subcobertura se han elevado a 48% y 72%, respectivamente. En el Programa de Comedores Populares, estas tasas también se han elevado, a 54% y 98% respectivamente.

**Cuadro 5. Errores de focalización de los principales programas de alimentación y nutrición: Perú, 2000-2011**

	2000	2002	2003	2004	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Filtraciones										
Desayunos y Almuerzos Escolares	29,00%	19,90%	26,90%	26,10%	27,30%	35,50%	42,20%	49,00%	45,10%	48,40%
Vaso de Leche	19,10%	39,40%	39,60%	37,60%	37,10%	43,60%	47,60%	51,00%	59,50%	60,50%
Comedores Populares	34,80%	31,00%	35,20%	36,80%	41,50%	46,20%	48,60%	48,10%	54,70%	53,70%
Subcobertura										
Desayunos y Almuerzos Escolares	33,50%	68,30%	64,50%	63,80%	72,40%	55,20%	61,50%	51,20%	74,40%	77,20%
Vaso de Leche	75,70%	72,70%	70,00%	69,20%	73,30%	73,30%	75,00%	76,30%	71,00%	72,90%
Comedores Populares	93,60%	96,30%	96,40%	96,90%	97,60%	97,70%	97,10%	97,50%	97,30%	97,80%

Fuente: tomado de Vásquez (2012).

## II. MARCO ANALÍTICO

### 2.1 Revisión de la literatura

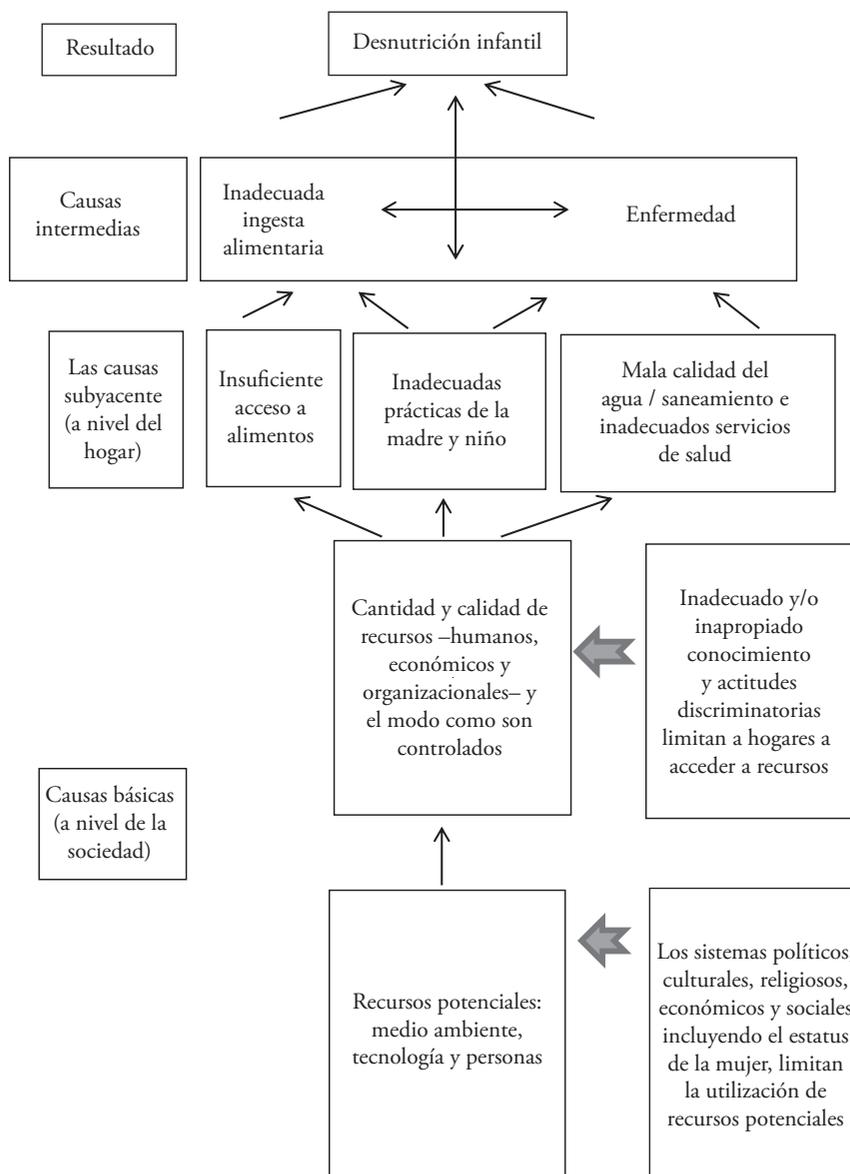
Los resultados de salud a nivel individual suelen ser influenciados por diversos insumos para la salud (por ejemplo, el uso de servicios de atención preventiva y curativa de la salud, la ingesta de nutrientes, la producción de energía, y el tiempo dedicado directa o indirectamente a la producción de la salud) y conductas (por ejemplo, el tabaquismo, el consumo de alcohol y estilos de vida peligrosos o muy estresantes) (Rosenzweig y Schultz 1983; Mosley y Chen 1984; Schultz 1984; Strauss y Thomas 2008).

La OMS (1985), Kramer (1987), Kallan (1993) y Ohlsson y Shah (2008) revisan la literatura sobre los determinantes del bajo peso al nacer. En la revisión, se identifican una serie de factores que son factores de riesgo de bajo peso al nacer. Estos incluyen factores de la madre y demográficos (como la edad materna, paridad, intervalo de nacimiento, estado civil, y si el embarazo fue deseado o no), las características antropométricas maternas (como la talla materna, el peso materno previo al embarazo y la ganancia de peso durante la gestación); influencias intergeneracionales, los factores paternos, factores médicos (tales como el tabaquismo, el consumo de alcohol, el consumo de cocaína), el embarazo con fetos múltiples, raza/etnia y factores psicosociales, los factores de estilo de vida, factores ambientales, factores ocupacionales, los factores nutricionales, y aquellos factores que se derivan de la maternidad, tales como las infecciones, la educación materna y la atención prenatal.

Asimismo, Ducan, Strauss y Henriques (1991) han integrado los modelos de salud infantil bajo el enfoque biomédico –el cual considera los resultados de la salud en términos de un proceso de producción en el que diversos factores entran como insumos– como un modelo de familia (Becker 1981). Detrás de estas formas reducidas está el supuesto de que los hogares maximizan una función de utilidad cuasi cóncava –la cual depende del consumo, el ocio y la cantidad y calidad de los niños–, sujetos a una restricción presupuestaria familiar, las restricciones específicas de tiempo y la restricción de la producción de salud infantil. Los factores que entran en la función producción son, entre otras cosas: la dieta del niño (incluyendo la duración de la lactancia materna y la edad en que el niño empieza a consumir los alimentos complementarios), la calidad de la salud relacionada con la infraestructura (incluyendo la calidad del suministro de agua y la disponibilidad de médicos para atención y asesoramiento dietético) y el nivel de saneamiento en el hogar. Según la Unicef, las causas de la desnutrición infantil son diversas, esta es multidimensional e interrelacionada y se clasifica en tres: (1) las causas inmediatas, que comprenden una dieta inadecuada y la enfermedad; (2) las causas subyacentes: el acceso a los alimentos en el hogar, los servicios inadecuados de salud y la insalubridad del medio ambiente (mala calidad del agua/saneamiento y servicios sanitarios inadecuados); e inadecuada atención a los niños y mujeres en los hogares; y (3) las causas básicas: la insuficiencia de recursos reales (recursos humanos, económicos y organizativos), así como recursos potenciales (social, político y ambiental) a nivel social (Kamiya 2009).

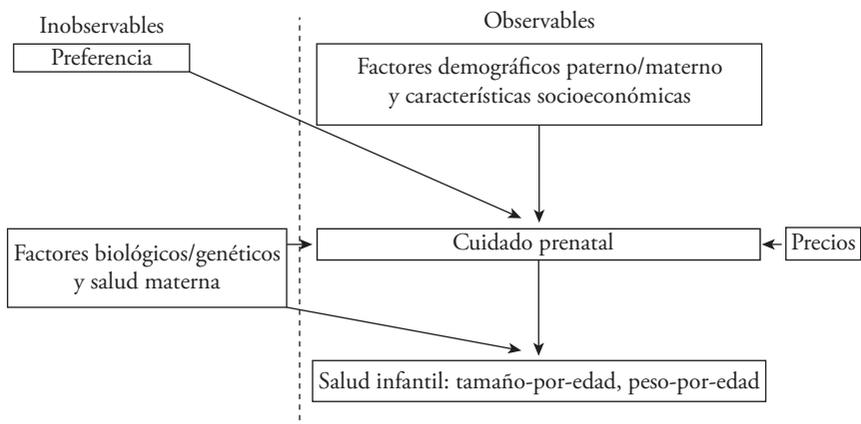
Un enfoque que ha tenido relevancia para explicar la salud infantil es el que desarrolló Schultz (1984), quien propuso un “esquema estocástico” que integra los determinantes biológicos de la salud infantil y la elección de insumos para el estado de salud del niño en presencia salud. El autor enfatiza la importancia de distinguir variables observables tales como dotación económica, precios regionales, insumos y resultados de la salud; y variables no observables, como las preferencias de la gente y dotación biológica en su modelo estructural (gráfico 5).

Gráfico 4. Esquema de los determinantes de la nutrición infantil según la Unicef



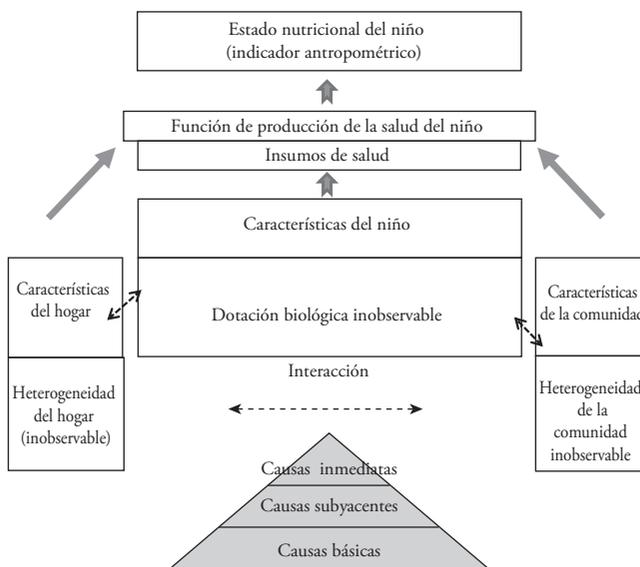
Fuente: Unicef (2009).

Gráfico 5. Modelo conceptual de Schultz de los determinantes de la salud infantil



Siguiendo los enfoques teóricos y la revisión de trabajos empíricos, el esquema analítico para este artículo se muestra en el gráfico 6, donde los resultados de la salud del niño incorporan características observables y no observables a nivel del niño, del hogar y de la comunidad. Además, incorpora la importancia de la interacción de estos tres factores.

Gráfico 6. Esquema analítico para el análisis de nutrición infantil en el Perú



## 2.2 El modelo

Tradicionalmente, el marco teórico que sustenta el análisis empírico de los determinantes de la desnutrición infantil se ha basado en la función de utilidad del hogar propuesta por Becker y la función de producción de salud de Grossman. En estos modelos, un hogar es visto como un simple agente económico que maximiza su función de bienestar sobre el estado de salud del niño y un vector de bienes de consumo para los miembros del hogar como un todo. Esto es llamado “modelo del hogar unitario” y se asume que todas las fuentes de ingresos dentro del hogar se juntan y el poder de negociación entre los miembros del hogar no afecta a la asignación de los recursos dentro del hogar. En el modelo unitario del hogar, el jefe de hogar elige un nivel de salud del niño ( $H$ ) y una canasta de mercancías que incluye los bienes y el ocio ( $C$ ) con el propósito de maximizar la siguiente función de utilidad:

$$U(H, C) \quad (1)$$

La función de producción para la salud del niño puede ser expresada como:

$$H = H(N, X, Z, W, u) \quad (2)$$

Donde  $N$  es un vector de insumos de salud que provee el hogar al niño, tales como atención prenatal, lactancia materna, ingesta de nutrientes y vacunación;  $X$  es un vector de características del niño como la edad, el género y el orden de nacimiento;  $Z$  es un vector de características del hogar tales como los recursos del hogar, la educación de los padres y la demografía;  $W$  es un vector de factores de la comunidad que pueden tener impacto en la salud infantil, como la accesibilidad y calidad de los servicios de salud, las necesidades básicas insatisfechas del distrito y la geografía; y  $u$  es un vector de características no observables del niño, del hogar y la comunidad las cuales se asume que están correlacionadas con las variables  $N$ ,  $X$ ,  $Z$  y  $W$ .

La elección del hogar está limitada por sus recursos económicos:

$$P_c C + p_N N = Y = y_m + y_f + y_j \quad (3)$$

Donde  $P_c$  es un vector de precios de la canasta de bienes y ocio;  $p_N$  es un vector de precios de insumos de la salud; e  $Y$  es el ingreso total del hogar, el cual incluye

el ingreso del varón ( $y_m$ ), el ingreso de la mujer ( $y_f$ ) y el ingreso conjunto ( $y_j$ ), asumiendo que un hogar tiene dos adultos: un varón (m) y una mujer (f).

Maximizando (1) sujeto a la restricción de presupuestos (3), se deriva la función de demanda de salud infantil:

$$H = H(X, Z, W, p_c, p_N, y, u) \quad (4)$$

A partir de la ecuación (4), se puede escribir la forma reducida del modelo:

$$H_{ijk} = X'_{ijk} \beta + \varepsilon_j + v_k + u_{ijk}$$

Donde  $H_{ijk}$  representa el estado de salud del niño  $i$  del hogar  $j$ , de la comunidad  $k$ ;  $X_{ijk}$  es un vector de características del niño, del hogar, del distrito, precios e ingresos;  $\varepsilon_j$ ,  $v_k$  y  $u_{ijk}$  son efectos aleatorios no observables a nivel del niño, a nivel del hogar y a nivel del distrito, respectivamente.

### 2.3 Revisión de la literatura empírica de los determinantes de la nutrición infantil

La revisión de la literatura empírica se ha clasificado de la siguiente manera:

#### Características del niño

**Sexo del niño:** varios estudios confirman que los niños son significativamente desnutridos con relación a las niñas, especialmente en el África subsahariana, después de controlar por factores socioeconómicos (Linnemayr y Alderman 2008; Christiaensen y Alderman 2004; y Svedberg 1990).

**Orden de nacimiento:** se ha confirmado que el orden de nacimiento entre los niños está significativamente asociado a su estatus de salud. Varios estudios muestran que los niños de mayor edad son más favorecidos por sus padres (Horton 1988, Behrman 1988). El efecto negativo del orden de nacimiento sobre el tamaño-por-edad de los niños ha sido confirmado para el caso de Colombia (Flores y Nupia 2001).

#### Características del hogar

**Nivel de educación de los padres:** se ha confirmado casi universalmente que la educación de la madre tiene incidencia positiva sobre el estado de salud de los

niños. Existen tres maneras en que la escolaridad de la madre contribuye sobre el estado de salud y nutrición de los niños: (1) la educación formal contribuye directamente al conocimiento futuro de las madres; (2) el conocimiento y las habilidades adquiridos en la universidad ayudan a las futuras madres a diagnosticar y tratar los problemas de salud de los niños; (3) el acceso a la moderna sociedad a través de la escolaridad hace que las mujeres sean más receptivas a la medicina moderna (Glewwe 1999).

Usando los datos de encuestas en Etiopía, Christiaensen y Alderman (2004) confirman que cuanto mayor es el número de años de escolaridad alcanzado por los padres, mayor es el efecto positivo sobre la nutrición de los niños; y que el impacto del nivel de educación de la madre es dos veces mayor con relación al impacto del nivel de educación del padre.

**Ingreso:** el impacto del nivel de ingreso del hogar sobre la salud del niño es confirmado en números trabajos empíricos (Glewwe, Koch y Nguyen 2004; Christiaensen y Alderman 2004; Attanasio *et al.* 2004). Varios trabajos usan como variables instrumentales los activos o salarios promedios a nivel municipal para el ingreso del hogar. Linnemayr *et al.* (2008) construyen un índice de riqueza a través del análisis de componentes principales para usar como una variable instrumental.

### **Características a nivel de la comunidad**

Los factores a nivel de la comunidad, tales como la disponibilidad de locales de servicios de salud, agua y alcantarillado y la infraestructura de transporte, afectan el estado de salud de los niños (Attanasio *et al.* 2004; Cortez 2002; Levy *et al.* 1996; Rosenzweig y Schultz 1982).

**La altitud geográfica:** la incidencia negativa de la altitud geográfica sobre el tamaño-por-edad para el caso del Perú, ha sido encontrada por Cortez (2002); aunque la magnitud del impacto es pequeña, es estadísticamente significativa.

**Necesidades básicas insatisfechas (NBI):** el efecto negativo de las NBI sobre el tamaño-por-edad de los niños ha sido confirmado por Flores y Nupia (2001) para el caso de Colombia; y por otros trabajos que incorporan las NBI de manera desagregada.

### III. METODOLOGÍA

#### 3.1 Metodología para calcular los indicadores de antropometría de nutrición del niño

Las tres variables antropométricas usadas a nivel internacional y sugeridas por la Organización Mundial de la Salud (OMS) son: (i) talla-para-la-edad (T/E), (ii) peso-para-la-talla (P/T) y (iii) peso-para-la-edad (P/E). Estas consideran el desvío estándar individual de cada niño con relación a la mediana poblacional de referencia como medio para calificar el crecimiento del individuo como normal o desnutrido. Por ejemplo, el indicador antropométrico *z-score* (P/T) se obtiene usando la siguiente formula:

$$Z - score(T/E) = \frac{X_i - X_{MEDIANA}}{\sigma_X}$$

Donde  $X_i$  es la talla (altura) para el niño  $i$ ;  $X_{MEDIANA}$  es la talla (altura) mediana para un niño sano y bien nutrido de una población de referencia de la misma edad y sexo; y  $\sigma_X$  es la desviación estándar a partir de la media de la población de referencia.

Tipos de desnutrición	Medida	Indicador
Desnutrición aguda	<p>Peso para la talla (P/T)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Mide el peso corporal en relación con la altura y tiene la ventaja de no requerir datos de edad.</li> <li>Indicador del estado nutricional actual.</li> <li>Útil para la detección de niños en riesgo y para la medición de cambios a corto plazo.</li> <li>Puede ser utilizado para la construcción de indicadores de obesidad.</li> <li>Un nivel bajo se conoce como “desgaste” (<i>wasting</i>).</li> <li>Señalar la falta de evidencia de desgaste en una población no implica la ausencia de otros problemas de desnutrición.</li> </ul>	Es un indicador de corto plazo (coyuntural, pasado inmediato).
Desnutrición global	<p>Peso para la edad (P/E)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Refleja la masa corporal en relación con la edad.</li> <li>P/E es, en efecto, una medida compuesta de la talla para la edad y el peso para la altura, lo que dificulta la interpretación.</li> <li>Un nivel bajo se conoce como “bajo peso” (<i>underweight</i>).</li> <li>Se utiliza comúnmente para la vigilancia del crecimiento y para evaluar los cambios en la magnitud de la desnutrición a lo largo del tiempo.</li> <li>Confunde los efectos de salud a corto y largo plazo y los problemas de nutrición.</li> </ul>	Indicador general
Desnutrición crónica	<p>Talla para la edad (T/E)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Refleja el crecimiento lineal acumulativo.</li> <li>Un déficit indica insuficiencias del pasado o crónica de la nutrición y/o enfermedades crónicas o frecuentes.</li> <li>No se pueden medir cambios a corto plazo.</li> <li>Un nivel bajo se conoce como “retraso de crecimiento” (<i>stunting</i>).</li> <li>Los casos extremos son conocidos como “enanismo”.</li> </ul>	Indicador de largo plazo (efectos acumulativos)

## Identificación y agregación de la desnutrición crónica

Para la identificación y la agregación de la desnutrición infantil, se puede emplear la metodología que se sigue para la identificación y la agregación de la pobreza, mediante las líneas de pobreza y los indicadores de Foster, Greer y Thorbecke (1984), conocidos como FGT. Para la identificación de la desnutrición crónica, se usan las líneas de corte o umbrales establecidos por la OMS; mientras que para la agregación se usan los indicadores de FGT (Feres y Mancero 2001).

### – Identificación de niños con desnutrición crónica

Se considera que un niño sufre de desnutrición crónica (DC) cuando el valor del indicador antropométrico *z-score* (*T/E*) se sitúa por debajo del umbral o línea de corte establecido por la OMS de -2. Es decir, se dice que un niño tiene desnutrición crónica si su *z-score* (*P/E*) está por debajo de -2 ( $DC = z - score_i < -2$ ). La línea de corte puede ser interpretada como la “línea de la pobreza de la desnutrición crónica”.

Un niño tiene desnutrición crónica extrema (DCE) cuando el valor de *z-score* no supera el umbral de -3, es decir:  $DC = z - score_i \leq -3$ , el cual puede ser interpretado como la “línea de la pobreza de la desnutrición crónica extrema”, de manera que el segundo concepto engloba la desnutrición crónica extrema y moderada.

### – Medidas agregadas de la desnutrición crónica

Para obtener los datos agregados de la desnutrición, se suman los datos individuales mediante las medidas de Foster-Greer-Thorbecke (FGT), hasta que el grado de los pesos corporales se sitúe por debajo por debajo del nivel referencia para un determinado lugar y año a través de la siguiente fórmula:

$$FGT(\alpha) = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^q (z - zscore_i)^\alpha I(z - zscore_i)$$

Dónde: *N* es el tamaño de la población de tamaño; *z* es la línea de desnutrición crónica; *q* es el número total de niños cuyo *zscore<sub>i</sub>* es menor que *z*, donde el valor del umbral *z* es igual a -2 para la desnutrición crónica. El parámetro  $\alpha$  puede ser interpretado como el nivel de aversión al riesgo a la desigualdad entre la población por debajo del umbral de pobreza. La expresión anterior da origen a distintos indicadores de pobreza al cambiar el valor asignado a  $\alpha$ . Cuando  $\alpha = 0$ , se obtiene la incidencia de la pobreza o índice de prevalencia de desnutrición

(porcentaje niños con desnutridos); con  $\alpha = 1$ , se obtiene el índice de la brecha de la desnutrición, o la distancia media bajo la línea de pobreza (y donde la media es definida para toda la población); y con  $\alpha = 2$  se obtiene el índice de severidad de la desnutrición (o la brecha de desnutrición al cuadrado), definido como la brecha de la media al cuadrado.

La metodología para la identificación y la agregación de la desnutrición aguda y la desnutrición global es la misma metodología de la desnutrición crónica; además, los umbrales tienen los mismos valores.

### 3.2 Metodología para la estimación no paramétrica y paramétrica de la desnutrición infantil

Para el análisis de la desnutrición infantil se usan estimaciones paramétricas y no paramétricas por las siguientes consideraciones: en primer lugar, la prueba de dominancia estocástica nos permite medir de manera robusta si una función de densidad  $F(x)$  presenta dominancia estocástica de primer orden sobre otra función de distribución  $G(x)$ . En este sentido, a través de las pruebas de dominancia estocástica podemos determinar si la desnutrición infantil es mayor o menor en un año con relación a otro año, en una región natural con relación a otra región, etc. (Duclos, Sahn y Younger 2005).

En lo referente a la estimación de los determinantes de la nutrición infantil, unos estudios emplean modelos de elección discreta, tales como el logit o probit, cuando se considera la variable dependiente como dicotómica (toma el valor de 1 si el niño tiene desnutrición y cero si el niño no tiene desnutrición); otros estudios emplean el método de mínimos cuadrados ordinarios, o modelos lineales jerarquizados, cuando la variable dependiente es continua, empleando los indicadores antropométricos *z-score*.

En este estudio, se considera como variable dependiente el *z-score* de nutrición del niño, en lugar de una variable dicotómica que toma el valor de 1 cuando el niño está desnutrido y un valor 0 cuando el niño no está desnutrido, por las siguientes razones: (1) se cuenta con información para estimar los indicadores *z-scores* de nutrición, ya que los modelos de elección discreta se emplean mayoritariamente cuando no se tiene información; (2) existe una mayor varianza al considerar la variable dependiente como continua en lugar de discreta.

En lo referente a la conveniencia del empleo del método multinivel jerarquizado con relación a otros métodos econométricos para estimar los determinantes de la nutrición infantil, la literatura internacional sugiere que los factores que explican

la nutrición/desnutrición de los niños no solo dependen de las características del niño, sino de las características del hogar y la comunidad, las cuales hacen necesario que su estimación deba realizarse a través de modelos multinivel jerarquizados (Flores y Nupia 2001; Bryk y Raudenbush 1992; Goldstein 1995).

### 3.2.1 Metodología de dominancia estocástica para la robustez de la desnutrición infantil por grupos

**Dominancia estocástica (1er. orden):**

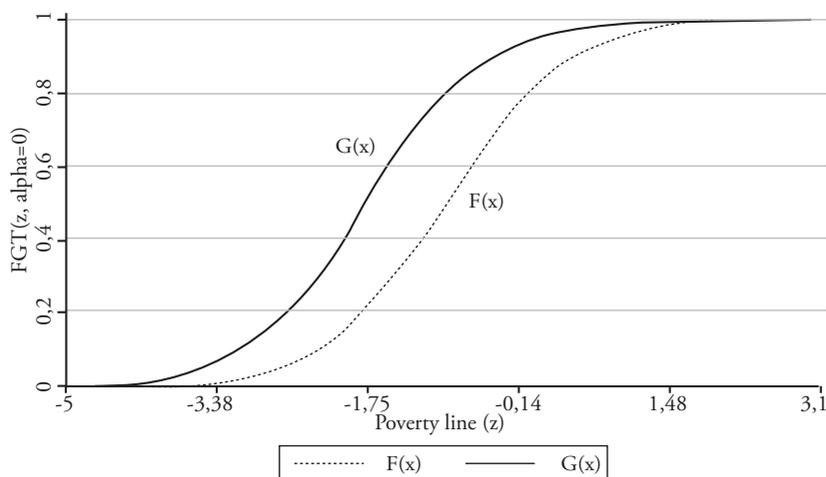
Proposición: Dadas dos distribuciones  $f$  y  $g$ , la distribución  $f$  domina de acuerdo con el criterio de la dominancia estocástica de primer orden a  $g$ , si y solo si la función de distribución de  $f$  nunca va por encima de la de  $g$ :

$$F_1(x) \leq G_1(x); \quad x \in [0, \infty)$$

**Dominancia estocástica (2do. orden):**

Proposición: Dadas dos distribuciones de renta  $f$  y  $g$ , la distribución  $f$  domina de acuerdo con el criterio de la dominancia estocástica de segundo orden a  $g$ , si y solo si el acumulado de la función de distribución de  $f$  nunca va por encima del de  $g$ :

$$\int_0^x F_1(u)du \leq \int_0^x G_1(u)du; \quad x \in [0, \infty)$$



### 3.2.2 Metodología para estimar un modelo lineal jerárquico para los determinantes de la desnutrición infantil

Con el propósito de analizar las relaciones existentes entre el estado nutricional de los niños de entre 6 y 59 meses de edad y los factores socioeconómicos y nutricionales, se empleará un modelo lineal jerarquizado con tres niveles (del niño, del hogar y del distrito).

El modelo lineal jerárquico (Bryk y Raudenbush 1992) o multinivel (Goldstein 1995) incorpora una estructura jerárquica o de agrupamiento de la población en estudio. La importancia de seguir la jerarquía allí presentada se sustenta por el hecho de obtener una inferencia estadística no errónea. Dado que existen efectos de variables de jerarquías superiores que se van filtrando a través de variables de jerarquías inferiores, al incluir todas las variables en un solo paso se podría concluir, por ejemplo, que las características socioeconómicas o de la madre no poseen efecto alguno sobre la nutrición de los hijos, mientras que en realidad sí lo poseen, solo que a través de las jerarquías inferiores. Con este modelo se pretende no solo medir el efecto de diferentes factores –tales como epidemiológicos, socioeconómicos, reproductivos, hábitos de la madre, cuidado del niño– sobre el estado nutricional de los niños, sino también inferir sobre su contribución a las inequidades en la nutrición de los niños (Flores y Nupia 2001).

La estructura de un modelo multinivel puede ser tan compleja como se quiera y se desee explorar. La metodología de estimación de un modelo jerárquico con tres niveles, tiene los siguientes pasos:

#### Primer paso: estimar un modelo multinivel nulo con tres niveles

Este es el primer paso para determinar qué proporción de las desigualdades en el *z-score* (tamaño-por-edad) se explica principalmente por factores que operan a través del agrupamiento distrital (diferencias entre distritos), entre hogares (diferencias entre hogares) y a nivel individual (distinciones entre niños).

Se le denomina nulo o vacío porque contiene solamente los niveles de agregación intervinientes (niño, hogar, distrito) sin ninguna otra variable. Los resultados de este paso permiten responder a la siguiente hipótesis. A continuación se plantea el modelo por estimar.

Para el nivel 1:

$$y_{ijk} \equiv z\text{-score}(\text{tamaño} - \text{por} - \text{edad})_{ijk} = \beta_{0jk} + \varepsilon_{ijk}$$

$$\varepsilon_{ijk} \sim N(0, \sigma^2_{\varepsilon})$$

Donde  $\varepsilon_{ijk}$  es el término de error del niño  $i$  del hogar  $j$  del distrito  $k$ ; y  $\beta_{0jk}$  es el  $z$ -score tamaño-por-edad promedio del niño  $i$  del hogar  $j$  del distrito  $k$ .

Para el nivel 2:

El indicador antropométrico  $z$ -score (tamaño-por-edad) promedio del hogar se puede representar por una ecuación similar:

$$\beta_{0jk} = \pi_{00k} + \nu_{0jk}$$

$$\nu_{0jk} \sim N(0, \sigma^2_\nu)$$

Dónde:  $\pi_{00k}$  es la media de puntuaciones del distrito  $k$ , y  $\nu_{0jk}$  es el efecto aleatorio o desviación que tiene cada hogar con relación a la media distrital.

Para el nivel 3:

$$\pi_{00k} = \gamma_{000} + \mu_{00k}$$

$$\mu_{00k} \sim N(0, \sigma^2_\mu)$$

Donde  $\gamma_{000}$  es la media general de puntuaciones de toda la muestra de sustentantes, y  $\mu_{00k}$  es el efecto aleatorio o desviación que tiene cada distrito con relación a la media general.

Al construir el modelo multinivel se puede escribir el conjunto de ecuaciones en una sola (también denominado modelo mixto), quedando de esta forma:

$$y_{ijk} \equiv \gamma_{000} + \mu_{00k} + \nu_{0jk} + \varepsilon_{ijk}$$

$$\beta_{0jk} = \pi_{00k} + \nu_{0jk} \text{ (Nivel 2)}$$

$$\pi_{00k} = \gamma_{000} + \mu_{00k} \text{ (Nivel 3)}$$

$$\varepsilon_{ijk} \sim N(0, \sigma^2_\varepsilon), \nu_{0jk} \sim N(0, \sigma^2_\nu), \mu_{00k} \sim N(0, \sigma^2_\mu)$$

Donde:

$y_{ijk}$  es el  $z$ -score (tamaño-por-edad) del niño  $i$  del hogar  $j$  del distrito  $k$ .

$\gamma_{000}$  es el  $z$ -score promedio general (efecto fijo) de toda la muestra.

$\mu_{00k}$  es el efecto aleatorio que tiene cada distrito.

$\nu_{0jk}$  es el efecto aleatorio que tiene cada hogar.

$\varepsilon_{ijk}$  es el efecto aleatorio que se tiene en el niño.

**Segundo paso: estimar un modelo con 3 niveles y con variables individuales**

Este modelo puede escribirse como:

$$y_{ijk} \equiv \gamma_{000} + \sum_{i=1}^n \beta_i X_{i,jk} + \sum_{j=1}^m \theta_j Z_{j,k} + \sum_{k=1}^r \phi_k W_k + \mu_{00k} + \nu_{0jk} + \varepsilon_{ijk}$$

Con:  $\beta_{0jk} = \mu_{00k} + \nu_{0jk}$  (nivel 2)

$\mu_{00k} = \gamma_{000} + \mu_{00k}$  (nivel 3)

$\varepsilon_{ijk} \sim N(0, \sigma_\varepsilon^2)$

$\nu_{0jk} \sim N(0, \sigma_\nu^2)$

$\mu_{00k} \sim N(0, \sigma_\mu^2)$

Donde: *i* se refiere a la unidad de análisis (el niño en nuestro modelo); *j*, al segundo nivel (hogar); y *k*, al tercer nivel (distrito). Analicemos por partes los componentes de este modelo.

**Tercer paso: estimar un modelo con 3 niveles y con variables individuales**

Este modelo puede escribirse como:

$$y_{ijk} \equiv \gamma_{000} + \sum_{b=1}^n \beta_b X_{b,jk} + \sum_{h=1}^m \theta_h Z_{h,j} + \sum_{b=1}^r \lambda_b W_{b,k} + \mu_{00k} + \nu_{0jk} + \varepsilon_{ijk}$$

Con:  $\beta_{0jk} = \pi_{00k} + \nu_{0jk}$  (nivel 2)

$\pi_{00k} = \gamma_{000} + \mu_{00k}$  (nivel 3)

$\varepsilon_{ijk} \sim N(0, \sigma_\varepsilon^2)$

$\nu_{0jk} \sim N(0, \sigma_\nu^2)$

$\mu_{00k} \sim N(0, \sigma_\mu^2)$

Donde: *i* se refiere a la unidad de análisis (el niño en nuestro modelo); *j*, al segundo nivel (hogar); y *k*, al tercer nivel (distrito). Analicemos por partes los componentes de este modelo.

El ratio de la varianza en un nivel sobre la varianza total se llama el coeficiente de correlación intraunidad. Esta es una herramienta útil para evaluar el grado de homogeneidad dentro de las unidades, tales como el distrito u hogar. Los coeficientes de correlación intrafamiliar e intradistrital se definen, respectivamente, como:

$$\rho_u = \frac{\sigma_\nu^2 + \sigma_u^2}{\sigma_\nu^2 + \sigma_u^2 + \sigma_\varepsilon^2} \quad \text{y} \quad \rho_\nu = \frac{\sigma_\nu^2}{\sigma_\nu^2 + \sigma_u^2 + \sigma_\varepsilon^2}$$

A continuación, se describen los principales resultados del modelo jerárquico y luego se hace una descripción detallada de los modelo multinivel y sus resultados. En los modelos multinivel, además de incluir variables socioeconómicas, se incluyen algunas variables de desigualdad, principalmente a nivel regional.

### 3.3 Descripción de la base de datos

En el presente trabajo se emplea la Encuesta Demográfica y de Salud Familiar (Endes) correspondiente al año 2010. La Endes tiene encuestas a nivel de hogares y a nivel individual, para mujeres en edad reproductiva (de 15 a 49 años de edad) y niños menores de 5 años (niños de 0 a 59 meses). La información a nivel distrital proviene de la encuesta Renamu del año 2010, publicada por el INEI, y de la información distrital publicada por el Banco Central de Reserva del Perú para el año 2010.

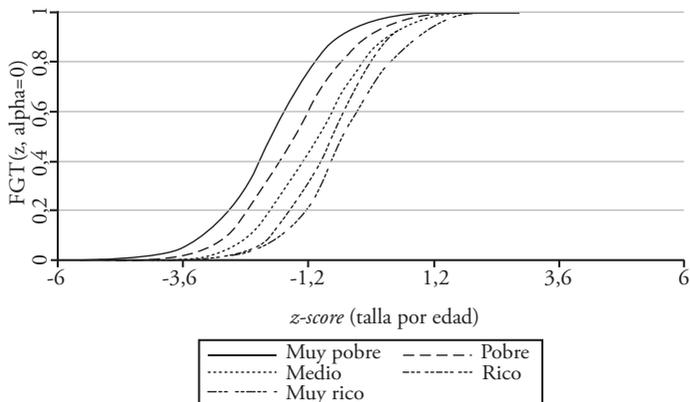
## IV. RESULTADOS

### 4.1. Resultados de la estimación no paramétrica de las pruebas de dominancia estocástica para la desnutrición infantil

La desnutrición varía según el nivel de riqueza de los hogares: los hogares más pobres tienen mayores niveles de desnutrición. Por región natural, en la Sierra la desnutrición es mayor con relación a la Selva; la desnutrición infantil de la Selva es mayor con relación a la Costa; y la desnutrición de la Costa en general es mayor con relación a la desnutrición infantil de Lima Metropolitana.

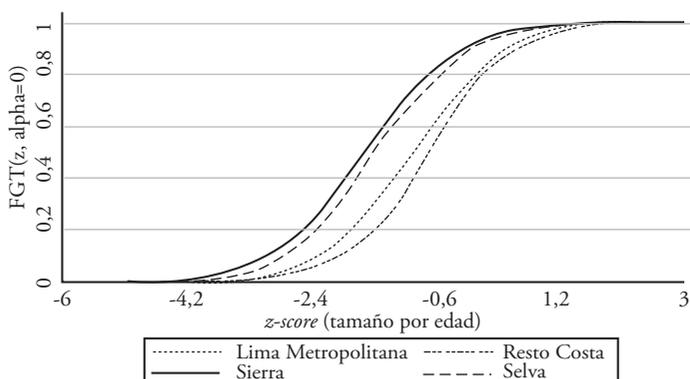
En el gráfico 7, se muestra la función de distribución acumulada para el indicador FGT de desnutrición infantil en relación con el *z-score* (talla-por-edad). Como se observa, el indicador FGT para los hogares más pobres se acumula más rápidamente con relación a los hogares pobres, lo cual indica que en los hogares más pobres existe mayor porcentaje de desnutrición infantil. Por ejemplo, en el gráfico se observa que el porcentaje de desnutrición infantil para los hogares muy pobres es mayor con relación a los hogares pobres para cada nivel del indicador *z-score* (tamaño-por-edad), y que el porcentaje de desnutrición infantil en los hogares pobres es mayor con relación a los hogares de estratos medios para cada nivel de *z-score* (tamaño-por-edad).

Gráfico 7. *z-score* (tamaño-por-edad) de los niños según la riqueza del hogar



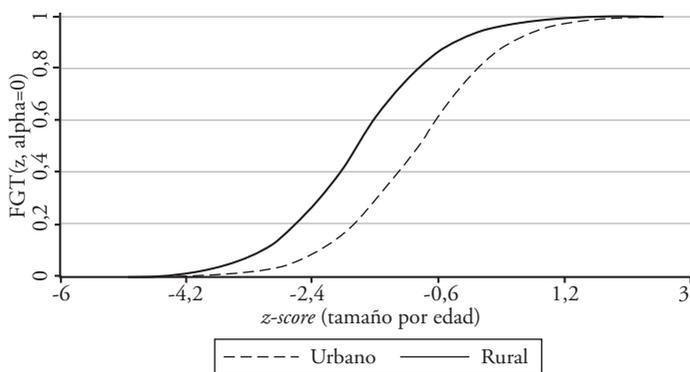
En el caso del gráfico 8, los resultados de la estimación de los indicadores de FGT para la desnutrición infantil muestran que existe una dominancia estocástica de primer orden de la desnutrición infantil de la Sierra con relación a la Selva, Resto Costa y Lima Metropolitana; es decir, los hogares de la Sierra tienen mayor porcentaje de desnutrición infantil con relación a las demás regiones naturales.

Gráfico 8. Indicador FGT acumulado de la desnutrición infantil según región natural



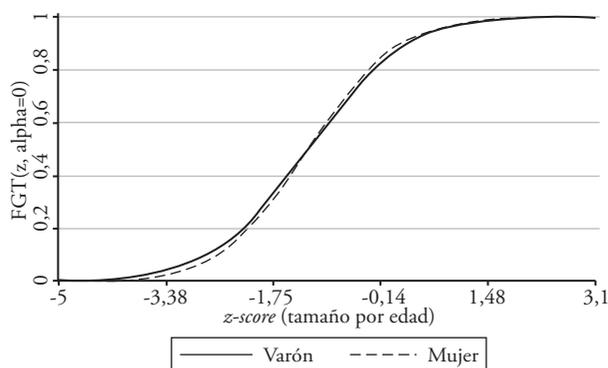
El gráfico 9 muestra que los hogares localizados en el ámbito rural tienen mayor porcentaje de desnutrición infantil con relación al ámbito urbano para cada nivel del indicador *z-score* (tamaño-por-edad).

Gráfico 9. Indicador FGT acumulado de la desnutrición infantil según área geográfica



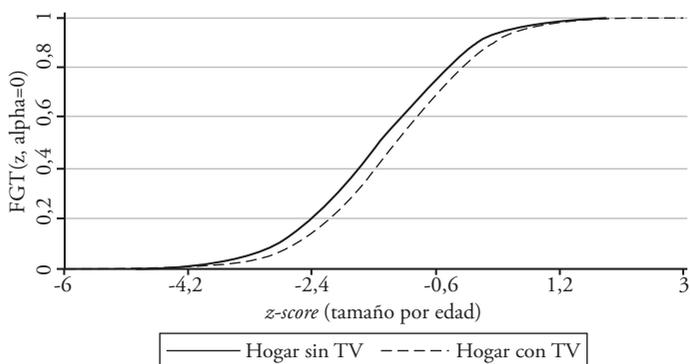
Los resultados de la estimación no paramétrica de los indicadores de FGT para la desnutrición infantil según el género de los niños no son concluyentes en contra de ninguno. A nivel internacional, si bien existe evidencia empírica en algunos países de una mayor desnutrición en los niños varones, en otros países no existe una diferencia significativa entre la desnutrición de ambos géneros.

Gráfico 10. Indicador FGT acumulado de la desnutrición infantil según género



En el gráfico 11, se muestra el indicador de FGT según la tenencia de televisión. Los resultados muestran que los hogares que cuentan con televisión tienen menor porcentaje de desnutrición infantil con relación a los hogares sin televisión. Este resultado ha sido también estimado en el estudio de Baldarrago (2010) para el caso del Perú.

Gráfico 11. Indicador FGT acumulado de la desnutrición infantil según la tenencia de televisión



Los resultados de los gráficos 12 y 13 muestran que los hogares y los distritos que no cuentan con acceso a agua potable tienen mayor porcentaje de desnutrición infantil con relación a aquellos hogares que sí tienen acceso. A nivel distrital, la diferencia según acceso a agua potable es más pronunciada. Estos resultado son casi universalmente evidenciados en varios estudios a nivel internacional.

Gráfico 12. Indicador FGT acumulado de la desnutrición infantil según la tenencia de agua potable del hogar

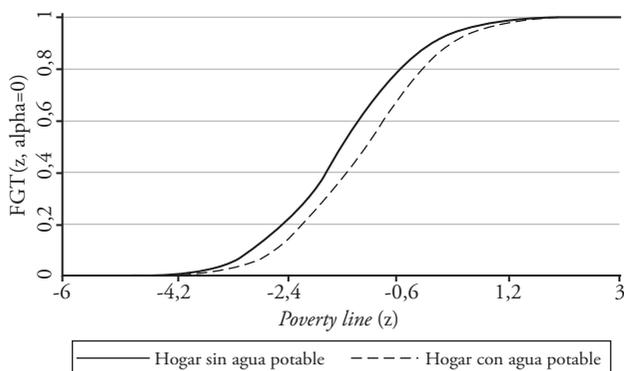
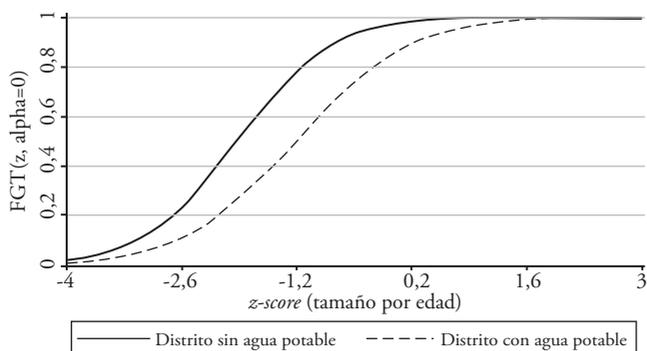
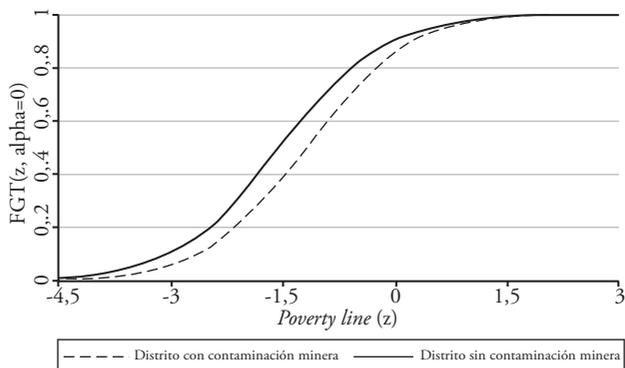


Gráfico 13. Indicador FGT acumulado de la desnutrición infantil según la tenencia de agua potable en el distrito



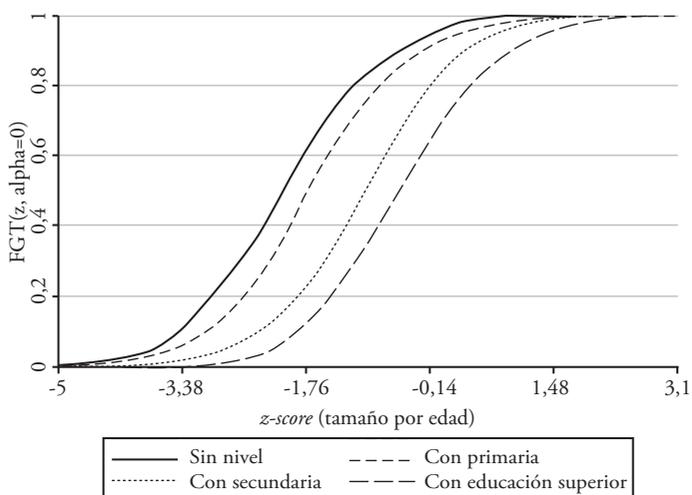
En el gráfico 14, se muestra el indicador de FGT acumulado de la desnutrición infantil según la existencia de contaminación minera en el distrito donde vive el niño. Los resultados muestran que los niños que viven en aquellos distritos con contaminación minera tienen mayor desnutrición infantil con relación a aquellos en los cuales no existe contaminación minera.

Gráfico 14. Indicador FGT según la contaminación minera del distrito



Finalmente, el gráfico 15 muestra que el porcentaje de desnutrición infantil para las mujeres con menor nivel de educación es mayor con relación a las mujeres con mayor nivel de educación. Estos resultados han sido evidenciados para el caso del Perú por Cortez (2002).

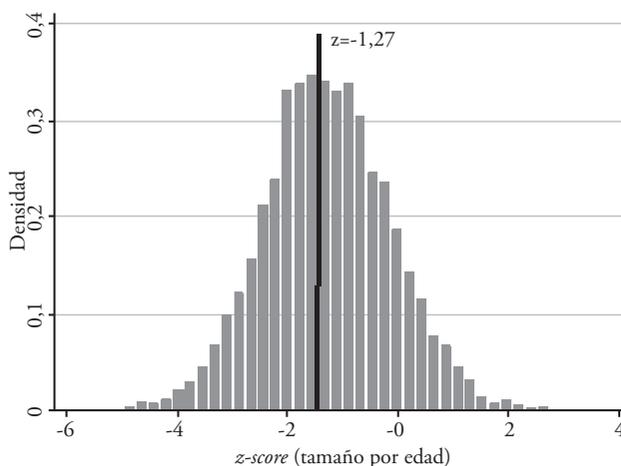
Gráfico 15. Indicador FGT acumulado de la desnutrición infantil según el nivel de educación de la madre



#### 4.2 Resultados de la estimación del modelo multinivel nulo

Mediante el modelo multinivel nulo con tres niveles (niños, hogares y distritos) para la desnutrición infantil, se ha estimado un  $z$ -score (tamaño-por-edad) promedio de -1,27 para el Perú, el cual se ilustra en el gráfico 16. Este hallazgo es ligeramente superior al umbral de desnutrición crónica ( $z$ -score=-2) sugerido por la Organización Mundial de la Salud. Asimismo, la distribución  $z$ -score (tamaño-por-edad) es bastante heterogénea y sesgada hacia la izquierda si se toma como punto de referencia el valor de 0. En el cuadro 7, se muestran las varianzas estimadas para los efectos aleatorios a nivel del niño, a nivel del hogar y a nivel del distrito. Los resultados muestran que el efecto aleatorio a nivel del niño tiene una varianza del doble (73,5%) con relación a la varianza del efecto aleatorio a nivel del hogar (33,9%) y del distrito (31,2%).

Gráfico 16. Distribución de *z-score* (tamaño-por-edad)



El indicador de *z-score* se utiliza como una variable informativa del estado nutricional del niño: a mayor *z-score*, mejor es el historial nutricional del niño. Una regularidad empírica en los países en desarrollo es que el *z-score* de los niños recién nacidos es relativamente alto, pero este se va deteriorando con el paso del tiempo, posiblemente debido a una mayor exposición a choques nutricionales.

Cuadro 7. Resultados del modelo multinivel nulo

Numero de observaciones a nivel del niño = 8.813

Numero de observaciones a nivel del hogar = 7.212

Numero de observaciones a nivel de distrito = 589

$$y_{ijk} = -1,274252$$

$$z - stat, \quad 42,20$$

Varianza	Valor de la varianza	Estadístico z
Varianza a nivel del niño	$\sigma_e^2 = 0,73486047$	31,7786
Varianza a nivel del hogar	$\sigma_v^2 = 0,33978009$	13,8816
Varianza a nivel del distrito	$\sigma_u^2 = 0,31183267$	13,0119

### 4.3. Resultados de la estimación del modelo multinivel con efectos fijos y aleatorios con tres niveles

La estimación del modelo multinivel jerarquizado de la nutrición infantil medida por el indicador antropométrico *z-score* (tamaño-por-edad) sugiere que el indicador antropométrico *z-score* (tamaño-por-edad) puede ser explicado por efectos aleatorios y fijos a nivel de las características del niño, las características del hogar y las características del distrito donde vive el niño.

Con respecto a los efectos aleatorios, la varianza estimada a nivel de las características del niño es 75,7%, a nivel del hogar es 13,7% y a nivel del distrito es 4,5%.

Los resultados de los determinantes de la nutrición infantil en relación con las características a nivel del niño, del hogar y del distrito son los siguientes:

#### Características del niño

Los resultados sugieren que las niñas tienen mayor nivel nutricional con relación a los niños, medido a través del indicador antropométrico del tamaño-por-edad. Sin embargo, la estimación no paramétrica no muestra un resultado contundente del indicador de salud a favor de la niña.

En lo referente al orden de nacimiento, los resultados estimados sugieren que el orden de nacimiento tiene efectos negativos sobre el indicador de tamaño-por-edad de los niños; es decir, los niños que nacen últimos tienen menores *z-scores* con relación a los que nacen primero. El parámetro estimado (-0,0311) en el presente estudio es muy similar a los parámetros estimados por Flores y Nupia para el caso de Colombia, que varían entre -0,0444 y -0,0463.

La variable tamaño del niño al nacer es la que mayor impacto positivo genera sobre el tamaño de los niños. El parámetro estimado (0,2262) en el presente estudio es relativamente inferior al parámetro estimado (0,43) para el caso de Colombia por Flores y Nupia para el año 2001. Si bien la duración de la lactancia de los niños tiene una incidencia positiva y significativa, la magnitud del impacto es pequeña. El parámetro estimado (0,001) en el presente estudio es similar a otros a nivel internacional. Para el caso de Colombia, Flores y Nupia han estimado un parámetro de 0,0005, lo cual es relativamente inferior a nuestro resultado.

#### Características del hogar

La variable estatus socioeconómico, medida a través del índice de activos, es la variable que mayor impacto positivo genera sobre el indicador tamaño-por-edad de los niños. Los años de educación de la madre y la frecuencia con que se ve televisión

en el hogar son las variables que generan mayores impactos positivos, después del índice de activos, sobre el indicador tamaño-por-edad de los niños. En lo referente al impacto positivo de los años de educación sobre el nivel nutricional de los niños para el caso del Perú, ha sido evidenciado también en los trabajos de Cortez (2002) y Baldárrago (2010), y por Flores y Nupia (2001) para el caso de Colombia.

Las variables peso y la talla de la madre, si bien generan impactos positivos y estadísticamente significativos, tienen efectos de pequeña magnitud. Por último, se ha estimado que la cantidad de niños menores de 5 años en el hogar y el número de miembros del hogar inciden negativamente sobre el indicador tamaño-por-edad de los niños.

**Cuadro 8. Estimación multinivel jerarquizado con tres niveles de los determinantes del indicador antropométrico *z-score* tamaño-por-edad**

Numero de observaciones a nivel del niño = 8.729

Numero de observaciones a nivel del hogar = 7.145

Numero de observaciones a nivel de distrito = 588

Variables	Coficiente	Z
<b>Variables relacionadas con el niño</b>		
Orden de nacimiento del niño	-0,0311	-4,73
D=1, si es niña	0,1096	5,37
Duración de lactancia en meses	0,0010	3,81
Tamaño del hijo(a) al nacer	0,2262	17,08
<b>Variables relacionadas con el hogar y la madre</b>		
Índice de riqueza	0,1299	9,44
Educación de la madre	0,0269	3,31
Peso de la madre	0,0008	7,86
Talla de la madre	0,0039	17,87
Frecuencia con que ve televisión	0,0237	2,00
Niños menores de 5 años en el hogar	-0,0576	-3,38
Número de miembros en el hogar	-0,0171	-2,97
Si el madre es de área urbana	0,0903	2,92
<b>Variables a nivel del distrito</b>		
Número de centros de salud en el distrito	0,1162	3,97
Altitud del distrito	-0,0001	-10,24
Necesidades básicas insatisfechas en el distrito	-0,0013	-2,20
Constante	-8,6091	-27,00
Varianza a nivel del niño (nivel 1)		
	$\sigma_e^2 = 0,7570012$ (0,02175673)	34,79
Varianza a nivel del hogar (nivel 2)		
	$\sigma_v^2 = 0,13767126$ (0,2029954)	6,78
Varianza a nivel del distrito (nivel 3)		
	$\sigma_u^2 = 0,04501518$ (0,00717577)	6,27

### Características del distrito

A nivel distrital, el efecto del número de centros de salud tiene mayor efecto positivo sobre el indicador antropométrico tamaño-por-edad; mientras que la altitud geográfica del distrito y las necesidades básicas insatisfechas del distrito tienen efectos negativos estadísticamente significativos pero pequeños en magnitud. El parámetro estimado de  $-0,0001$  para la altitud geográfica en el presente estudio es muy similar al parámetro estimado por Cortez (2002) para el caso del Perú, que encuentra valores entre  $-0,0001$  y  $-0,0002$ . El parámetro estimado de  $-0,001$  para el efecto de las necesidades básicas insatisfechas es muy similar al estimado por Flores y Nupia para el caso de Colombia, que obtiene un valor de  $-0,002$ .

## V. CONCLUSIONES

Los resultados de la estimación no paramétrica de la desnutrición infantil muestran que este indicador varía según el nivel de riqueza de los hogares: los hogares más pobres tienen mayores niveles de desnutrición. Por región natural, en la Sierra la desnutrición es mayor con relación a la Selva; la desnutrición infantil de la Selva es mayor con relación a la Costa; y la desnutrición de la Costa en general es mayor con relación a la desnutrición infantil de Lima Metropolitana. Por ámbito geográfico, la desnutrición infantil es mayor en el área rural con relación al área urbana. La diferencia de la desnutrición infantil según género no es tan clara. Los hogares que cuentan con televisor tienen menores de desnutrición con relación a los hogares sin televisor, los hogares con agua potables tienen menores niveles de desnutrición con relación a los hogares sin agua potable, los distritos que cuentan con agua potable tienen niños con menores niveles de desnutrición con relación a los distritos sin agua potable, los distritos con contaminación minera tienen mayores niveles de desnutrición, los distritos con mayores necesidades insatisfechas tienen mayores niveles de desnutrición, y, finalmente, los distritos con mayor número de puestos de salud tienen menores niveles de desnutrición.

Los resultados de la estimación del multinivel de la nutrición infantil medido a través del indicador antropométrico *z-score* (tamaño-por-edad) del niño sugieren que la nutrición infantil depende de variables vinculadas a las características del niño, variables vinculadas a las características del hogar y variables vinculadas al distrito. Asimismo, los resultados sugieren que la nutrición infantil no solo depende de los programas nutricionales del niño, sino principalmente de las

características socioeconómicas de los hogares y el desarrollo económico y social de los distritos.

El mejoramiento del nivel nutricional de los niños trae múltiples beneficios en el largo plazo. Los resultados estimados sugieren que los factores socioeconómicos como la educación de la madre, los activos del hogar y la dotación de servicios a nivel del distrito tienen influencia positiva y significativa sobre el estado nutricional de los niños.

En lo referente a las características del niño, las variables tamaño del hijo(a) al nacer, la duración de lactancia y el género de las niñas, afectan positivamente en el tamaño por edad de los niños; mientras que el orden de nacimiento afecta negativamente. Entre estas variables, el tamaño del hijo(a) al nacer genera mayor impacto.

Con respecto a las variables a nivel del hogar, el estatus económico, medido a través del índice de riqueza, la educación de la madre, el peso de la madre, la talla de la madre, la frecuencia de ver televisión y la localización urbana de la madre, incide significativamente sobre la nutrición infantil; mientras que el número de niños menores de 5 años y el número de miembros del hogar afectan negativamente.

A nivel del distrito, la cantidad de centros de salud en el distrito incide positivamente sobre el tamaño de los niños; mientras que la altitud del distrito y las necesidades básicas insatisfechas del distrito tienen incidencia negativa.

El indicador antropométrico *z-score* (tamaño-por-edad) estimado para el Perú a través del modelo multinivel nulo, sin controlar por variables relacionadas con las características del niño, del hogar y del distrito es de -1,27, lo cual es ligeramente superior al umbral de desnutrición crónica propuesto por la Organización Mundial de la Salud.

## VI. RECOMENDACIONES

Los resultados del estudio sugieren que el estado nutricional de los niños está fuertemente asociado a factores socioeconómicos. Por ejemplo, los resultados muestran que el nivel socioeconómico de los hogares a través de los activos del hogar, los años de educación de la madre y la dotación de centros de salud a nivel distrital, tienen impactos significativos importantes para la mejora de la nutrición de los niños. Estos hallazgos sugieren que las políticas sociales de intervención no solo deberían basarse en programas nutricionales, sino que principalmente deberían tener un enfoque socioeconómico a nivel del hogar y de desarrollo

económico a nivel de las localidades. En este sentido, la desnutrición infantil debería ser tratada mediante un enfoque multidimensional y multisectorial.

Considerando los limitados recursos financieros y humanos, los programas de intervención nutricional deberían tener en cuenta a los niños más vulnerables. La nutrición de los niños en los primeros dos años de edad es crucial, porque en esa edad se desarrolla en su mayor parte el cerebro de los niños, lo cual tiene repercusión en el largo plazo tanto en su capacidad de entendimiento como en su productividad.

Las políticas sociales deberían ser encaminadas a aumentar el nivel educativo de la mujer – futuras madres, y a facilitar el uso de los servicios en la gestación y el parto, con la finalidad de mejorar el estado de salud de los niños y disminuir significativamente las inequidades observadas tanto en mortalidad como en nutrición infantil.

El impacto negativo que generan las NBI sobre el estado nutricional de los niños, sugiere que la provisión de servicios básicos como agua potable y desagüe debe ser prioritaria para los hogares pobres y las comunidades sin dotación de estos servicios.

La transferencia de recursos económicos debe tener en cuenta a las poblaciones en condiciones desventajosas, tales como los grupos de etnias minoritarios, hogares pobres y comunidades con menor dotación de servicios básicos.

Las políticas sociales e intervenciones de programas nutricionales deberían ser diseñadas cuidadosamente evaluando el perfil socioeconómico de los niños, con la finalidad de lograr una asignación de recursos propobre.

## VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALCÁZAR, Lorena

2007 “¿Por qué no funcionan los programas alimentarios y nutricionales en el Perú?: riesgos y oportunidades para su reforma”. En: *Investigación, políticas y desarrollo en el Perú*. Lima: Grade.

ALDERMAN, H.; H. HOOGVEEN y M. ROSSI

2006 “Reducing Child Malnutrition in Tanzania: Combined Effects of Income Growth and Program Interventions”. En: *Economics & Human Biology*, 4(1), pp. 1-23.

ALKIRE, S. y J. FOSTER

2008 *Counting and Multidimensional Poverty Measurement*. OPHI Working Paper Series N.º 7.

ATKINSON, A.

1987 “On the Measurement of Poverty”. En: *Econometrica*, vol. 55, N.º 4, pp. 749-764.

ATKINSON, A. y F. BORGUIGNON

1982 “The Comparison of Multidimensional Distribution of Economic Status”. En: *Review of Economic Studies*, vol. 49, pp. 183-201.

ATTANASIO, O.; L. C. GÓMEZ, A. G. ROJAS y M. VERA-HERNÁNDEZ

2004 “Child Health in Rural Colombia: Determinants and Policy Interventions”. En: *Econ. Hum. Biol.*, 2(3), pp. 411-438.

BALDÁRRAGO ESTREMADOYRO, Elin

2010 *La educación de la madre como determinante de la salud del niño: evidencia para el Perú en base a la ENDES*. CIES – Universidad Católica San Pablo (UCSP).

BECKER, G. S.

2007 “Health as Human Capital: Synthesis and Extensions”. En: *Oxford Economic Papers*, 59(3), pp. 379-410.

1981 “Altruism in the Family and Selfishness in the Market Place”. En: *Economica*, vol. 48 (189), pp. 1-15. Febrero.

BELTRÁN, Arlette y Janice SEINFELD

2009 *Desnutrición crónica infantil en el Perú: un problema persistente*. Documento de Discusión. Centro de Investigación de la Universidad del Pacífico.

BEHRMAN, J. R.

1988 “Nutrition, Health, Birth Order and Seasonality: Intrahousehold Allocation among Children in Rural India”. En: *Journal of Development Economics*, 28(1), pp. 43-62.

BOURGUIGNON, F. y S. R. CHAKRAVARTY

2003 “The Measurement of Multidimensional Poverty”. En: *Journal of Economic Inequality*, 1, pp. 25-49.

BRYK, A. y S. W. RAUDENBUSH

1992 *Hierarchical Linear Models for Social and Behavioral Research: Applications and Data Analysis Methods*. Newbury Park, CA: Sage.

CHRISTIAENSEN, L. y H. ALDERMAN

2004 “Child Malnutrition in Ethiopia: Can Maternal Knowledge Augment the Role of Income?”. En: *Economic Development & Cultural Change*, 52(2), pp. 287-312.

CORTEZ, Rafael

2002 “La nutrición de los niños en edad pre-escolar”. Lima: CIUP.

DUNCAN, C.; K. JONES y G. MOON

1998 “Context, Composition and Heterogeneity: Using Multilevel Models in Health Research”. En: *Soc. Sci. Med.*, vol. 46, N.º 1, pp. 97-117.

DUCAN, T.; J. STRAUSS y M. H. HENRIQUES

1991 How Does Mother’s Education Affect Child Height? En: *Journal of Human Resources*, vol. 26, pp. 183-211.

DUCLOS, Jean-Yves; David SAHN y Stephen D. YOUNGER

2005 *Robust Multidimensional Spatial Poverty Comparisons in Ghana, Madagascar, and Uganda*. Cahiers de recherche 0528. Cirpee.

FERES, Juan Carlos y Xavier MANCERO

2001 *El método de las necesidades básicas insatisfechas y sus aplicaciones en América Latina*. Serie Estudios Estadísticos y Prospectivos. División de Estadística y Proyecciones Económicas. Santiago de Chile: Cepal-Eclac.

FLORES, Carmen y Oskar Andrés NUPIA

2001 *Desnutrición infantil en Colombia: inequidades y determinantes*. CEDE. Uniandes. <[http://economia.uniandes.edu.co/investigacionesypublicaciones/CEDE/Publicaciones/documentoscede/2001/desnutrificación\\_infantil\\_en\\_Colombia](http://economia.uniandes.edu.co/investigacionesypublicaciones/CEDE/Publicaciones/documentoscede/2001/desnutrificación_infantil_en_Colombia)>.

FOSTER, J.; J. GREER y E. THORBECKE

1984 “A Class of Decomposable Poverty Measures”. En: *Econometrica*, 52, pp. 761-5.

GARRETT, J. L. y M. T. RUEL

1999 “Are Determinants of Rural and Urban Food Security and Nutritional Status Different? Some Insights from Mozambique”. En: *World Development*, 27(11), pp. 1955-1975.

GLEWWE, P.

1999 “Why Does Mother’s Schooling Raise Child Health in Developing Countries? Evidence from Morocco”. En: *The Journal of Human Resources*, 34(1), pp. 124-159.

GLEWWE, P.; S. KOCH y B. L. NGUYEN

2004 “Child Nutrition, Economic Growth, and the Provision of Health Care Services in Vietnam”. En: GLEWWE, P.; N. AGRAWAL, D. DOLLAR (eds.). *Economic Growth, Poverty, and Household Welfare in Vietnam*. World Bank, pp. 351-389.

GOLDSTEIN, H.

1995 *Multilevel Statistical Models*. Londres: Kendall’s Library of Statistics.

HORTON, S.

1988 “Birth Order and Child Nutritional Status: Evidence from the Philippines”. En: *Economic Development & Cultural Change*, 36(2), p. 341.

- 1986 “Child Nutrition and Family Size in the Philippines”. En: *Journal of Development Economics*, 23(1), pp. 161-176.
- KALLAN, J. E.  
1993 “Intervening Variables, and Two Components of Low Birth Weight”. En: *Demography*, 30(3), pp. 489-506.
- KAMIYA, Yusuke  
2009 *Economic Analysis on the Socioeconomic Determinants of Child Malnutrition in Lao PDR*. OSIPP Discussion Paper 09E007. Osaka School of International Public Policy, Osaka University.
- KENNEDY, B. P.; I. KAWACHI, R. GLASS y D. PROTHROW-STITH  
1998 “Income Distribution, Socioeconomic Status, and Self-rated Health in the United States: Multilevel Analysis”. En: *British Medical Journal*, vol. 317 (3 de octubre), pp. 917-921.
- KRAMER, M. S.  
1987 “Determinants of Low Birth Weight: Methodological Assessment and Meta-Analysis”. En: *Bulletin of the World Health Organization*, 65(5), pp. 663-737.
- LAVY, V.; J. STRAUSS, D. THOMAS y P. DE VREYER  
1996 “Quality of Health Care, Survival and Health Outcomes in Ghana”. En: *Journal of Health Economics*, 15(3), pp. 333-357.
- LINNEMAYR, S.; H. ALDERMAN y A. KA  
2008 “Determinants of Malnutrition in Senegal: Individual, Household, Community Variables, and their Interaction”. En: *Econ. Hum. Biol.*, 6(2), pp. 252-263.
- MOSLEY, W. H. y L. C. CHEN  
1984 “An Analytical Framework for the Study of Child Survival in Developing Countries”. En: *Population and Development Review*, 10, Supplement: Child Survival: Strategies for Research, pp. 25-45.
- OHLSSON, A. y P. SHAH  
2008 *Determinants of Low Birth Weight: A Synopsis of the Evidence*. Institute of Health Economics (IHE) Report. Institute of Health Economics.
- OMS  
1985 *The World Health Report 1985 – Make every Mother and Child Count*. World Health Organization.
- PRONAA  
2008 *Análisis del diseño, evaluación de la implementación y experiencias en la ejecución del Programa Articulado Nutricional en el marco del enfoque de gestión por resultados*. Documento de Trabajo. Grupo de Trabajo de Políticas Sociales y Atención a

la Infancia – Mesa de Concertación de Lucha contra la Pobreza. Programa Nacional de Asistencia Alimentaria.

RAUDENBUSCH, Stephen y Anthony BRYK

2002 *Hierarchical Linear Models: Applications and Data Analysis Methods*. 2.<sup>a</sup> ed. Thousand Oaks, California: Sage.

ROSENZWEIG, M. R. y T. P. SCHULTZ

1983 “Estimating a Household Production Function: Heterogeneity, the Demand for Health Inputs, and their Effects on Birth Weight”. En: *Journal of Political Economy*, 91(5), pp. 723-746.

1982a “Child Mortality and Fertility in Colombia: Individual and Community Effects”. En: *Health Policy Educ.*, 2(3-4), pp. 305-348.

1982b “The Behaviour of Mothers as Inputs to Child Health: The Determinants of Birth Weight, Gestation, and Rate of Fetal Growth”. En: FUCHS, V. R. (ed.). *Economic Aspects of Health*. University of Chicago Press. <<http://www.nber.org/books/fuch82-1>>.

SCHULTZ, T. P.

1984 “Studying the Impact of Household Economic and Community Variables on Child Mortality”. En: *Population and Development Review*, 10, Supplement: Child Survival: Strategies for Research, pp. 215-235.

STRAUSS, J. y D. THOMAS

2008 “Health over the Life Course”. En: SCHULTZ, T. P. y J. STRAUSS (eds.). *Handbook of Development Economic*, vol. 4. Ámsterdam: North Holland.

SVEDBERG, P.

1990 “Undernutrition in Sub-Saharan Africa: Is There a Gender Bias?”. En: *Journal of Development Studies*, 26(3), p. 469.

THOMAS, D. y J. STRAUSS

1992 “Prices, Infrastructure, Household Characteristics and Child Height”. En: *Journal of Development Economics*, vol. 39, pp. 301-331.

UNICEF.

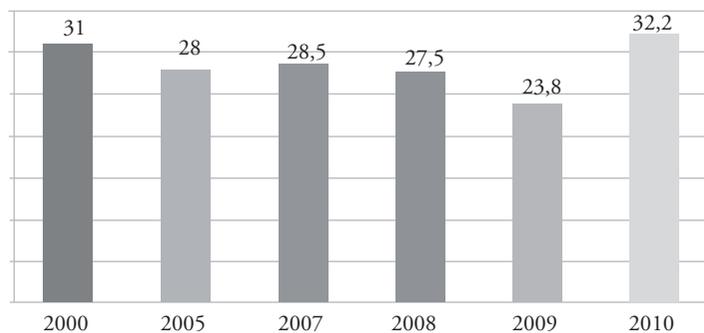
2009 *The State of the World's Children 2009: Maternal and Newborn Health*. <[http://www.unicef.org/publications/index\\_47127.htm](http://www.unicef.org/publications/index_47127.htm)>.

VÁSQUEZ, Enrique

2012 “El Perú de los pobres no visibles para el Estado”. Lima: Universidad del Pacífico.

## VIII. ANEXOS

### Anexo 1. Prevalencia de la desnutrición crónica en niños menores de 5 años, Perú (según el nuevo estándar de medición propuesto por la OMS)



Fuentes: Endes 2000, 2005, 2007, 2008, 2009 y 2010.



# ECONOMÍA SUBTERRÁNEA EN EL PERÚ, 1994-2009: UNA APROXIMACIÓN DEPARTAMENTAL A PARTIR DEL ENFOQUE MONETARIO<sup>1</sup>

Mario A. López Rojas<sup>2</sup>  
George S. Luna Sánchez<sup>3</sup>

## INTRODUCCIÓN

La economía subterránea, en el contexto nacional e internacional, es una de las principales preocupaciones de los decisores de la política económica, no solo por la pérdida de recaudación en la que el sector público incurre como consecuencia de su existencia; sino porque, bajo una economía subterránea en crecimiento, la política económica podría estar basada en estimaciones de indicadores oficiales erróneos, razón por la cual las decisiones de política basadas en estos indicadores pueden ser poco efectivas o contrarias al objetivo deseado; es decir, el crecimiento real de la economía podría estar subestimado, ocasionando políticas monetarias demasiado expansivas y políticas sociales algo excesivas.

En la literatura económica no existe ningún consenso sobre la definición exacta del término economía subterránea, por ello resulta común utilizar diversos términos para referirse a ella, tales como: economía oculta, economía de la sombra, economía no registrada, economía informal, *shadow economy*,

---

<sup>1</sup> Agradecemos los valiosos comentarios de Fabrizio Orrego (BCRP), quien ha contribuido notablemente en la realización del presente artículo. También estamos muy agradecidos con Violeta Vigo Silva (BCRP – sucursal Iquitos) por todo el apoyo brindado en la revisión del artículo final.

<sup>2</sup> Especialista en Economía del Banco Central de Reserva del Perú – sucursal Iquitos y catedrático de la Universidad Nacional de la Amazonía Peruana – Facultad de Ciencias Económicas y de Negocios. Correo electrónico: mario.lopez@bcrp.gob.pe.

<sup>3</sup> Bachiller en Ciencias Económicas de la Universidad Nacional de la Amazonía Peruana. Correo electrónico: gestel\_luna@hotmail.com.

etc. Sin embargo, muchos analistas económicos lo relacionan con el concepto de informalidad<sup>4</sup>, el cual, en términos amplios, se ha empleado para describir a personas, establecimientos, actividades ilegales, posiciones ocupacionales y casi cualquier actividad que no se ajuste a los estándares de un mercado laboral formal y que esté al margen de la contabilidad nacional. Asimismo, muchos autores afirman que la definición que se adopte dependerá del propósito que se persiga.

La definición adoptada se resume en la columna “**Transacciones monetarias – Actividades lícitas**” del siguiente cuadro:

**Cuadro 1. Tipos de actividades económicas subterráneas**

Tipo de actividad	Transacciones monetarias		Transacciones no monetarias	
Actividades ilícitas	Comercio de bienes robados; producción y comercialización de drogas; prostitución; juegos de azar; contrabando; estafa.		Trueque de drogas; bienes robados o contrabando; cultivo de drogas para uso personal; robo para uso personal.	
Actividades lícitas	<b>Evasión de impuestos:</b> ingresos no declarados procedentes de trabajos por cuenta propia; sueldos, salarios y activos procedentes del trabajo no declarado relacionado con bienes y servicios lícitos.	<b>Elusión de impuestos:</b> descuentos a empleados, prestaciones.	<b>Evasión de impuestos:</b> trueque de bienes y servicios lícitos.	<b>Elusión de impuestos:</b> trabajos “hechos en casa” y realizados con ayuda de los vecinos.

Fuente: estructura tomada de Schneider y Enste (2002: 2).

Los antecedentes señalan que en el Perú, la economía subterránea pasó de ser un fenómeno social a un problema estructural que constituye una realidad que escapa a la acción legislativa de los gobiernos (nacional, regional y local). En ella se encuentra a grupos poblacionales en durísimas condiciones de trabajo, con carencia de protección social y sanitaria, de seguridad social, de pensión de jubilación, de derechos laborales, con inestabilidad laboral e ingresos inadecuados (Observatorio Socioeconómico Laboral [OSEL] Ayacucho 2010).

<sup>4</sup> Conviene apuntar que el concepto de informalidad fue introducido en el reporte de la Organización Internacional de Trabajo (OIT) sobre el empleo en Kenia en el año 1972.

Por otro lado, el análisis de la evolución y magnitud de la economía subterránea en el Perú, durante los últimos 26 años<sup>5</sup>, ha sido elaborado por lo general desde una perspectiva nacional, motivo por el cual hasta la fecha no se cuenta con un buen diagnóstico departamental de la estructura económica y social de este fenómeno; por esta razón, con la presente investigación se intenta contribuir al estudio y análisis de este complejo fenómeno económico partiendo de una perspectiva netamente departamental.

Abordar el análisis de la economía subterránea para los departamentos del Perú no solo ha permitido obtener estadísticas, de manera aproximada, relacionadas con el tamaño y la evolución para el período 1994-2009, sino que además permitió focalizar el fenómeno y comprender su comportamiento en función de las características propias de cada uno de los departamentos.

Las aproximaciones que se presentan aquí, parten de la estimación de una función de demanda del efectivo nacional, introduciendo entre las variables explicativas una medida de presión fiscal análoga al índice local de progresividad de la carga, pero para el conjunto del sistema impositivo. Es decir, este indicador nos permitirá medir los cambios en la renta disponible relativa de cada departamento como consecuencia de los impuestos, por lo que se puede considerar a este indicador como una medida del efecto redistributivo de los impuestos; por lo tanto, un valor superior a la unidad significa que el departamento analizado ha aumentado su participación relativa.

La función de demanda de efectivo nacional por estimar es la siguiente:

$$\text{Ln}(E_t) = \alpha_0 + \alpha_1 \text{Ln}(Y_t) + \alpha_2 \text{Ln}(\text{IPC}_t) + \alpha_3 \text{PF}_t + \alpha_4 i_t + \mu$$

Donde las variables analizadas están especificadas como sigue:

**Cuadro 2. Especificación de la demanda de efectivo**

Variables		Operacionalización	Fuente
Demanda de efectivo	E	Efectivo en circulación más los depósitos.	BCRP
Producción	Y	Producto bruto interno real.	INEI
Inflación	IPC	Índice de precios al consumidor promedio anual.	INEI
Presión fiscal	PF	Indicador de presión fiscal nacional.	Propia
Tasa de interés	I	Tasa activa en moneda nacional.	SBS

Elaboración propia.

<sup>5</sup> Consideramos 26 años desde la investigación de Hernando de Soto, *El otro sendero* (1986).

Una vez estimada y validada la función de demanda de efectivo, se estandarizan los coeficientes estimados y, bajo determinados supuestos, se obtiene una ecuación que permite aproximar el porcentaje que representa la economía subterránea con relación de la economía oficial, tanto para el ámbito nacional como para el departamental.

## I. OBJETIVOS

### 1.1 Objetivo general

Aproximarnos a la magnitud de la economía subterránea en el Perú, mediante el enfoque monetario, en un horizonte de tiempo que va desde 1994 al año 2009.

### 1.2 Objetivos específicos

- Determinar las variables que permitan estimar la función de demanda de efectivo nacional, y que relacionen a la economía subterránea con la economía oficial.
- Construir el indicador de presión fiscal que permita estimar la magnitud de la economía subterránea para los departamentos.
- Estimar la función de demanda de efectivo nacional, así como la evolución y magnitud de la economía subterránea mediante la aplicación de un modelo econométrico con base en el enfoque monetario.

## II. METODOLOGÍA: ENFOQUE DE LA DEMANDA DE EFECTIVO

### 2.1 Breve revisión de las técnicas de estimación de la economía subterránea

Siguiendo a Schneider (2001), las principales técnicas o enfoques generalmente utilizados para estimar la economía subterránea son:

#### 2.1.1 Enfoques directos

- a) **Encuestas:** enfoque microeconómico que emplea el diseño de encuestas y muestras basadas en respuestas voluntarias.

Algunas de las desventajas de este método son las debilidades propias de cualquier encuesta: lograr la precisión promedio y los resultados depende mucho de la disposición de los entrevistados a cooperar. En el caso de la encuesta para medir la economía subterránea, es seguro que muchos entrevistados no estén dispuestos a cooperar, pues asocian cualquier solicitud

de información a actividades de fiscalización tributaria o de otra índole; por otro lado, dudarán sobre confesar un comportamiento fraudulento, por lo cual habría que aceptar las respuestas con cierta desconfianza.

Una ventaja es que se obtiene información detallada sobre la estructura del fenómeno económico; pero los resultados de este tipo de encuestas son muy sensibles a la forma en que se diseña el cuestionario.

- b) **Auditoría fiscal:** de acuerdo con este método, los programas de auditoría fiscal han sido muy efectivos, pues estos fueron diseñados para medir el monto de los ingresos no declarados.

Algunas de sus desventajas son: usar datos sobre impuestos es equivalente a usar una muestra de la población (posible sesgo); las estimaciones basadas en auditorías fiscales reflejan, solamente, una porción de los ingresos de este sector; por esto hace suponer que los ingresos reales y subterráneos son superiores.

Una desventaja adicional de ambos métodos es que únicamente presentan una estimación en un tiempo determinado y presente; por tanto, no se podrían utilizar para predecir la magnitud y el crecimiento de la economía informal por un período largo. Sin embargo, como se mencionó anteriormente, la ventaja de ambos métodos es que proporcionan información más o menos detallada acerca de las actividades subterráneas.

### 2.1.2 Enfoques indirectos

Schneider y Enste (1998) hablan al menos de cinco indicadores macroeconómicos utilizados en el análisis de la evolución de este fenómeno económico:

- a) **Diferencia entre ingresos y gastos nacionales:** según este enfoque, cuando la diferencia obtenida revela gastos superiores a los ingresos, se presume que dicha diferencia está revelando la existencia de actividades subterráneas.

Aunque la ventaja de este método es que la información que necesita para su cálculo está fácilmente disponible, su debilidad es muy grande, pues presenta varios problemas: (i) las instituciones públicas a menudo desean publicar discrepancias pequeñas entre los ingresos y gastos; (ii) no hay modelación formal de la economía informal; (iii) los datos de la economía oficial no tienen cobertura total de las actividades económicas; (iv) las estimaciones del gasto e ingreso nacional no son estadísticamente independientes, ya que muchos componentes incorporados en su medición son los mismos.

- b) **Diferencia entre mercado laboral oficial y el actual:** este método considera que una disminución de la fuerza laboral en la economía formal es signo de aumento de la masa laboral en la economía subterránea, lo cual supone que la fuerza laboral total que participa en la economía es constante.

La debilidad de este método se halla asociada al hecho de que las diferencias en la tasa de participación en la fuerza laboral pueden obedecer a otros factores. Además, es posible que las personas tengan un trabajo en la economía subterránea y al mismo tiempo estén empleadas en el sector formal.

- c) **Enfoque de las transacciones:** este método, desarrollado por Feige (1979), supone la existencia de una relación constante a lo largo del tiempo entre el volumen de las transacciones y el PBI de la economía oficial.

Para poder estimar el tamaño de la economía subterránea se deben hacer supuestos sobre la velocidad del dinero y la relación entre los valores monetarios de las transacciones y la suma de los PBI nominales oficiales y subterráneos. Entonces, se calcula el PBI de la economía subterránea restando el PBI nominal oficial del total.

Este método tiene varias debilidades: en primer lugar, se debe tomar un año base en que no hay economía subterránea y suponer la existencia de una razón normal de transacciones constantes a lo largo del tiempo; en segundo lugar, las estimaciones del valor de las transacciones no siempre son precisas; en tercer lugar, se requiere una importante cantidad de datos para estimar los cambios en las tasas de liquidez y para eliminar las transacciones financieras de los pagos en el sistema económico, información que en muchos casos no se encuentra disponible en fuentes oficiales.

- d) **Enfoque del insumo fijo:** este método supone que el consumo de electricidad guarda una relación estable con el PBI en el tiempo, por lo que atribuye el consumo de electricidad no explicado por la actividad económica contabilizada en el PBI a las actividades subterráneas; por tanto, se calcula el consumo atribuido a la economía subterránea hallando la diferencia entre el crecimiento del PBI oficial y del consumo eléctrico debido a que existe una elasticidad (electricidad/PBI) cercana a uno.

Entre las desventajas, tenemos: (i) la elasticidad mencionada varía entre países, impidiendo comparar los resultados con los de otros países; (ii) no todas las actividades subterráneas consumen energía eléctrica; (iii) es posible utilizar más eficientemente la electricidad en ambas economías que en el pasado, por los avances tecnológicos o existencia de otras fuentes de energía.

- e) **Enfoque de la demanda de efectivo:** este método sugiere la idea de relacionar la demanda de dinero con la actividad subterránea para cuantificar la presión fiscal, que hipotéticamente incentivaba las transacciones en efectivo; por lo que un aumento de la demanda de este indica un aumento en el tamaño de la economía subterránea. Este método es uno de los más comúnmente utilizados, y ha sido empleado en muchos países de la OCDE.

Los enfoques mencionados líneas arriba tienen en común el empleo de una sola variable dependiente para medir la economía subterránea; sin embargo, es probable que el fenómeno se manifieste en más de un área, por lo que es preferible identificar y analizar varios indicadores que no son tema de estudio del presente artículo.

**Cuadro 3. Diferentes métodos para medir la economía subterránea**

Método		Características principales
D I R E C T O	Encuesta	Estima la dimensión de la economía subterránea a partir de los datos de una encuesta.
	Auditoría fiscal	Estima la dimensión de la economía subterránea a partir de mediciones de verificación de ingresos imponibles no declarados.
I N D I R E C T O	Diferencia entre ingresos y gastos nacionales	Estima el tamaño de la economía subterránea a partir de la discrepancia entre las estadísticas del ingreso y las del gasto en la contabilidad nacional o en datos individuales.
	Diferencia entre mercado laboral oficial y el actual	Estima el crecimiento de la economía subterránea sobre la base de la caída de la participación de la mano de obra en la economía oficial, suponiendo que la fuerza laboral tiene una tasa de participación general constante.
	Enfoque de las transacciones	Utiliza los datos del volumen total de las transacciones monetarias en una economía para calcular el PBI total nominal (el subterráneo más el oficial), y luego estima el volumen de la economía subterránea restando el PBI oficial del PBI nominal total.
	Enfoque de la demanda de efectivo	Estima la dimensión de la economía subterránea a partir de la demanda de dinero en efectivo, suponiendo que las transacciones subterráneas se realizan en efectivo y que un incremento de la economía informal elevará su demanda.
	Insumos físicos	Estima el crecimiento de la economía subterránea a partir del consumo de energía eléctrica.

Fuente: Schneider y Enste (2002: 13).

Finalmente, las distintas comparaciones de los enfoques analizados subrayan que, para un país dado en un período dado, cada método puede dar impresiones muy diferentes sobre el volumen y el crecimiento de la economía subterránea, lo que significa que los decisores de la política económica deberán ser cuidadosos si utilizan estimaciones obtenidas con un solo método.

## 2.2 Origen de la metodología

La metodología propuesta en el presente artículo científico, para estimar de manera aproximada la magnitud de la economía subterránea para los departamentos del Perú, se basa en el *currency demand approach*, desarrollado en los trabajos de Mauleón y Escobedo (1991), Mauleón y Sardá (1997) y Alañón y Gómez de Antonio (2004), siendo esta última la fuente principal de la metodología utilizada como base de la presente investigación. Los autores anteriormente señalados emplearon esta metodología para el caso de España, y en particular para sus respectivas regiones y provincias<sup>6</sup>. En el presente artículo científico, se realiza una réplica de la metodología descrita, empleando información estadística nacional y departamental del Perú.

## 2.3 Planteamiento del modelo

El análisis se inició construyendo un modelo de regresión que permitió estimar la demanda de efectivo nacional<sup>7</sup>. Entre las variables explicativas se incluye la medida de presión fiscal, con el objetivo de establecer una relación entre la carga impositiva y un componente de la base monetaria.

Siguiendo a Mauleón y Sardá (1997), se parte de la función de demanda de efectivo tradicional:

$$E_t = \alpha_0 Y_t^{\alpha_1} IPC_t^{\alpha_2} \exp(\alpha_3 PF_t + \alpha_4 i_t) \quad (1)$$

<sup>6</sup> Para mayor detalle, revisar Alañón y Gómez de Antonio (2004).

<sup>7</sup> El procedimiento sería más sencillo si se contara con información departamental de la demanda de efectivo.

Donde:  $E_t$  es la demanda de efectivo;  $Y_t$  es el PBI real<sup>8</sup>;  $IPC_t$  es el índice de precios al consumidor<sup>9</sup>;  $PF_t$ , la medida de presión fiscal<sup>10</sup>; e  $i_t$ , la tasa de interés<sup>11</sup>. Si se toman logaritmos neperianos en esta expresión, obtenemos:

$$\ln(E_t) = \alpha_0 + \alpha_1 \ln(Y_t) + \alpha_2 \ln(IPC_t) + \alpha_3 PF_t + \alpha_4 i_t + \mu \quad (2)$$

**Supuesto 1: La economía subterránea que se pretende estimar es aquella que aparece únicamente como consecuencia de la existencia de presión fiscal.**

Considerando el supuesto 1, se puede obtener la función de demanda de efectivo para toda la economía, tanto legal ( $Y_L$ ) como subterránea ( $Y_S$ ), como sigue:

$$E_t = \alpha_0 (Y_L + Y_S)^{\alpha_1} IPC_t^{\alpha_2} \exp(\alpha_4 i_t + \mu_t) \quad (3)$$

Igualando las expresiones (1) y (3) y simplificando, se obtiene:

$$[(Y_L + Y_S)/Y_L] = \exp[(\alpha_3 T \alpha_1) PF_t] \quad (4)$$

Despejando y mediante el desarrollo de Taylor, se obtiene la siguiente expresión que nos permite cuantificar, de manera aproximada, el nivel de economía subterránea ( $Y_S$ ) con relación a la oficial ( $Y_L$ ):

$$(Y_S/Y_L) = \exp[(\alpha_3/\alpha_1) PF_t] - 1 \cong (\alpha_3/\alpha_1) PF_t \quad (5)$$

<sup>8</sup> Con esta variable se pretende recoger la demanda de dinero por las transacciones realizadas en la economía.

<sup>9</sup> En este caso, se trata de recoger el coste de oportunidad de mantener efectivo en vez de activos reales.

<sup>10</sup> La presente metodología sugiere la construcción de este indicador, tal como se verá más adelante.

<sup>11</sup> Se incluye en la modelización como variable *proxy* del coste de oportunidad de mantener efectivo en vez de otros activos líquidos; a diferencia de Alañón y Gómez de Antonio (2004), utilizamos la TAMN, mientras que ellos utilizaron el interés legal.

## A. Aproximación nacional

Para el conjunto de la economía, se trata de estimar la expresión (2) y de multiplicar el cociente de los coeficientes estandarizados de la presión fiscal y del PBI real ( $\alpha_3/\alpha_1$ ), por la variable de presión fiscal ( $PF_i$ ), tal como se muestra en la ecuación (5). De este modo se obtendrá la aproximación nacional de la magnitud de la economía subterránea en relación con la economía oficial para un año dado.

Hasta aquí la metodología coincide, básicamente, con Mauleón y Sardá (1997).

## B. Aplicación departamental

Es necesario resaltar que en nuestro país no disponemos de información departamental de la demanda de efectivo; por lo tanto, el cálculo de la economía subterránea departamental NO es similar al nacional. Ante esta problemática, Alañón y Gómez de Antonio (2004) proponen la construcción de un indicador de presión fiscal que permita la aplicación nacional y departamental del modelo.

**Supuesto 2: Los coeficientes estimados en la expresión (2) tienen validez para cualquier unidad de agregación territorial.**

Considerando el supuesto 2<sup>12</sup> y con la finalidad de medir la magnitud de la economía subterránea en cada uno de los departamentos del Perú, no tendremos más que estandarizar los coeficientes obtenidos en la ecuación (2)<sup>13</sup> e introducir el indicador de presión fiscal construido para cada uno de los departamentos.

### B.1 El indicador de presión fiscal ( $PF_i$ )<sup>14</sup>

El indicador de presión fiscal ( $PF_i$ ), propuesto por Alañón y Gómez de Antonio (2004), se construye como la relación entre un tipo marginal agregado de la economía (TMg) y el tipo medio (TM).

<sup>12</sup> Al supuesto 2 también se le denomina **supuesto de estabilidad o de igualdad estructural de los parámetros**, que está muy relacionado con el problema de la unidad de área modificable.

<sup>13</sup> La estandarización de los coeficientes es necesaria, ya que se trata de distintas magnitudes.

<sup>14</sup> Es necesario señalar que la construcción del indicador de presión fiscal departamental está asociado al nacional; además, la metodología propuesta permite el cálculo de los indicadores de presión fiscal para todos los departamentos.

Para la construcción de este indicador, se utilizó información relativa a la recaudación total del sistema tributario peruano tanto nacional como departamental, y las estadísticas de PBI nominal nacional y por departamento; teniendo como años de estudio el período 1994-2009.

De acuerdo a Alañón y Gómez de Antonio (2004), este indicador es análogo al índice de progresividad local conocido como progresividad de la carga, pero calculado para el conjunto de los impuestos. Es decir, este indicador nos permitirá medir los cambios en la renta disponible relativa de cada departamento como consecuencia de los impuestos, por lo que se le puede considerar como una medida del efecto redistributivo de los impuestos. Un valor superior a la unidad significa que el departamento analizado ha aumentado su participación relativa.

Por tanto, con este indicador pretendemos, por un lado, dar cuenta de la progresividad del sistema tributario peruano y, por el otro, trabajar con un indicador que recoja la influencia general de los impuestos en el conjunto de la economía.

Lo más novedoso en la construcción de este indicador es el cálculo del **tipo marginal agregado** (TMg), ya que para el **tipo medio** (TM) nos basamos simplemente en la definición clásica: recaudación total, RT, entre una medida de la renta generada en un determinado período.

### B.1.1 El tipo marginal agregado nacional (TMg<sub>per</sub>)

Para el conjunto de Perú, el tipo marginal agregado (TMg<sub>per</sub>) es el coeficiente,  $\beta_{per}$ , de una regresión de corte transversal en la que las observaciones se corresponden con los departamentos; donde empleamos como variable dependiente la recaudación fiscal total departamental ( $RT_{dep}$ ) y como variable explicativa el PBI nominal de cada departamento ( $PBI_{dep}$ ).

### B.1.2 El tipo marginal agregado departamental (TMg<sub>dep</sub>)

El tipo marginal agregado departamental (TMg<sub>dep</sub>) se obtiene ponderando el tipo marginal nacional (TMg<sub>per</sub>) para un año, por la relación entre el tipo medio departamental general (TM<sub>dep</sub>G) y el tipo medio nacional general (TM<sub>per</sub>G); estos tipos son los coeficientes del PBI nominal del departamento en cuestión y del PBI nominal de Perú, respectivamente, que se obtienen tras realizar estimaciones de la recaudación total en función del producto, pero empleando esta vez series temporales.

El proceso de construcción del indicador de presión fiscal nacional ( $PF_{per}$ ) y departamental ( $PF_{dep}$ ) detallado línea arriba, se resume en el siguiente cuadro:

**Cuadro 4. Construcción del indicador de presión fiscal**

<p><b>Perú:</b></p> $PF_{per\ t} = TMg_{per\ t} / TM_{per\ t}$	$TMg_{per\ t} = \beta_{per\ t} \Rightarrow RT_{dep\ t} = \alpha_t + \beta_{per\ t} PBI_{dep\ t}$ <p>(Una regresión de corte transversal para cada año con observaciones departamentales)</p> $TM_{per\ t} = RT_{per\ t} / PBI_{per\ t}$
<p><b>Departamentos:</b></p> $PF_{dep\ it} = TMg_{dep\ it} / TM_{dep\ it}$	$TMg_{per\ t} = TMg_{per\ t} (TM_{dep\ i\ G} / TM_{per\ G})$ $TM_{dep\ i\ G} = \beta_{dep\ i} \Rightarrow RT_{dep\ i} = \alpha + \beta_{dep\ i} PBI_{dep\ i}$ <p>(Una regresión con datos temporales para cada departamento)</p> $TM_{per\ G} = \beta_{per} \Rightarrow RT_{per} = \alpha + \beta_{per} PBI_{per}$ <p>(Una regresión con datos temporales para el Perú)</p> $TM_{dep\ i,t} = RT_{dep\ i,t} / PBI_{dep\ i,t}$

Fuente: adaptado de Alaón y Gómez de Antonio (2004).

Como se puede observar en el cuadro 4, la información estadística necesaria para la construcción de este indicador es, principalmente, la recaudación tributaria y el PBI nominal nacional y departamental, donde:

$PF_{per\ t}$	:	Presión fiscal nacional en el año t.
$PF_{dep\ t}$	:	Presión fiscal del departamento i en el año t.
$TM_{per\ t}$	:	Tipo medio nacional en el año t.
$TM_{dep\ t}$	:	Tipo medio del departamento i en el año t.
$PBI_{dep\ it}$	:	PBI nominal del departamento i, año t.
$PBI_{per\ t}$	:	PBI nominal nacional, año t.
$TMg_{per\ t}$	:	Tipo marginal agregado nacional, año t.
$TMg_{dep\ it}$	:	Tipo marginal agregado del departamento i, año t.
$RT_{per\ t}$	:	Recaudación total nacional, año t.
$RT_{dep\ it}$	:	Recaudación total del departamento i, año t.
$TM_{dep\ i\ G}$	:	Tipo medio general del departamento i.
$TM_{per\ G}$	:	Tipo medio nacional general.

### III. ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

El modelo analizado y validado, es expresado como sigue:

$$\begin{aligned} \text{Ln}(E_t) &= 2,3749\text{Ln}(Y) + 1,2895\text{Ln}(IPC) + 0,2217PF - 0,001i \\ \text{SE} &\quad (0,118) \quad (0,180) \quad (0,071) \quad (0,001) \\ R^2 &= 99,89\% \end{aligned}$$

Siguiendo con la metodología, luego de multiplicar el cociente de los coeficientes estandarizados ( $\alpha_3/\alpha_1$ ) por la variable de presión fiscal nacional, PF, se obtiene el porcentaje de la economía subterránea de origen fiscal con relación a la economía oficial. A partir de ahí se pueden obtener tanto las cifras absolutas como la variación anual de la economía subterránea en el Perú, tal como se muestra en el siguiente cuadro:

**Cuadro 5. Economía subterránea de origen fiscal en el Perú, período 1994-2009**

Años	PBI subterráneo / PBI oficial (%)	PBI subterráneo (P. constantes) (mil. S/.)	Variación anual (%)	PBI subterráneo (P. corrientes) (mil. S/.)	Variación anual (%)
1994	16,7	16.459	-	16.459	-
1995	16,3	17.446	6,0	19.699	19,7
1996	16,0	17.548	0,6	21.902	11,2
1997	16,3	19.090	8,8	25.615	16,9
1998	11,4	13.244	-30,6	18.880	-26,3
1999	11,4	13.429	1,4	19.887	5,3
2000	10,7	12.870	-4,2	19.749	-0,7
2001	10,9	13.255	3,0	20.674	4,7
2002	11,2	14.314	8,0	22.430	8,5
2003	11,6	15.313	7,0	24.658	9,9
2004	12,0	16.672	8,9	28.505	15,6
2005	12,3	18.272	9,6	32.164	12,8
2006	13,2	21.207	16,1	40.026	24,4
2007	13,5	23.459	10,6	45.240	13,0
2008	12,6	24.052	2,5	47.419	4,8
2009	13,1	25.243	5,0	51.304	8,2

\* Las series del PBI corresponden al año base 1994=100.

Fuente: elaboración propia a partir de datos del PBI del INEI.

Este procedimiento se repite en cada uno de los departamentos, solo que en el caso departamental se multiplica el cociente del coeficiente estandarizado ( $\alpha_3/\alpha_1$ ) por el índice de presión fiscal construido para el departamento analizado.

Para tomar adecuadas decisiones de política económica es importante incorporar la medición de la economía subterránea en el PBI y conocer el tamaño, la ubicación y la evolución de esta; con los resultados que se presentan en este artículo científico se pretende despertar el interés al respecto.

### 3.1 Comparación histórica de resultados

Las investigaciones sobre economía subterránea difieren mucho en sus resultados en el ámbito nacional e internacional, y de acuerdo a nuestro punto de vista ello se debe a **tres factores clave**:

1. La definición y metodología (o enfoque) adoptados<sup>15</sup>.
2. Las variables e información empleadas.
3. El período de tiempo analizado.

Nuestros resultados no son ajenos a los **tres factores clave**, pues al asumir que la economía subterránea se da únicamente por la existencia de presión fiscal<sup>16</sup>, lo obtenido difiere de los resultados que anteceden a esta investigación, tal como se muestra en el siguiente cuadro:

**Cuadro 6. Comparación histórica**

Autores	Estudios precedentes		Resultados del estudio (origen fiscal)*
	Período de estudio	% PBI	
De Soto (1986)	1984	31,8	n. a.
Loayza (1997)	1990-1993	57,9	n. a.
Schneider y Enste (2000)	1989-1990	44,0	n. a.
Roca y Hernández (2004)	2000	37,0	10,7
Loayza (2007)	2000-2003	60,0	11,1
Vuletin (2008)	2002-2003	38,1	11,4
Escobar (2008)	1980-2005	69,0	13,1

\* Para períodos de varios años se calcularon promedios de los resultados obtenidos.

n. a.: no aplica.

Fuente: esquema adoptado de Escobar (2008).

<sup>15</sup> Todos los estudios sobre economía subterránea poseen una definición propia acorde a metodología empleada para medirla.

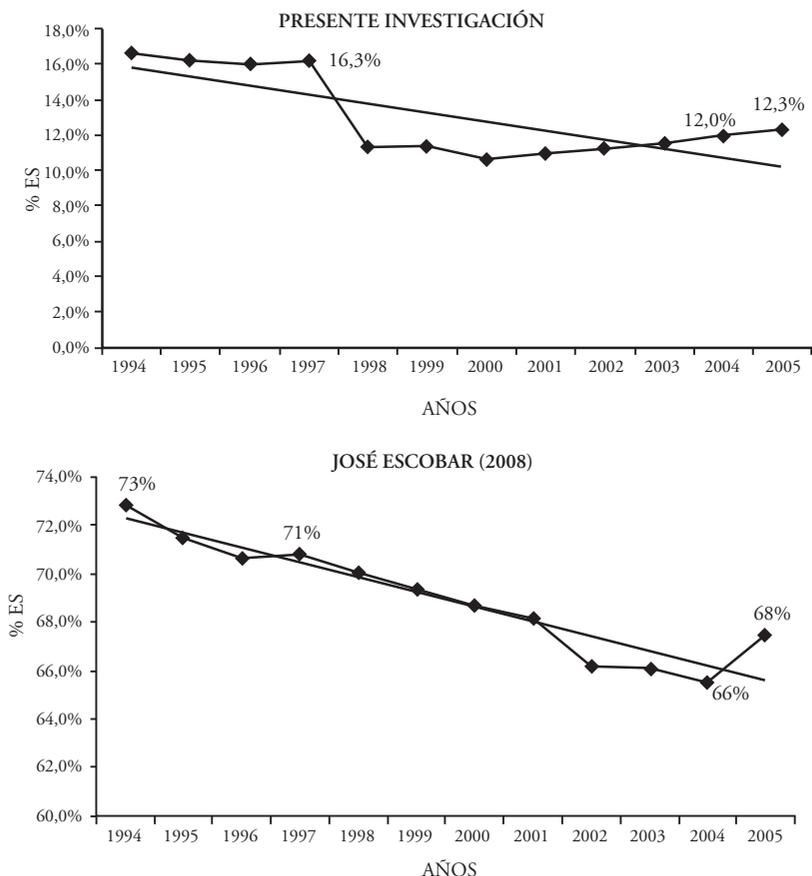
<sup>16</sup> Hay que tener en cuenta que son varios los factores que generan la existencia de economía subterránea en el país; en esta investigación solo abordamos uno de ellos (la presión fiscal).

En el cuadro anterior se muestra claramente la diferencia de nuestros resultados con investigaciones precedentes, lo cual era de esperarse considerando los “tres factores clave” comentados anteriormente.

Pero si comparamos las tendencias de los resultados precedentes con la nuestra, encontramos que se mantiene una tendencia similar, con lo que podemos afirmar que sin importar los “tres factores claves”, las tendencias de crecimiento deben ser las mismas, por el simple hecho de estar analizando la misma economía.

Nuestras comparaciones con la investigación de José Escobar (2008) se grafican como sigue:

**Gráfico 1. Economía subterránea en el Perú: análisis de su tendencia**



Nota: las gráficas se elaboraron considerando el período de estudio de la investigación de José Escobar (2008).

Elaboración propia.

Como se puede apreciar, durante el período 1994-2005 se presenta una tendencia histórica decreciente, a pesar de la diferencia metodológica empleada en ambas investigaciones. La similitud de la tendencia en ambas investigaciones nos daría indicios de que nuestros resultados se acercan a la magnitud de economía subterránea de origen fiscal dentro de nuestra economía, la cual sigue un patrón decreciente en el tiempo analizado. Este patrón de comportamiento se debe, en gran medida, a que durante este período se dieron cambios en la estructura de la economía, tales como: el incremento de la apertura comercial y financiera, y la estabilidad de la política fiscal y monetaria.

### 3.2 Análisis de las aproximaciones por departamento

Como se mencionó en la introducción, nuestro principal interés es presentar aproximaciones departamentales que permitan focalizar el fenómeno, despertar el interés en los decisores de la política económica y plantear posibles soluciones.

Las estadísticas de los resultados, tanto nacionales como por departamento, se muestran en los anexos 8 y 9, respectivamente. Nuestras estadísticas muestran cifras muy significativas; así, para el año 2009:

- El PBI subterráneo real del Perú fue aproximadamente de S/. 25,2 mil millones o 13,1% del PBI real; mientras que el PBI subterráneo nominal fue de S/. 51,3 mil millones.
- Si consideramos la participación de economía subterránea en cada departamento, obtenemos el siguiente *ranking*:

Cuadro 7. *Ranking* 2009: porcentaje de economía subterránea en el Perú, por departamento

Departamento	% ES
Cusco	20,27%
Piura	13,65%
Lima	12,85%
Apurímac	12,56%
Tumbes	12,38%
Ucayali	11,55%
Huánuco	11,32%
San Martín	10,89%
Arequipa	10,79%
Madre de Dios	10,77%
Junín	10,54%
Ayacucho	10,17%
Loreto	9,81%
Pasco	9,77%
Huancavelica	9,41%
Cajamarca	9,35%
Puno	9,06%
La Libertad	8,88%
Ica	8,76%
Lambayeque	8,47%
Áncash	8,38%
Moquegua	7,83%
Amazonas	7,28%
Tacna	1,30%

Elaboración propia.

Donde los departamentos con mayor participación de economía subterránea con relación a su PBI real son: Cusco (20,27%), Piura (13,65%), Lima<sup>17</sup> (12,85%), Apurímac (12,56%) y Tumbes (12,38%).

Asimismo, entre los departamentos con menor participación están: Tacna (1,30%), Amazonas (7,28%), Moquegua (7,83%), Áncash (8,38%) y Lambayeque (8,47%).

- Por otro lado, si consideramos el PBI Subterráneo en cada departamento, obtenemos el siguiente *ranking*:

<sup>17</sup> Lima y Callao.

**Cuadro 8. *Ranking* 2009: PBI subterráneo en el Perú, por departamento**  
(en millones de nuevos soles)

Departamento	PBI subterráneo	% ES
Lima	11.742,2	12,85%
Arequipa	1,080,5	10,79%
Piura	970,9	13,65%
Cusco	945,2	20,27%
La Libertad	750,2	8,88%
Junín	578,6	10,54%
Áncash	542,2	8,38%
Ica	482,8	8,76%
Cajamarca	459,9	9,35%
Lambayeque	401,6	8,47%
Puno	340,2	9,06%
Loreto	326,5	9,81%
San Martín	245,7	10,89%
Ucayali	213,8	11,55%
Huánuco	189,7	11,32%
Ayacucho	189,3	10,17%
Moquegua	184,0	7,83%
Pasco	180,3	9,77%
Huancavelica	134,8	9,41%
Apurímac	98,7	12,56%
Tumbes	97,4	12,38%
Amazonas	82,6	7,28%
Madre de Dios	70,7	10,77%
Tacna	29,8	1,30%

Elaboración propia.

Donde los departamentos con mayor PBI real subterráneo son: Lima<sup>18</sup> (S/. 11,7 mil millones), Arequipa (S/. 1 mil millones), Piura (S/. 970,9 millones), Cusco (S/. 945,2 millones) y La libertad (S/. 578,6 millones).

Y entre los departamentos con menor participación están: Tacna (S/. 29,8 millones), Madre de Dios (S/. 70,7 millones), Amazonas (S/. 82,6 millones), Tumbes (S/. 97,4 millones) y Apurímac (S/. 98,7 millones).

De los resultados anteriores, a cualquier investigador le llamaría la atención que Tacna tenga un porcentaje de economía subterránea de 1,3% en el año 2009, mientras que Tumbes muestra un porcentaje de economía subterránea de 12,38%

<sup>18</sup> Lima y Callao.

en el mismo período, pues, considerando que ambos son departamentos fronterizos, se “debería” esperar una presencia de actividad informal de magnitudes similares.

Si comparamos ambos departamentos en términos de las magnitudes del PBI subterráneo producido, ambos departamentos no difieren mucho; sin embargo, los porcentajes difieren por la estructura impositiva de cada departamento y el nivel de formalización de sus habitantes (recordemos que el porcentaje calculado depende de la recaudación tributaria de cada departamento y del nivel de producción).

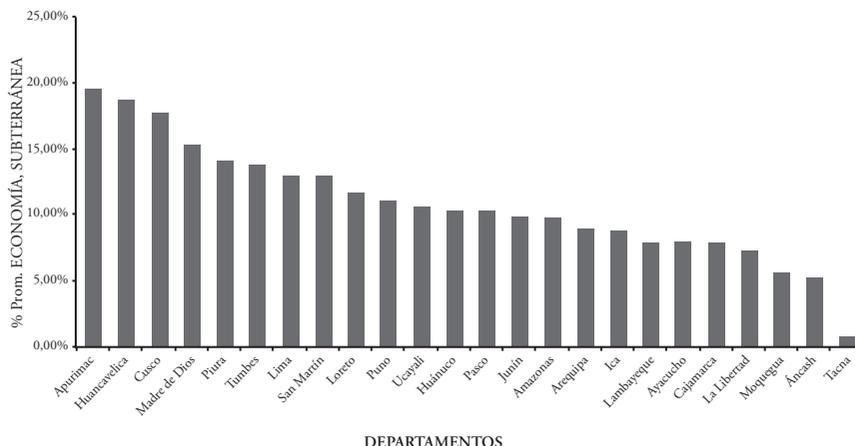
Finalmente, si sacamos promedios a los resultados obtenidos, se puede generar un *ranking* histórico, donde se aprecien claramente los principales departamentos con mayor y menor magnitud de economía subterránea por origen fiscal durante el período 1994-2009:

**Cuadro 9. *Ranking* 1994-2009: porcentaje promedio de economía subterránea en el Perú, por departamento**

Departamento	% promedio ES
Apurímac	19,42%
Huancavelica	18,63%
Cusco	17,69%
Madre de Dios	15,37%
Piura	14,14%
Tumbes	13,74%
Lima	12,88%
San Martín	12,82%
Loreto	11,63%
Puno	10,98%
Ucayali	10,48%
Huánuco	10,20%
Pasco	10,20%
Junín	9,85%
Amazonas	9,67%
Arequipa	8,82%
Ica	8,71%
Lambayeque	7,90%
Ayacucho	7,84%
Cajamarca	7,80%
La Libertad	7,27%
Moquegua	5,52%
Áncash	5,18%
Tacna	0,82%

Elaboración propia.

**Gráfico 2. Porcentaje promedio de economía subterránea en el Perú, por departamento, 1994-2009**



Elaboración propia.

Es decir, durante el período 1994-2009, los departamentos con mayor porcentaje promedio de economía subterránea, con relación a su PBI real, fueron: Apurímac (19,42%), Huancavelica (18,63%), Cusco (17,69%), Madre de Dios (15,37%), Piura (14,14%) y Tumbes (13,74%).

Asimismo, los departamentos con menor porcentaje promedio de economía subterránea, con relación a su PBI real, fueron: Tacna (0,82%), Áncash (5,18%), Moquegua (5,52%), La Libertad (7,27%) y Lambayeque (7,90%); esto debido a que estos departamentos cuentan con un mayor número de trabajadores formales<sup>19</sup>.

#### IV. COMENTARIOS Y CONCLUSIONES

- Consideramos que las aproximaciones de economía subterránea nacional y departamental obtenidas en esta investigación contribuyen al conocimiento de la evolución de la economía subterránea nacional y, en particular, a su respectiva focalización departamental durante el período 1994-2009.
- La tasa activa en moneda nacional, el IPC promedio anual, el indicador de presión fiscal y el PBI real son las variables económicas que permitieron

<sup>19</sup> Roca y Hernández (2004), en su investigación, demuestran que los departamentos de Lima, Arequipa, Moquegua, Tacna, Ica y Callao cuentan con mayor número de trabajadores formales.

estimar la función de demanda de efectivo nacional y que relacionaron a la economía subterránea con la oficial.

- Las aproximaciones obtenidas utilizando el enfoque monetario permitieron alcanzar las siguientes conclusiones:
  - o Para el período 1994-2000, este sector presentó una tendencia decreciente, lo cual es de esperarse por su sensibilidad al ciclo económico, pues para fases de recesión este sector tenderá a decrecer, mientras que para fases expansivas tenderá a crecer, tal como se dio en el período 2000-2009.
  - o Asimismo, cada departamento presentó comportamientos diferentes, debido a las características propias de cada uno, que, desde nuestro punto de vista, se reflejan en el nivel de PBI y recaudación tributaria departamental.
- Asimismo, nuestras aproximaciones muestran que para el año 2009:
  - o El PBI subterráneo real del Perú fue de aproximadamente S/. 25,2 mil millones o 13,1% del PBI real; mientras que el PBI subterráneo nominal fue de S/. 51,3 mil millones.
  - o Asimismo, los departamentos con mayor PBI real subterráneo son: Lima<sup>20</sup> (S/. 11,7 mil millones), Arequipa (S/. 1 mil millones), Piura (S/. 970,9 millones), Cusco (S/. 945,2 millones) y La libertad (S/. 578,6 millones).
  - o Mientras que los departamentos con menor participación son: Tacna (S/. 29,8 millones), Madre de Dios (S/. 70,7 millones), Amazonas (S/. 82,6 millones), Tumbes (S/. 97,4 millones) y Apurímac (S/. 98,7 millones).

## V. RECOMENDACIONES

- Para las futuras investigaciones, creemos necesario tener en cuenta variables, tanto cuantitativas como cualitativas, que no han sido incluidas en este artículo. Algunas de estas variables podrían ser: la estructura sectorial de la producción, el tamaño medio empresarial, las regulaciones específicas que incentivan positiva o negativamente a la actividad empresarial o el trabajo inmigrante. Se trata, pues, de emplear información estadística más desagregada, tanto sectorial como espacial, para identificar convenientemente las causas de este fenómeno, mejorar su cuantificación y explicar su evolución. También es necesario ampliar el tamaño de la muestra para evitar caer en el problema de autocorrelación y contar con mayores grados de libertad en el modelo.

---

<sup>20</sup> Lima y Callao.

- Asimismo, si queremos encontrar una solución para este fenómeno, se tiene que generar una visión y misión compartida entre el Estado, los empresarios, sindicatos y académicos, para promover una política económica que fomente soluciones estructurales a largo plazo, y que además incentive a estas actividades a formalizarse para contribuir a la dinámica del desarrollo en el Perú.
- Sin embargo, somos conscientes de que la comprensión y remedio a la economía subterránea dependerá, en el futuro, de la manera en que se apliquen metodologías para cuantificarla y de su utilidad para formular soluciones al problema; pues mientras más adaptadas estén a la realidad, mayores serán las soluciones que se podrían plantear para los déficits generados por este sector; hoy en día esta información es escasa en nuestro país, por tanto sería necesario implementar una unidad especializada en este fenómeno económico; con ello se evitarían políticas monetarias demasiado expansivas y/o políticas sociales excesivas.
- Asimismo, si pretendemos formalizar a este sector, es necesario adaptar los requisitos de formalización a las posibilidades de los informales, pero sin contribuir a la introducción de un sistema dual, sino, por el contrario, a una adecuación del régimen vigente y una convergencia dinámica a su cumplimiento pleno.
- Finalmente, se tiene que seguir fomentando el desarrollo productivo de las pequeñas empresas mediante mecanismos que faciliten el acceso a los mercados y recursos productivos (por ejemplo: programas de crédito, de capacitación y de promoción de la comercialización y organización), y sumar a ello una estrategia para la mejora del bienestar de los trabajadores informales de nuestro país.

## VI. BIBLIOGRAFÍA

ALANÓN P, Ángel y Miguel GÓMEZ DE ANTONIO

2004 “Evaluación y análisis espacial del grado de incumplimiento fiscal para las provincias españolas (1980-2000)”. En: *Hacienda Pública Española. Revista de Economía Pública*, 171 (4/2004), pp. 9-32.

APELLA, Ignacio

2009 *Economía informal: conceptos, medición y política pública*. Argentina: OIT-Cedes, 36 pp.

ARANGO, Carlos A.; Martha MISAS y Enrique LÓPEZ

2006 *Economía subterránea en Colombia 1976-2003: una medición a partir de la demanda de efectivo*. Banco de la República de Colombia, 58 pp.

BANCO MUNDIAL

2010 *El mercado laboral peruano durante el auge y caída*. Estudio de país del Banco Mundial / Informe N.º 50915-PE, 208 pp.

BARCO, Daniel y Paola VARGAS

2010 *Perfil del trabajador informal y el retorno de la educación*. D. T. N.º 2010-004, Serie de Documentos de Trabajo. Perú: Banco Central de Reserva del Perú, 27 pp.

BARRAGÁN ARQUE, Paulino

2005 “Magnitud de la economía informal en el Perú y el mundo”. En: *Gestión en el Tercer Milenio, Revista de Investigación de la Facultad de Ciencias Administrativas, UNMSM*, vol. 7, N.º 14, 9 pp.

CIEN-USAID

2001 *Análisis de la economía informal en Guatemala: estimación de la economía informal en Guatemala*. Guatemala, 34 pp.

COMUNIDAD ANDINA DE NACIONES

2004 *El sector informal en Colombia y demás países de la Comunidad Andina*. Bogotá, 218 pp.

DE LA ROCA, Jorge y Manuel HERNÁNDEZ

2004 *Evasión tributaria e informalidad en el Perú: una aproximación a partir del enfoque de discrepancias en el consumo*. Proyecto de Investigación Breve. Perú: CIES, 66 pp.

DE SOTO, Hernando

1987 “¿Por qué es importante la economía informal?”. Conferencia. Centro de Estudios Públicos de Chile, 1987, 12 pp.

1986 *El otro sendero: la revolución informal*. Lima: Instituto Libertad y Democracia, 317 pp.

ENSTE, Dominik y Friedrich SCHNEIDER

1998 *El aumento de las economías de la sombra en todo el mundo: ¿ficción o realidad?* IZA Discussion Papers 26, Instituto para el Estudio del Trabajo (IZA).

ESCOBAR MONTALVO, José Manuel

2008 *Una medición de la economía subterránea peruana a través de la demanda de efectivo: 1980-2005*. Informe final. Perú: Consorcio de Investigación ACDI – IDRC, 86 pp.

FEIGE, Edgar L.

1979 “How Big is the Irregular Economy?”. En: *Challenge*, vol. 22, N.º 5 (noviembre/diciembre).

JARAMILLO BAANANTE, Miguel

2004 *La regulación del mercado laboral en Perú*. Informe de consultoría. Perú: Grupo de Análisis para el Desarrollo (Grade), 67 pp.

LOAYZA, Norman

2002 *Causas y consecuencias de la informalidad en el Perú*. Perú: Banco Central de Reserva del Perú – Estudios Económicos, 22 pp.

MAULEÓN TORRES, Ignacio y María Isabel ESCOBEDO LÓPEZ

1991 *Demanda de dinero y economía sumergida*. Cuadernos de Actualidad, 5. Hacienda Pública Española.

MAULEÓN TORRES, Ignacio y Jordi SARDÁ I DEXEUS

1997 “Estimación cuantitativa de la economía sumergida en España”, En: *Ekonomiaz*, 3.º trimestre, 39, pp. 125-135.

OSINERG

2004 *La informalidad y sus manifestaciones en la comercialización de combustibles líquidos en el Perú*. Documento de Trabajo N.º15. Perú: Oficina de Estudios Económicos, 103 pp.

POL, Julio César

2000 “Estimaciones de la economía subterránea: el caso Puerto Rico”. Artículo de la Unidad de Economía y Presupuesto Gubernamental de la Oficina de Servicios Legislativos de la Legislatura de Puerto Rico, 14 pp.

PORTES, Alejandro y William HALLER

2004 *Economía informal*. Cepal – Serie Políticas Sociales N.º 100 (LC/L.2218-P). Chile, 55 pp.

PROGRAMA DE LAS NACIONES UNIDAS PARA EL DESARROLLO

2009 *La economía no observada: una aproximación al caso de Guatemala*. Cuadernos de Desarrollo Humano, 2007 / 2008 – 4. Guatemala, 31 pp.

RODRÍGUEZ, José y Minoru HIGA

2010 *Informalidad, empleo y productividad en el Perú*. Documento de Trabajo N.º 282. Perú: Pontificia Universidad Católica del Perú, Departamento de Economía, 58 pp.

SCHNEIDER, Friedrich

2001 “What Do We Know About the Shadow Economy?”. En: *World Economics, Economic & Financial Publishing*, vol. 2 (4), pp.19-32.

SCHNEIDER, Friedrich y Dominik H. ENSTE

2002 *Ocultándose en las sombras: el crecimiento de la economía subterránea*. Serie de Temas de Economía N.º 30. Fondo Monetario Internacional, 24 pp.

2000 “Shadow Economies: Size, Causes, and Consequences”. En: *Journal of Economic Literature*, vol. XXXVIII, pp. 77-114.

SECRETARÍA GENERAL DE LA COMUNIDAD ANDINA – OCDE

2007 *Manual sobre la medición de la economía no observada*. 284 pp.

WEBB, Richard y Graciela FERNÁNDEZ BACA

2010 *Anuario estadístico Perú en números 2010: estadísticas del progreso*. Perú: Instituto Cuánto, 1280 pp.

## VII. ANEXOS

### Anexo 1. Determinantes de la función de demanda de efectivo nacional

En este trabajo se recoge un conjunto consistente de series de tiempo asociadas a la demanda de efectivo, las cuales permitirán realizar la aproximación de la magnitud de la economía subterránea de origen fiscal. Las series fueron construidas con periodicidad anual para el período 1994-2009, como se muestra en el siguiente cuadro:

**Cuadro 10. Datos utilizados para la estimación de la función de demanda de efectivo**

Años	Demanda de efectivo (M2) (millones. S/.)	Tasa activa en moneda nacional (%)	Índice de presión fiscal	IPC* Prom. anual	PBI real* (millones S/.)
Simbología	E	I	PF	IPC	Y
1994	6.649	2,70	1,71	100,0	98.577
1995	8.974	33,29	1,67	111,1	107.039
1996	10.993	29,68	1,64	124,0	109.709
1997	13.734	30,20	1,67	134,6	117.214
1998	13.480	36,45	1,16	144,3	116.552
1999	15.253	32,33	1,17	149,3	117.646
2000	15.456	26,26	1,09	154,9	120.659
2001	17.421	23,39	1,12	158,0	121.317
2002	19.114	20,19	1,15	158,3	127.407
2003	20.953	23,30	1,18	161,9	132.545
2004	26.650	26,12	1,23	167,8	139.141
2005	31.969	23,48	1,26	170,5	148.640
2006	38.007	23,80	1,36	173,9	160.145
2007	50.655	22,39	1,38	177,0	174.407
2008	62.816	23,12	1,29	187,3	191.505
2009	69.561	20,04	1,34	192,8	193.155

\*Año base 1994=100.

Fuentes: BCRP, INEI y SBS.

Analizamos el período 1994-2009 con la finalidad de abarcar una muestra homogénea significativa que nos permita obtener estimadores consistentes.

Finalmente, la base de datos disponible se encontraba con año base 1994.

### Anexo 2. Estimación de la función de demanda de efectivo

Con la información que detallada en el anexo anterior, se obtuvieron los siguientes resultados:

**Cuadro 11. Estimación de la demanda de efectivo\***

Dependent Variable: LN\_E

Method: Least Squares

Sample: 1994 2009

Included observations: 16

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
LN_Y	2,376186	0,164583	14,43759	0,0000
IPC	1,280076	0,235792	5,428840	0,0002
PF	0,213124	0,095613	2,229027	0,0476
I	-0,000869	0,001244	-0,699082	0,4990
R-squared	0,998373	Mean dependent var		9,952323
Adjusted R-squared	0,997781	S,D, dependent var		0,686868
S. E. of regression	0,032357	Akaike info criterion		-3,773649
Sum squared resid.	0,011517	Schwarz criterion		-3,532215
Log likelihood	35,18920	F-statistic		1.687,044
Durbin-Watson stat	3,074747	Prob(F-statistic)		0,000000

\* Prescindimos del término constante por poseer signo negativo y carecer de justificación económica.

Como se puede apreciar, los coeficientes poseen el signo esperado y un nivel de significancia favorable; sin embargo, el valor del DW (=3,07) es superior a 2, lo que nos indica la posible presencia de una **autocorrelación negativa**; por tanto, la estimación no puede ser utilizada para inferencia, es decir, no podemos utilizar los coeficientes para nuestras aproximaciones.

Al realizar el test de Breusch-Godfrey, se confirmó que el modelo presenta autocorrelación de 2do. orden:

**Cuadro 12. Test de Breusch-Godfrey**

Breusch-Godfrey Serial Correlation LM Test (2° order):			
F-statistic	7,039563	Probability	0,014441
Obs*R-squared	9,760595	Probability	<b>0,007595</b>

En este sentido, el siguiente paso consistió en **corregir la autocorrelación**. Para corregir el modelo, se incorporó una variable autoregresiva de 1er. orden y otra variable autorregresiva de 2do. orden. Estas variables ayudaron a perfeccionar el modelo dando solución al problema de autocorrelación de los errores, considerando que el error estaba en función del mismo error pero rezagado hasta el segundo período, y el modelo corregido quedó como:

**Cuadro 13. Estimación de la demanda de efectivo, corregido de autocorrelación**

Dependent Variable: LN\_E

Method: Least Squares

Sample (adjusted): 1996 2009

Included observations: 14 after adjustments

Convergence achieved after 13 iterations

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
LN_Y	2,374955	0,118120	20,10625	0.0000
IPC	1,289587	0,180537	7,143070	0.0002
PF	0,221789	0,070664	3,138653	0.0164
I	-0,001495	0,000919	-1,626471	0.1479
AR(1)	-0,889994	0,291561	-3,052515	0.0185
AR(2)	-0,687283	0,303610	-2,263706	0.0580
R-squared	0,998988	Mean dependent var		10,09520
Adjusted R-squared	0,998120	S,D, dependent var		0,604181
S.E. of regression	0,026196	Akaike info criterion		-4,139590
Sum squared resid.	0,004804	Schwarz criterion		-3,820062
Log likelihood	35,97713	F-statistic		1.151,399
Durbin-Watson stat	1,920834	Prob(F-statistic)		0,000000
Inverted AR Roots	-.44+.70i	-.44-.70i		

Los coeficientes siguen mostrando el signo esperado y poseen un buen nivel de significancia. Asimismo, el modelo tiene una capacidad explicativa del 99,89%, y el estadístico DW (1,92) es muy cercano a 2<sup>21</sup>.

<sup>21</sup> Con estos resultados, y luego de estandarizar los coeficientes, fue posible estimar la economía subterránea de carácter fiscal.

Anexo 3. Perú, 1994-2009: índice de presión fiscal por departamentos<sup>22</sup>

(Parte 1)

Años	Indicador de presión fiscal												
	Amazonas	Áncash	Apurímac	Arequipa	Ayacucho	Cajamarca	Cusco	Huancaavelica	Huánuco	Ica	Junín	La Libertad	
1994	1,14	0,32	4,27	0,70	1,10	0,94	2,73	2,05	1,31	0,69	1,00	0,44	
1995	0,84	0,28	2,98	0,63	0,85	0,67	1,70	1,37	1,00	0,66	0,95	0,41	
1996	0,66	0,24	2,86	0,63	0,68	0,62	1,73	1,73	0,92	0,64	0,79	0,47	
1997	0,60	0,24	2,43	0,70	0,62	0,65	1,55	1,86	0,81	0,69	0,79	0,59	
1998	0,54	0,30	1,84	0,78	0,56	0,63	1,80	1,83	0,62	0,78	0,72	0,62	
1999	0,51	0,42	1,51	0,74	0,54	0,55	1,81	1,58	0,77	0,83	0,82	0,65	
2000	0,77	0,31	1,42	0,80	0,53	0,48	2,05	1,83	0,94	0,93	0,95	0,69	
2001	1,07	0,53	1,36	0,81	0,66	0,52	1,95	1,91	0,96	1,01	1,14	0,82	
2002	1,06	0,60	1,34	0,85	0,74	0,66	1,95	1,82	0,98	0,90	1,02	0,84	
2003	1,21	0,63	1,39	1,03	0,78	0,84	2,04	1,63	1,08	0,63	1,05	0,83	
2004	1,34	0,63	1,62	1,10	0,80	1,11	2,39	1,71	1,06	0,65	1,10	0,82	
2005	1,32	0,65	1,78	0,99	0,87	1,15	1,85	2,94	1,12	1,05	1,02	0,87	
2006	1,25	0,95	2,06	1,29	1,03	1,21	0,98	3,67	1,51	1,43	1,29	0,96	
2007	1,43	0,75	2,01	1,43	1,05	0,92	1,00	2,03	1,34	1,32	1,27	1,02	
2008	1,36	0,78	1,65	0,86	1,01	0,86	1,37	1,61	1,14	1,17	1,14	0,99	
2009	0,75	0,86	1,29	1,10	1,04	0,96	2,08	0,96	1,16	0,90	1,08	0,91	

Elaboración propia.

<sup>22</sup> Construido a partir de la información de Recaudación Tributaria y PBI nominal, y basándonos en la metodología de Alañón y Gómez de Antonio (2004).

## Perú, 1994-2009: índice de presión fiscal por departamentos

(Parte 2)

Años	Indicador de presión fiscal												
	Lambayeque	Lima	Loreto	Madre de Dios	Moquegua	Pasco	Piura	Puno	San Martín	Tacna	Tumbes	Ucayali	
1994	0,40	1,32	1,18	3,29	0,44	1,28	1,95	1,49	1,83	0,04	1,80	2,31	
1995	0,41	1,32	1,13	1,66	0,43	1,07	1,40	1,20	1,17	0,03	1,19	1,38	
1996	0,61	1,32	0,96	1,49	0,40	1,05	1,68	0,85	1,19	0,02	1,28	0,75	
1997	0,72	1,32	0,90	1,30	0,36	0,93	1,32	0,90	0,96	0,04	1,38	0,71	
1998	0,81	1,32	0,77	1,12	0,31	0,80	1,69	0,87	0,94	0,04	0,94	0,73	
1999	0,76	1,32	1,23	1,47	0,33	0,81	1,35	0,90	1,32	0,04	1,07	0,89	
2000	0,89	1,32	1,46	1,80	0,36	0,79	1,26	1,18	1,51	0,05	1,97	0,84	
2001	0,84	1,32	1,12	1,59	0,43	0,73	1,14	0,99	1,23	0,07	1,52	1,00	
2002	0,89	1,32	1,18	1,42	0,46	0,97	1,43	1,02	1,20	0,09	1,59	0,96	
2003	0,81	1,32	1,39	1,62	0,60	0,91	1,40	0,93	1,22	0,08	1,43	1,05	
2004	0,94	1,32	1,42	1,55	0,77	1,17	1,58	1,20	1,20	0,09	1,46	0,96	
2005	0,93	1,32	1,29	1,47	0,70	1,12	1,55	1,20	1,31	0,10	1,50	0,86	
2006	0,98	1,32	1,42	1,49	1,01	2,04	1,63	1,24	1,64	0,17	1,41	1,10	
2007	1,13	1,32	1,34	1,36	0,77	1,12	1,25	1,64	1,92	0,19	1,34	1,20	
2008	0,97	1,32	1,27	1,44	0,88	0,91	1,14	1,44	1,24	0,16	1,37	1,26	
2009	0,87	1,32	1,00	1,10	0,80	1,00	1,40	0,93	1,11	0,13	1,27	1,18	

Elaboración propia.

Anexo 4. Perú, 1994-2009: valor agregado bruto por años, según departamentos. Valor a precios corrientes (miles de nuevos soles)

Departamento	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Amazonas	477,049	566,846	665,872	722,574	830,484	744,623	764,980	992,349	989,220	1,079,511	1,255,642	1,369,478	1,479,907	1,707,719	1,958,922	2,144,018
Áncash	2,890,281	3,089,495	3,664,290	3,985,280	3,817,277	4,835,941	4,911,244	6,616,183	7,534,779	8,107,341	9,983,595	11,210,538	14,930,877	16,761,404	17,064,560	16,701,387
Apurímac	535,471	704,763	883,977	951,466	964,839	990,380	944,850	811,035	846,836	890,540	1,008,583	1,097,660	1,284,113	1,356,311	1,443,660	1,574,068
Arequipa	4,754,130	5,385,052	6,187,849	7,196,055	7,718,088	7,957,429	8,615,748	8,814,325	9,599,912	9,965,682	11,208,330	12,395,674	13,883,562	17,124,298	19,895,265	20,752,817
Ayacucho	858,427	1,076,833	1,197,670	1,320,211	1,416,692	1,455,906	1,433,906	1,493,338	1,567,047	1,684,013	1,785,318	1,977,406	2,303,887	2,773,994	3,325,480	3,996,451
Cajamarca	2,132,194	2,678,220	3,059,117	3,582,239	4,203,918	4,394,912	4,627,450	4,953,591	5,570,156	6,348,834	6,948,288	7,739,014	8,712,017	7,659,597	9,417,985	11,606,511
Cusco	2,458,489	3,094,250	3,275,031	3,860,248	4,092,918	4,289,070	4,500,461	4,023,466	4,015,943	4,343,633	5,673,549	6,981,806	8,101,085	9,657,078	11,036,483	11,676,511
Huancavelica	1,095,705	1,233,074	1,458,507	1,626,631	1,717,072	1,775,290	1,733,651	1,866,635	1,787,114	1,869,440	1,985,124	2,194,881	2,609,597	2,649,161	2,833,193	3,022,381
Huánuco	1,163,053	1,477,292	1,745,405	1,878,548	2,013,706	2,048,312	2,169,117	1,882,862	1,858,267	2,038,798	2,166,986	2,328,741	2,680,858	2,981,591	3,206,865	3,396,439
Ica	2,440,656	2,847,345	3,013,009	3,614,372	3,564,003	3,864,708	4,100,846	4,210,291	4,561,563	4,781,923	5,440,025	6,518,664	7,301,928	8,266,754	10,958,019	11,549,484
Junín	3,272,362	3,940,090	4,295,045	4,893,740	5,214,541	5,475,954	5,820,996	5,790,581	5,795,884	6,209,120	7,017,114	7,456,712	9,306,979	10,576,552	11,035,983	11,443,993
La Libertad	3,907,623	4,836,744	5,728,506	6,299,478	6,802,896	6,916,833	7,508,035	7,805,729	8,307,019	8,939,195	9,655,276	10,515,600	13,121,728	14,714,521	16,940,571	18,245,834
Lambayeque	2,981,086	3,097,188	4,257,681	4,568,418	5,052,830	5,345,412	5,620,257	5,104,346	5,287,043	5,521,778	5,631,894	6,230,290	6,778,542	7,920,240	9,034,387	9,780,995
Lima	44,949,185	55,840,467	63,997,495	74,712,559	79,278,352	82,510,101	87,601,210	91,500,027	95,824,706	101,675,680	109,515,868	119,123,454	134,486,349	149,237,986	167,456,188	175,904,479
Loreto	2,217,764	2,880,791	3,138,375	3,471,779	3,480,985	4,017,867	4,656,041	4,030,379	4,351,519	4,633,875	5,001,024	5,658,586	6,219,662	6,685,393	7,538,613	7,081,393
Madre de Dios	356,921	368,573	453,367	472,200	502,077	577,072	673,258	572,959	649,093	717,770	852,521	973,583	1,170,847	1,382,992	1,635,112	1,805,977
Moquegua	1,356,872	1,658,207	1,556,927	1,857,494	1,596,782	1,847,986	2,151,191	1,999,561	2,394,975	2,708,803	4,055,417	4,654,282	5,968,612	6,011,964	6,338,116	6,312,511
Pasco	1,033,900	1,282,185	1,375,467	1,756,606	1,670,994	1,851,579	1,939,385	1,913,829	1,995,155	2,096,601	2,598,838	2,910,225	4,956,488	6,107,307	4,379,722	4,296,629
Piura	4,173,746	4,673,885	5,623,926	6,114,562	6,138,204	6,288,133	7,034,333	7,743,766	8,105,855	8,685,103	10,062,638	11,179,448	13,072,864	14,474,517	17,140,121	17,973,616
Puno	2,091,152	2,476,447	2,729,836	3,143,002	3,398,381	3,742,281	4,050,668	4,132,825	4,317,259	4,460,922	5,030,188	5,286,980	5,803,955	6,770,811	7,753,065	8,378,243
San Martín	1,226,686	1,566,731	1,809,099	2,067,676	2,494,613	2,574,937	2,709,075	2,127,512	2,148,908	2,273,302	2,700,576	2,873,191	3,042,868	3,486,558	3,964,318	4,386,791
Tacna	1,252,297	1,765,785	1,840,953	2,072,361	2,140,379	2,431,067	2,785,217	2,298,815	2,425,150	2,692,344	3,524,413	3,775,693	4,586,338	5,241,822	5,323,413	5,319,130
Tumbes	547,704	630,260	707,554	920,167	779,190	931,745	893,354	901,830	943,089	986,168	1,125,096	1,311,001	1,292,396	1,501,219	1,675,398	1,795,388
Ucayali	801,216	953,942	1,106,621	1,229,119	1,523,044	1,668,717	1,677,578	1,778,943	1,890,682	2,038,968	2,327,743	2,555,668	2,812,311	3,062,612	3,474,662	3,611,672
VAB NOMINAL	88,973,929	108,864,465	123,915,579	142,316,885	150,352,164	158,526,255	168,949,042	173,323,677	182,762,183	194,791,144	216,553,886	238,338,435	276,250,750	308,012,401	344,640,091	362,645,929
Derechos de explotación	1,714,832	2,260,078	2,318,213	2,590,722	2,959,093	2,874,943	3,012,433	3,109,574	14,398,392	16,084,056	18,603,524	20,171,858	23,157,627	26,128,502	31,011,633	28,425,770
Impuestos a la producción	7,888,683	9,733,644	10,095,022	12,366,856	12,856,120	12,819,439	13,181,855	2,791,307	2,488,719	2,599,669	2,744,324	3,142,909	2,864,741	2,198,028	1,910,676	1,492,866
PBI NOMINAL	98,577,444	120,838,187	136,928,814	157,274,463	166,147,377	174,220,637	185,143,330	189,212,725	199,649,894	213,424,869	237,901,734	261,653,202	302,255,118	336,338,931	377,562,400	392,564,616

Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI).

Anexo 5. Perú, 1994-2009: ingresos tributarios recaudados por la Sunat por años, según departamentos (miles de nuevos soles)

Departamento	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Amazonas	1.647	2.617	4.094	5.228	6.689	6.136	4.142	4.007	4.027	4.168	4.555	5.409	7.243	7.719	8.800	16.303
Ancash	64.230	75.075	110.473	129.357	99.935	85.906	118.196	96.182	95.552	106.362	136.509	159.794	171.487	258.799	236.875	196.103
Apurímac	1.340	2.502	3.392	4.600	6.210	7.539	7.581	6.991	7.423	8.091	8.250	8.725	10.349	11.846	14.449	18.844
Arequipa	356.305	466.039	530.006	593.121	580.090	609.916	605.146	634.787	653.437	606.160	663.509	874.003	877.520	1.039.188	1.883.939	1.427.301
Ayacucho	4.619	7.451	10.733	13.797	16.698	17.122	17.135	14.402	13.768	15.075	16.474	17.899	20.593	25.873	29.278	32.767
Cajamarca	17.711	30.543	39.408	47.372	57.335	66.517	80.449	82.282	71.486	69.571	60.361	69.014	87.366	106.150	132.006	134.341
Cusco	44.771	89.651	96.860	136.083	125.471	127.162	116.543	112.865	112.179	126.649	146.382	248.976	670.611	790.251	619.668	404.030
Huancavelica	1.912	3.195	3.112	3.441	3.735	4.336	3.658	3.850	3.857	4.868	5.162	3.534	3.950	7.690	9.782	16.190
Huánuco	7.085	11.625	15.602	20.350	29.032	22.991	19.585	17.304	16.594	17.911	20.294	21.907	22.072	29.380	34.931	33.731
Ica	80.159	97.036	109.652	130.003	115.692	114.185	106.327	103.633	125.869	204.152	236.017	186.102	180.325	233.566	330.430	420.821
Junín	55.984	70.044	95.824	116.184	137.145	122.445	110.844	95.454	106.505	119.295	135.409	164.995	191.787	234.935	256.398	260.893
La Libertad	208.979	278.123	298.467	277.568	289.272	269.338	274.333	246.894	255.056	299.776	346.020	377.039	500.820	557.736	627.211	681.159
Lambayeque	124.282	147.885	120.830	117.255	116.168	126.664	112.686	112.655	109.133	135.503	125.179	149.163	180.775	193.955	243.326	272.626
Lima	7.033.549	8.636.361	10.306.463	12.854.722	13.801.774	13.897.514	14.577.548	15.789.531	16.479.071	18.887.839	21.272.461	24.703.262	32.837.088	38.573.780	40.730.191	39.785.608
Loreto	34.904	45.883	61.889	78.794	92.997	64.823	62.847	73.535	74.552	72.828	80.899	107.777	126.482	151.437	170.360	187.969
Madre de Dios	1.598	3.227	4.608	5.886	7.355	6.218	5.842	5.854	7.358	7.736	10.024	12.902	17.971	22.822	25.832	34.719
Moquegua	13.892	17.181	17.904	25.855	26.038	27.321	28.684	23.273	25.658	24.246	29.477	39.852	41.572	58.160	50.418	51.347
Pasco	3.982	5.840	7.324	10.226	11.338	12.059	12.877	14.087	11.081	13.366	13.471	16.825	18.527	44.055	36.766	30.367
Piura	89.524	137.928	143.929	212.991	168.182	208.877	247.709	310.915	260.006	306.202	328.613	397.107	519.651	794.864	968.060	772.289
Puno	15.204	22.085	35.671	41.679	47.016	48.676	39.718	50.015	50.163	61.427	56.262	63.117	78.842	73.783	90.484	141.124
San Martín	10.415	20.463	24.325	36.810	44.898	32.815	29.736	29.558	30.478	34.425	43.308	45.074	45.002	46.494	77.024	88.256
Tacna	64.423	114.436	240.895	136.797	142.480	146.560	126.089	86.178	70.137	90.458	108.892	109.975	98.743	101.774	118.393	131.076
Tumbes	4.915	8.439	9.194	11.869	14.867	15.191	7.839	10.517	10.535	13.154	15.462	18.986	23.062	29.799	30.648	32.967
Ucayali	16.757	32.934	73.715	91.876	111.450	97.260	102.997	94.353	104.393	110.859	145.579	189.261	192.848	203.491	206.615	212.347
SUBTOTAL	8.258.188	10.326.563	12.364.370	15.101.864	16.051.865	16.137.569	16.818.112	18.019.122	18.698.317	21.340.123	24.008.569	27.990.699	36.924.686	43.597.547	46.931.886	45.382.979
Ingresos no tributarios	969.644	1.128.447	1.384.735	1.475.797	9.331.830	9.532.237	12.017.173	11.755.430	11.739.512	12.838.529	14.435.653	16.021.025	18.581.809	20.721.974	25.828.515	22.216.877
Renovación nacional	9.227.832	11.455.010	13.749.105	16.577.661	25.383.695	25.669.805	28.835.284	29.774.552	30.437.829	34.178.652	38.444.222	44.011.725	55.506.495	64.319.521	72.760.401	67.599.856

Fuente: Sunat.

ECONOMÍA SUBTERRÁNEA EN EL PERÚ, 1994-2009

Anexo 6. Perú, 1994-2009: valor agregado bruto por años, según departamentos. Valor a precios constantes (miles de nuevos soles)

Departamentos	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Anazonas	477,049	505,643	549,170	537,372	575,709	526,350	528,555	713,283	748,512	788,252	828,113	886,098	947,537	1,019,239	1,096,782	1,134,817
Áncash	2,890,241	2,640,844	2,828,428	2,810,565	2,581,437	3,135,594	3,196,337	4,264,848	5,002,200	5,108,579	5,253,291	5,419,565	5,550,260	5,932,921	6,457,790	6,466,821
Apurímac	535,471	648,546	685,975	708,726	656,901	701,568	689,519	513,671	543,195	570,523	602,752	647,375	705,842	725,416	746,771	786,070
Arequipa	4,754,130	5,187,452	5,276,641	5,655,079	5,675,801	5,813,686	6,014,487	5,925,803	6,426,819	6,652,795	7,015,309	7,495,342	7,952,656	9,193,252	9,995,135	10,013,668
Ayacucho	858,427	964,229	985,981	1,039,053	1,067,729	1,074,485	1,073,520	1,034,536	1,096,138	1,154,810	1,146,300	1,290,596	1,367,277	1,535,601	1,676,957	1,861,771
Cajamarca	2,132,194	2,933,627	2,554,650	2,872,145	3,187,071	3,441,471	3,586,630	3,532,517	3,899,627	4,239,997	4,300,255	4,615,762	4,569,653	4,229,719	4,595,685	4,920,278
Cusco	2,458,489	2,610,105	2,640,385	2,874,424	2,915,254	2,894,809	2,978,863	2,601,352	2,495,739	2,650,262	3,123,972	3,399,360	3,801,775	4,166,288	4,466,897	4,664,246
Huancavelica	1,095,705	1,137,975	1,187,895	1,240,982	1,246,575	1,238,700	1,194,212	1,186,443	1,167,209	1,200,522	1,217,731	1,304,894	1,385,072	1,345,979	1,383,979	1,433,330
Huánuco	1,163,053	1,379,754	1,436,734	1,520,043	1,494,280	1,482,143	1,512,452	1,268,731	1,295,158	1,416,082	1,456,179	1,489,767	1,525,127	1,561,718	1,664,728	1,674,881
Ica	2,440,656	2,518,972	2,471,414	2,680,407	2,506,090	2,616,047	2,735,353	2,704,603	2,881,768	2,980,564	3,243,769	3,674,862	3,983,793	4,352,162	5,308,770	5,511,726
Junín	3,272,362	3,395,035	3,534,481	3,708,251	3,840,564	3,978,016	4,081,472	3,926,630	4,043,976	4,129,039	4,386,276	4,395,033	4,873,585	5,186,921	5,618,786	5,489,523
La Libertad	3,907,623	4,288,325	4,469,564	4,714,191	4,740,564	4,734,900	4,968,036	4,884,885	5,201,706	5,546,278	5,509,043	6,056,995	7,001,077	7,714,464	8,303,876	8,444,032
Lambayeque	2,981,086	3,261,141	3,350,149	3,408,629	3,384,106	3,350,247	3,630,849	3,232,646	3,390,632	3,527,421	3,369,788	3,641,260	3,837,890	4,245,403	4,602,479	4,742,403
Lima	44,949,185	49,056,131	50,490,297	54,293,303	53,547,622	53,415,858	54,694,646	56,250,024	58,409,932	60,541,005	63,640,104	68,042,728	74,159,327	82,029,344	90,968,508	91,357,198
Loreto	2,217,764	2,434,734	2,457,547	2,567,459	2,686,209	2,609,806	2,671,573	2,437,682	2,556,723	2,614,188	2,707,257	2,835,364	2,972,445	3,105,041	3,259,269	3,329,728
Madre de Dios	356,921	384,169	363,642	381,958	390,125	427,620	469,271	409,367	449,359	449,017	494,148	544,043	565,342	626,829	674,783	656,473
Moquegua	1,356,872	1,336,841	1,364,237	1,537,732	1,409,745	1,557,609	1,640,352	1,605,836	1,871,831	2,006,978	2,157,370	2,252,236	2,263,407	2,256,846	2,380,381	2,348,279
Pasco	1,033,900	1,215,259	1,174,935	1,270,929	1,239,153	1,302,681	1,308,973	1,386,018	1,512,180	1,506,843	1,563,519	1,580,671	1,713,379	1,914,504	1,937,316	1,844,152
Piura	4,173,746	4,271,765	4,446,737	4,482,559	4,250,075	4,200,625	4,291,299	4,448,783	4,574,952	4,732,866	5,118,678	5,409,217	5,938,875	6,523,105	6,972,970	7,110,082
Puno	2,091,152	2,173,464	2,153,745	2,352,736	2,418,889	2,488,300	2,631,146	2,607,004	2,800,570	2,830,070	2,907,340	3,059,759	3,213,929	3,448,855	3,630,828	3,754,262
San Martín	1,226,686	1,320,329	1,402,313	1,502,449	1,599,161	1,663,750	1,706,616	1,368,041	1,415,563	1,464,116	1,586,538	1,728,977	1,819,008	1,983,231	2,178,177	2,257,257
Tacna	1,252,297	1,423,753	1,483,935	1,586,477	1,566,571	1,664,076	1,786,409	1,650,411	1,718,371	1,826,170	1,936,943	2,012,650	2,094,159	2,223,776	2,319,570	2,288,683
Tumbes	547,704	552,682	553,182	651,005	511,734	563,653	540,224	517,591	538,155	563,199	602,993	688,785	665,285	722,302	770,598	787,219
Ucayali	801,216	874,046	926,749	970,960	1,185,631	1,209,446	1,126,353	1,221,856	1,281,902	1,328,456	1,439,891	1,539,686	1,640,186	1,708,637	1,808,232	1,850,376
VAB REAL	88,973,929	96,174,891	98,788,786	105,367,434	104,676,996	106,304,510	109,049,147	109,692,561	115,323,177	119,828,032	125,607,539	133,961,025	144,546,886	157,751,553	172,819,267	174,727,275
Derechos de importación	1,714,832	2,227,181	2,228,633	2,458,182	2,479,295	2,174,488	2,245,758	9,336,287	9,733,743	10,212,593	10,696,587	11,504,498	12,507,535	13,655,518	15,205,914	15,537,808
Impuestos a la producción	7,888,683	8,656,778	8,691,081	9,388,349	9,395,337	9,166,503	9,364,499	2,288,239	2,350,507	2,504,225	2,837,125	3,174,468	3,091,043	2,940,935	3,341,401	2,728,742
PBI REAL PERÚ	98,577,444	107,038,850	109,708,500	117,213,965	116,551,628	117,645,501	120,659,404	121,317,087	127,407,427	132,544,850	139,141,251	148,639,991	160,145,464	174,348,006	191,366,582	192,993,825

Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI).

## Anexo 7. Perú, 1994-2009: demanda de efectivo nacional (millones de nuevos soles)

## Construcción del M2

Años	Dinero SB (mill. S/.)	Circulante SB (mill. S/.)	Depósitos a la vista SB en MN	Cuasidnero SB en MN (mill. S/.)	Depósitos de ahorro SB en MN	Depósitos a plazo SB en MN	Otros valores SB en MN	Emisión primaria	Billetes y monedas en circulación	M2
1994	3.784,3	2.384,7	1.399,57	2.580,63	1.500,42	860,14	220,08	2.671,82	2.668,94	6.649,14
1995	4.666,5	3.042,7	1.623,80	3.756,44	2.054,28	1.169,63	532,53	3.658,35	3.593,86	8.974,11
1996	5.511,5	3.244,9	2.266,62	4.764,98	2.365,78	1.846,77	552,43	3.996,00	3.961,31	10.992,91
1997	6.579,0	3.827,0	2.751,96	6.336,49	2.848,63	2.639,28	848,58	4.760,71	4.645,06	13.733,51
1998	6.612,0	3.950,0	2.661,96	5.992,42	2.805,73	2.251,88	934,80	5.022,72	4.825,25	13.479,62
1999	7.455,9	4.630,7	2.825,19	6.613,12	2.778,83	2.746,58	1.087,70	5.875,73	5.814,69	15.252,99
2000	7.330,4	4.537,5	2.792,95	7.087,82	2.743,03	3.076,48	1.268,30	5.642,42	5.575,43	15.456,19
2001	7.814,3	4.945,1	2.869,26	8.558,78	2.932,69	4.246,48	1.379,60	6.087,32	5.993,33	17.421,37
2002	8.558,5	5.615,0	2.943,49	9.550,50	3.014,53	5.117,02	1.418,95	6.759,00	6.620,06	19.114,06
2003	9.696,1	6.370,3	3.325,85	10.318,23	3.431,56	5.232,94	1.653,73	7.441,18	7.308,85	20.952,93
2004	12.690,5	8.035,7	4.654,83	12.948,53	3.976,00	5.505,39	3.467,14	9.326,90	9.046,89	26.650,25
2005	15.957,8	10.115,6	5.842,20	14.679,21	5.363,10	6.882,82	2.433,29	11.723,78	11.448,08	31.969,49
2006	19.531,6	11.796,0	7.735,59	16.620,17	6.214,74	8.103,70	2.301,73	13.863,51	13.651,04	38.006,79
2007	25.522,3	14.984,8	10.537,54	23.118,26	7.942,00	10.328,60	4.847,66	17.779,26	16.999,44	50.655,23
2008	29.740,8	17.507,7	12.233,14	30.124,71	10.751,74	15.619,10	3.753,88	22.310,52	20.457,92	62.815,77
2009	34.035,9	19.496,9	14.539,05	32.482,39	12.719,06	15.615,83	4.347,51	23.548,06	22.539,45	69.560,90

Fuente: BCRP.

Anexo 8. Perú, 1994-2009: PBI real subterráneo

(Parte 1)

Años	Índice de PF (B)	Porcentaje de ES (C=A*B)	PBI real total (millones. S./.) YT (D)	PBI subterráneo (millones. S./.) YS (E=C*D)	PBI real oficial (millones. S./.) YL (F=D-E)	PBI subterráneo (millones. S./.) YS (E=C*D)	Variación %
1994	1,71	16,7%	98.577,44	16.458,98	82.118,46	16,459	-
1995	1,67	16,3%	107.038,85	17.446,21	89.592,64	17,446	6,0%
1996	1,64	16,0%	109.708,50	17.548,38	92.160,12	17,548	0,6%
1997	1,67	16,3%	117.213,97	19.090,15	98.123,82	19,090	8,8%
1998	1,16	11,4%	116.551,63	13.244,21	103.307,42	13,244	-30,6%
1999	1,17	11,4%	117.645,50	13.429,33	104.216,18	13,429	1,4%
2000	1,09	10,7%	120.659,40	12.870,44	107.788,97	12,870	-4,2%
2001	1,12	10,9%	121.317,09	13.255,50	108.061,59	13,255	3,0%
2002	1,15	11,2%	127.407,43	14.313,58	113.093,85	14,314	8,0%
2003	1,18	11,6%	132.544,85	15.313,32	117.231,53	15,313	7,0%
2004	1,23	12,0%	139.141,25	16.671,91	122.469,34	16,672	8,9%
2005	1,26	12,3%	148.639,99	18.271,56	130.368,43	18,272	9,6%
2006	1,36	13,2%	160.145,46	21.207,20	138.938,26	21,207	16,1%
2007	1,38	13,5%	174.407,00	23.458,97	150.948,03	23,459	10,6%
2008	1,29	12,6%	191.505,00	24.051,73	167.453,27	24,052	2,5%
2009	1,34	13,1%	193.155,00	25.243,45	167.911,55	25,243	5,0%

Elaboración propia.

Perú, 1994-2009: porcentaje ES y PBI real subterráneo

(Parte 2)

Gráfico 3 . PBI real subterráneo en el Perú

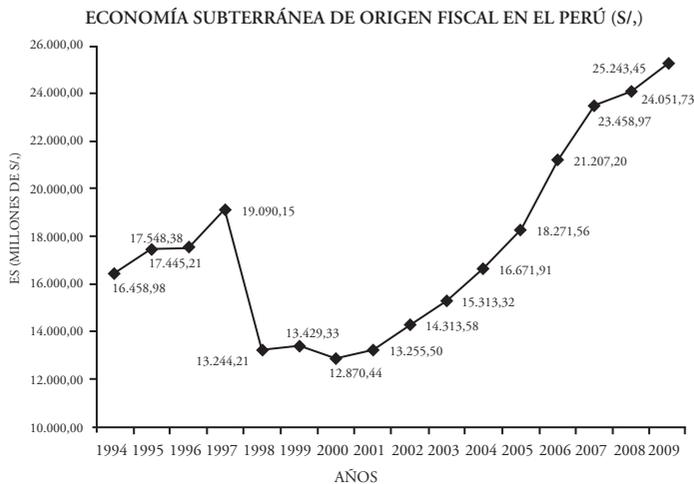
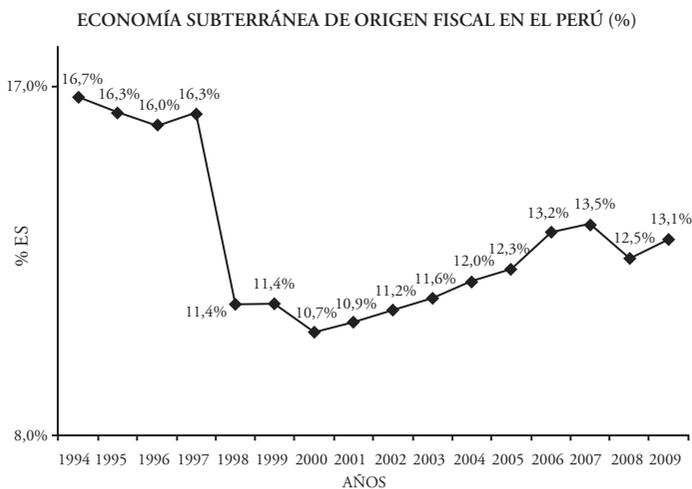


Gráfico 4 . Porcentaje de economía subterránea en el Perú



En el gráfico 3 se muestra que durante el período 1994-2000 este sector presentó una tendencia decreciente, lo cual es de esperarse por su sensibilidad al ciclo económico, pues para fases de recesión este sector tenderá a decrecer, mientras que para fases expansivas tenderá a crecer, tal como se dio en el período 2000-2009. Por tanto, se concluye que este fenómeno no está asociado a la crisis.

En el gráfico 4, por lo contrario, se muestra un notable crecimiento del PBI subterráneo durante el período de estudio, lo que nos lleva a suponer que sin importar la fase económica en que se encuentre la economía este sector seguirá produciendo sin verse afectado, por el simple hecho de permanecer siempre oculto.

#### Anexo 9. Perú, 1994-2009: porcentaje de PBI subterráneo con relación al oficial, por departamentos

(Parte 1)

Años	Amazonas	Áncash	Apurímac	Arequipa	Ayacucho	Cajamarca
1994	11,1%	3,1%	41,7%	6,9%	10,8%	9,1%
1995	8,2%	2,8%	29,1%	6,1%	8,3%	6,6%
1996	6,4%	2,3%	28,0%	6,2%	6,6%	6,1%
1997	5,8%	2,3%	23,7%	6,9%	6,1%	6,3%
1998	5,3%	2,9%	18,0%	7,6%	5,5%	6,2%
1999	5,0%	4,1%	14,8%	7,2%	5,3%	5,4%
2000	7,5%	3,0%	13,8%	7,8%	5,1%	4,6%
2001	10,5%	5,2%	13,3%	7,9%	6,4%	5,0%
2002	10,3%	5,9%	13,1%	8,3%	7,2%	6,5%
2003	11,8%	6,2%	13,6%	10,0%	7,7%	8,2%
2004	13,1%	6,2%	15,8%	10,8%	7,8%	10,8%
2005	12,9%	6,3%	17,4%	9,7%	8,5%	11,3%
2006	12,2%	9,3%	20,2%	12,6%	10,1%	11,8%
2007	14,0%	7,3%	19,7%	14,0%	10,2%	9,0%
2008	13,2%	7,6%	16,2%	8,4%	9,9%	8,4%
2009	7,3%	8,4%	12,6%	10,8%	10,2%	9,3%

Elaboración propia.

**Perú, 1994-2009: porcentaje de PBI subterráneo con relación al oficial, por departamentos**

**(Parte 2)**

Años	Cusco	Huancayo	Huánuco	Ica	Junín	La Libertad
1994	26,7%	20,0%	12,8%	6,7%	9,8%	4,3%
1995	16,6%	13,3%	9,8%	6,4%	9,3%	4,0%
1996	16,9%	16,9%	9,0%	6,3%	7,7%	4,5%
1997	15,1%	18,2%	7,9%	6,8%	7,7%	5,7%
1998	17,6%	17,9%	6,0%	7,6%	7,0%	6,0%
1999	17,6%	15,4%	7,5%	8,1%	8,0%	6,4%
2000	20,0%	17,8%	9,2%	9,1%	9,3%	6,7%
2001	19,1%	18,7%	9,3%	9,9%	11,1%	8,0%
2002	19,1%	17,8%	9,6%	8,8%	10,0%	8,2%
2003	19,9%	15,9%	10,5%	6,1%	10,3%	8,1%
2004	23,3%	16,7%	10,3%	6,3%	10,7%	8,0%
2005	18,0%	28,7%	11,0%	10,3%	10,0%	8,5%
2006	9,6%	35,8%	14,8%	14,0%	12,6%	9,4%
2007	9,8%	19,8%	13,0%	12,9%	12,4%	10,0%
2008	13,4%	15,7%	11,1%	11,4%	11,1%	9,6%
2009	20,3%	9,4%	11,3%	8,8%	10,5%	8,9%

Elaboración propia.

**Perú, 1994-2009: porcentaje de PBI subterráneo con relación al oficial, por departamentos**

**(Parte 3)**

Años	Lambayeque	Lima	Loreto	Madre de Dios	Moquegua	Pasco
1994	3,9%	12,9%	11,5%	32,1%	4,3%	12,5%
1995	4,1%	12,9%	11,0%	16,2%	4,2%	10,4%
1996	5,9%	12,9%	9,4%	14,5%	3,9%	10,2%
1997	7,0%	12,9%	8,7%	12,7%	3,5%	9,1%
1998	7,9%	12,9%	7,5%	10,9%	3,0%	7,9%
1999	7,4%	12,9%	12,1%	14,4%	3,2%	7,9%
2000	8,7%	12,9%	14,2%	17,6%	3,5%	7,7%
2001	8,2%	12,9%	10,9%	15,5%	4,2%	7,2%
2002	8,7%	12,9%	11,6%	13,9%	4,5%	9,5%
2003	7,9%	12,9%	13,6%	15,8%	5,8%	8,9%
2004	9,1%	12,9%	13,8%	15,1%	7,5%	11,5%
2005	9,1%	12,9%	12,6%	14,4%	6,8%	11,0%
2006	9,6%	12,9%	13,8%	14,6%	9,8%	20,0%
2007	11,0%	12,9%	13,1%	13,3%	7,5%	10,9%
2008	9,4%	12,9%	12,4%	14,1%	8,6%	8,9%
2009	8,5%	12,9%	9,8%	10,8%	7,8%	9,8%

Elaboración propia.

Perú, 1994-2009: porcentaje de PBI subterráneo con relación al oficial, por departamentos

(Parte 4)

Años	Piura	Puno	San Martín	Tacna	Tumbes	Ucayali
1994	19,0%	14,6%	17,9%	0,4%	17,6%	22,6%
1995	13,6%	11,7%	11,4%	0,3%	11,7%	13,5%
1996	16,4%	8,3%	11,6%	0,2%	12,5%	7,3%
1997	12,8%	8,8%	9,4%	0,4%	13,4%	6,9%
1998	16,5%	8,5%	9,2%	0,4%	9,2%	7,2%
1999	13,2%	8,8%	12,8%	0,4%	10,4%	8,7%
2000	12,3%	11,5%	14,7%	0,5%	19,3%	8,2%
2001	11,2%	9,6%	12,0%	0,7%	14,9%	9,8%
2002	13,9%	10,0%	11,7%	0,8%	15,5%	9,4%
2003	13,7%	9,1%	11,9%	0,8%	14,0%	10,3%
2004	15,5%	11,7%	11,7%	0,9%	14,2%	9,3%
2005	15,2%	11,7%	12,8%	1,0%	14,6%	8,4%
2006	15,9%	12,1%	16,0%	1,6%	13,8%	10,7%
2007	12,2%	16,0%	18,8%	1,9%	13,1%	11,7%
2008	11,2%	14,1%	12,1%	1,6%	13,4%	12,3%
2009	13,7%	9,1%	10,9%	1,3%	12,4%	11,6%

Elaboración propia.

# VALORACIÓN ECONÓMICA Y DISEÑO DE POLÍTICAS PARA LA GESTIÓN AMBIENTAL DE LA RESERVA NACIONAL DEL TITICACA<sup>1</sup>

Juan Walter Tudela Mamani<sup>2</sup>

## INTRODUCCIÓN

Por mucho tiempo, los bienes y servicios ambientales que suministran las áreas naturales protegidas (ANP) han sido tratados como si fueran recursos gratuitos e infinitos; pero, con el crecimiento de la población y la expansión de la economía, estos recursos se han vuelto cada vez más escasos y el medio natural se ha visto cada vez más afectado. Frente a esta situación, la comunidad internacional ha respondido con acuerdos globales e introduciendo cambios en las instituciones que regulan el acceso y uso de estos recursos (León 2007).

En el Perú, el Ministerio del Ambiente a través del Servicio Nacional de Áreas Naturales Protegidas por el Estado (Sernanp) administra actualmente 73 áreas naturales protegidas agrupadas en diferentes categorías, dentro de las cuales se encuentran las reservas nacionales. Específicamente, dentro de esta categoría se encuentra un área natural de especial interés para la Región Puno, como es la Reserva Nacional del Titicaca (RNT), que cuenta con excepcionales características de flora y fauna silvestre y de bellezas paisajísticas altiplánicas y lacustres, así como de peculiares usos tradicionales de los recursos naturales en armonía con el medio ambiente.

---

<sup>1</sup> Esta investigación fue desarrollada en el marco del concurso anual de investigación CIES 2010, financiado por IDRC y la Fundación M. J. Bustamante.

<sup>2</sup> Doctor en Ciencias en Economía Agrícola. Profesor asociado de la Facultad de Ingeniería Económica de la Universidad Nacional del Altiplano, Puno.

Sin embargo, esta reserva nacional está seriamente amenazada por el progresivo proceso de contaminación de la bahía de Puno (debido al vertimiento de aguas servidas), el uso irracional de los recursos naturales (avifauna, peces nativos, totora), población con información inadecuada sobre conservación, y condiciones físicas y financieras inadecuadas para implementar actividades de turismo sostenible dentro del ANP.

Por otro lado, la Reserva Nacional del Titicaca, en su *Plan operativo anual*, prioriza políticas de manejo y gestión de recursos, orientados bajo planes específicos: plan de uso turístico y plan de manejo de recursos (avifauna y totora). Este tipo de intervenciones han sido catalogadas tradicionalmente como intervenciones estratégicas plenamente justificables, principalmente por la relación que existe entre la RNT y los usuarios. Sin embargo, tales intervenciones deben tener una contraparte, asumida por los usuarios que perciben los beneficios de estas. En consecuencia, tanto las instituciones gubernamentales como los usuarios están directamente involucrados en la gestión sostenible de la reserva. Por lo tanto, la valoración económica de los beneficios que se pueden generar a partir de la implementación de políticas de gestión ambiental en la RNT se convierte en una herramienta necesaria para la toma de decisiones en proyectos de inversión pública de carácter ambiental<sup>3</sup>.

La valoración económica de la RNT busca capturar las preferencias sociales de preservar ciertos niveles de bienestar generados por los beneficios de su conservación y su uso sostenible. La relación entre uso y valoración está estrechamente ligada con los procesos culturales y sociales (Hernández, Cárdenas, Mancilla y Baptiste 1998). Por consiguiente, la implementación de cualquier política que implique mejoras en la RNT, traerá consigo cambios en el bienestar de los usuarios directos. Por lo tanto, los métodos que el análisis económico proporciona para la valoración económica cumplen un papel crucial en la evaluación de este tipo de políticas<sup>4</sup>. En consecuencia, la estimación del valor de los beneficios sociales que reporta este tipo de intervenciones constituye el mejor argumento para justificar la ejecución de dichas políticas.

---

<sup>3</sup> Se han definido como proyectos para la protección ambiental aquellas inversiones que tienen como objetivo central conservar o mejorar las condiciones actuales del medio ambiente (directa o indirectamente), así como detener un posible deterioro ambiental futuro (Instituto Latinoamericano de Planificación Económica y Social [Ilpes] 1992).

<sup>4</sup> Para un tratamiento más formal de la economía del bienestar aplicado a políticas públicas se sugiere revisar Just, Hueth y Schmitz (2004).

Actualmente, se carece de estudios empíricos en los cuales se valoren de manera integral los beneficios sociales generados por la implementación de políticas de gestión en la RNT. De igual manera, un asunto fundamental para los responsables del diseño e implementación de políticas públicas, en materia de recuperación y conservación, es la priorización y/o jerarquización de alternativas de intervención. En ese sentido, la presente investigación también pretende desarrollar y validar una metodología de valoración económica relativamente nueva en el campo de la economía ambiental.

En este contexto, surgen las siguientes preguntas de investigación:

- ¿Cómo diseñar la estrategia de valoración económica de la RNT dado que presenta un conjunto de atributos o características?
- ¿Cómo estimar los beneficios sociales que se podrían generar por la implementación de políticas de gestión ambiental que impacten en los atributos de la RNT?
- ¿Cómo priorizar la implementación de políticas de gestión ambiental en la RNT?

En congruencia con las interrogantes de la investigación, se propone como objetivo general dimensionar económicamente los beneficios sociales que se pueden generar a partir de la implementación de políticas de gestión que impacten en los atributos de la RNT.

De manera específica, interesan tres resultados sobre los cuales se trabajará en esta investigación. El primero consiste en determinar, mediante el método de valoración contingente (MVC), los beneficios sociales que se pueden generar a partir de la implementación de políticas de gestión ambiental en la RNT y estimar una propuesta de tarifa de entrada. Segundo, evaluar empíricamente, mediante el método del experimento de elección (EE), la estructura de preferencias sociales de cuatro tipos de políticas de gestión ambiental agrupadas en: (A) descontaminación de la bahía interior, (B) protección de la biodiversidad, (C) actividades de educación ambiental y (D) actividades de turismo sostenible; para todos los cuales, los usuarios manifiestan una elección que incide en su bienestar. Tercero, priorizar la alternativa de política de gestión ambiental que podría generar mayor bienestar a los usuarios de la RNT.

En resumen, son tres las hipótesis de trabajo que se intenta probar en el desarrollo de esta investigación.

- i. La estimación de los beneficios sociales que se podrían generar a partir de la implementación de políticas de gestión ambiental en la RNT requiere la integración de variables como el ingreso, el nivel educativo y la percepción ambiental de los usuarios, y del precio hipotético a pagar por las mejoras que se proponen.
- ii. El cambio en el bienestar generado a los usuarios por el disfrute de la RNT depende de sus atributos. En consecuencia, el valor que los usuarios directos asignan a la reserva depende de la combinación de los diferentes niveles de sus atributos.
- iii. Los usuarios de la RNT valoran de manera diferenciada las políticas de gestión ambiental que se proponen. Es decir, la descontaminación de la bahía interior y la protección de la biodiversidad son más valoradas frente a actividades de educación ambiental y actividades de turismo sostenible.

El interés en el estudio de la valoración económica de los beneficios que se pueden generar a partir de la implementación de proyectos, programas y/o políticas de carácter ambiental, ha sido puesto de manifiesto en diversos trabajos que la abordan desde diferentes puntos de vista. En nuestro país destacan tres estudios. Loyola (2007) realiza un ejercicio de valoración ambiental de provisión de agua para la Reserva Nacional Salinas y Aguada Blanca en la cuenca del río Chili. El método utilizado fue el de valoración contingente. Se realizaron encuestas a más de 900 jefes de familia en la ciudad de Arequipa y también a agricultores de las juntas de usuarios y comisiones de regantes. El estudio encontró un valor anual de más de 2 millones de dólares.

Galarza y Gómez (2005) estimaron un aproximado del valor económico del área verde del valle del río Lurín en la zona de Pachacámac; el método utilizado fue también el de valoración contingente. En el estudio, revelan que el área verde de Pachacámac tiene un valor anual de más de 475.000 dólares. Este resultado ayuda a conocer más a fondo el tema de conservación de los recursos naturales y servicios ambientales, así como a encontrar alternativas de solución al problema que enfrentan las áreas verdes frente al crecimiento urbano acelerado. Es importante indicar que el valor de conservación encontrado se basa principalmente en la revelación de la disponibilidad a pagar de la población por la conservación del área verde de Pachacámac.

Gonzales (2001) estimó el valor económico que la población le asigna al ecosistema del manglar de San Pedro – Sechura, y para este propósito también utiliza el método de valoración contingente. Determina los costos y beneficios

económicos de la alternativa de declarar el área del manglar un área natural protegida (ANP) de desarrollo turístico y de recreación frente a la alternativa de desarrollo de la actividad acuícola. El autor llega a la conclusión de que el ecosistema del manglar genera grandes beneficios netos como ANP, determinándose una elevada rentabilidad económica, social y ambiental, en relación con el uso alternativo de desarrollo de la actividad acuícola.

Por otro lado, a nivel internacional, el experimento de elección (EE) se ha utilizado en diversos campos de la economía ambiental. Para el caso de la priorización de políticas de gestión en ANP, Tudela (2010) aplica el experimento de elección para evaluar la estructura de las preferencias de cuatro medidas de intervención agrupadas en: (a) cobertura vegetal, (b) espacios para recreación, (c) restauración de edificios antiguos y (d) accesos y estacionamiento, en el Parque Nacional Molino de Flores (PNMF) en México, para las cuales los usuarios manifiestan una elección que incide en su bienestar. Mediante el método del experimento de elección, concluye que la implementación del programa de recuperación y conservación en el PNMF debe priorizar las mejoras en cobertura vegetal y restauración de edificios antiguos, debido a que estas intervenciones generan mayores beneficios sociales. Para priorizar este tipo de políticas de gestión, utilizó un modelo logit multinomial, el cual permitió estimar la disponibilidad marginal a pagar por cada atributo.

A nivel latinoamericano, Villota (2009) plantea un experimento de elección para determinar el valor económico del humedal de Lenga, en Concepción, Chile. En esta investigación, se indagó por las preferencias de las personas sobre un proyecto de turismo y un programa de conservación para el humedal. Los atributos del proyecto incluyeron el área del humedal, el número de especies de aves y obras turísticas como estacionamientos, miradores y juegos infantiles. Con un logit binomial, se encontró que el atributo más valorado fue el de obras turísticas, y que el escenario ideal es aquel que incluye obras turísticas que favorecen a un mayor número de aves pero reducen el área del humedal. Con la técnica de experimentos de elección, lo que se hizo en la investigación fue plantear una propuesta de cambio dentro del humedal, para pasar de la situación actual, en la cual el humedal pasa desapercibido para muchos, a una situación en la que se desarrollara un proyecto ecoturístico que permitiera conservar el hábitat de las especies que viven y/o visitan el lugar, pero que también permitiera el esparcimiento de las personas que visitan la caleta Lenga; por ejemplo, a través del avistamiento de aves y caminatas ecológicas.

Birol, Smales y Gyovai (2006) aplican el método del experimento de elección para estimar los beneficios de varios componentes de agrobiodiversidad en huertos caseros húngaros: riqueza de variedades de cultivo y árboles frutales, cultivos integrados y producción de ganado, y diversidad de microorganismos en el suelo. La investigación está basada en la recolección de información primaria en áreas ambientalmente sensibles. Específicamente, en esta investigación se utiliza el experimento de elección para investigar la valoración de los atributos de los huertos caseros, condicionada a las características sociales y económicas de las familias que viven en las fincas. Finalmente, es necesario indicar que los resultados de esta investigación contribuyen a entender el papel potencial de los huertos caseros en los esquemas agroambientales, porque cumplen dos funciones básicas: seguridad alimentaria y cuidado del ambiente, ambas funciones estrechamente ligadas al desarrollo sostenible.

Con su investigación, Birol, Karousakis y Koundouri (2006) aspiran a apoyar a los diseñadores de políticas en la formulación de políticas eficaces de gestión de humedales sostenibles, de acuerdo con la convención Ramsar y la directiva marco del agua de la Unión Europea, y proporcionan resultados de un estudio de valoración en el humedal de Cheimaditida en Grecia. Para tal fin, emplean los experimentos de elección en la estimación de los valores de varias funciones ecológicas, sociales y económicas que el humedal de Cheimaditida proporciona a la población griega. Se estimaron varios modelos econométricos de elección discreta: el modelo logit condicional, el modelo logit de parámetros aleatorios, el modelo logit de parámetros aleatorios con interacciones, y un modelo de clases latentes. Estos modelos fueron utilizados fundamentalmente para tener en cuenta la heterogeneidad en las preferencias de la población para las variadas funciones del humedal. Los resultados revelan que la totalidad del pueblo griego obtiene beneficios positivos y significativos de la gestión sostenible de varias funciones ecológicas, sociales y económicas del humedal, entre ellos la biodiversidad, áreas abiertas con superficie de agua, investigación, oportunidades educativas y empleos locales de adiestramiento ambientalmente amigables.

Hanley, Wright y Álvarez-Farizo (2006) estiman el valor económico de mejoras ecológicas en el río Wear, en la ciudad de Durham, Inglaterra, y en el río Clyde, en el centro de Escocia. El método utilizado para estimar el valor económico fue el experimento de elección mediante modelos logit multinomial y logit con parámetros aleatorios; este último modelo se utilizó para incorporar la heterogeneidad en las preferencias. Se utilizaron tres indicadores de estatus ecológico: fauna saludable y poblaciones de plantas, ausencia de basura/escombros en el río, y orillas del río en buena condición con solo niveles naturales de erosión.

Un resultado interesante de la investigación está relacionado con el supuesto típico de que la demanda por calidad ambiental aumenta con el ingreso. Sin embargo, en este estudio la elasticidad de la disponibilidad a pagar con respecto al ingreso resultó menor de 1, lo que implica que grupos más pobres están más dispuestos a sacrificar parte de su ingreso por mejoras ambientales que los grupos más ricos.

Por otro lado, Carlsson, Frykblom y Liljenstolpe (2003) utilizan los experimentos de elección para identificar los atributos que aumentan y disminuyen el bienestar de los ciudadanos tomando en cuenta sus preferencias sobre un humedal de agua en Staffanstorps, al suroeste de Suecia. A través de modelos logit multinominal y logit de parámetros aleatorios, se estiman las disponibilidades marginales a pagar por cada atributo, lo que permite jerarquizarlos y establecer el atributo que más impacta en el bienestar de los ciudadanos.

El EE también se ha utilizado para evaluar políticas para la conservación de selva. Por ejemplo, Rolfe, Bennett y Louviere (2000) evalúan la valoración que los australianos tienen de la conservación de selva en Vanuatu. El estudio se centra en la estimación de los valores de no utilización que los australianos pueden tener para la preservación de bosques. Los resultados de esta investigación proporcionan una herramienta para la toma de decisiones en la priorización de opciones de conservación de selva tropical. Además, los resultados demuestran la importancia de los factores sociales, tales como la influencia de la política sobre los pueblos indígenas, en la evaluación global de las propuestas de conservación. Finalmente, los autores enfatizan que el EE está en pleno proceso de desarrollo y su aplicación parece prometedora.

Para la evaluación de preferencias en el suministro de agua, Blamey, Gordon y Chapman (1999) utilizan el experimento de elección en la estimación del valor ambiental en el contexto de un consumidor, que se basa en la evaluación de opciones de suministro futuro de agua en la capital de Australia. En esta investigación se ilustra cómo los modelos de elección pueden utilizarse en la estimación de medidas monetarias de bienestar correspondientes a los cambios de política en uno o más atributos. La aplicación del experimento de elección implica la evaluación de múltiples opciones de suministro de agua en la capital australiana, en términos de atributos tales como el aumento de los costos de agua en los hogares, las restricciones en el uso doméstico del agua, la calidad del agua y el impacto en el hábitat de especies raras y en peligro de extinción. La estimación de las medidas de bienestar para cada una de las alternativas de política, permite jerarquizar y determinar el atributo más valorado por la población y, por ende, la política más viable de ser adoptada, lo que constituye una gran ventaja del método.

Para la estimación de valores de uso pasivo, Adamowicz, Boxall, Williams y Louviere (1998) utilizan dos métodos de preferencias declaradas: el método de valoración contingente (MVC) y los experimentos de elección (EE). Como estudio de caso, analizan el Programa de Mejora de Hábitat del Caribú de Bosque, para lo cual aplican una encuesta a una muestra aleatoria de residentes de Edmonton, Canadá, de las cuales 402 encuestas están orientadas al MVC y 355, al EE. Utilizaron las mismas descripciones de los escenarios para ambas metodologías, sin embargo, las preguntas del EE se diseñaron para cinco atributos: población de fauna (caribú), área de desierto, restricciones de recreación, uso para industria forestal, y un cambio en el impuesto al ingreso. Cada uno de estos cinco atributos contiene cuatro niveles, que son la base para el diseño de los experimentos de elección. El principal hallazgo en esta investigación es que el EE estima mejor los valores de uso pasivo.

En el caso de la valoración de paisajes forestales alternativos, Hanley, Wright y Adamowicz (1998) analizan empíricamente el uso del EE con referencia a un estudio en Inglaterra sobre preferencias públicas de paisajes forestales alternativos. Los autores indican que la Comisión Forestal (FC) en el Reino Unido estuvo interesada en estimar el valor de la biodiversidad, recreación y secuestro de carbono de bosques públicos. Precisamente la parte empírica de esta investigación está basada en la FC para estimar los posibles cambios de beneficios externos en elementos de paisaje de bosques públicos. Las variables demográficas que parecían importantes en la formación de actitudes fueron el ingreso, la edad, si las personas “usaron” el bosque, y si tenían niños. En consecuencia, en la encuesta se recolectó información sobre todas estas variables, así como la ubicación residencial, en lo que se refiere a los atributos físicos del bosque, la forma del bosque, esquemas de tala y combinación de especies que eran importantes para el entrevistado.

Finalmente, Hanley, MacMillan, Wright, Bullock, Simpson, Parsisson y Crabtree (1998) reportan los resultados de un estudio de valoración económica de los beneficios de la conservación de áreas ambientalmente sensibles (AAS) en Escocia. La novedad principal del estudio está en comparar dos métodos de valoración de preferencias declaradas: el método de valoración contingente (MVC) y los experimentos de elección (EE), para valorar estos beneficios. El MVC en esta investigación usa el formato de elección dicotómica. El EE utiliza un conjunto de atributos y niveles de las AAS. El primer método fue utilizado para valorar el programa de conservación como un paquete y el segundo método permitió valorar las características de dicho paquete a nivel desagregado, lo que permitió en parte jerarquizar los atributos más valorados.

A manera de ilustración, en el cuadro 1 se presenta una síntesis de la revisión de literatura.

Cuadro 1. Resumen de la revisión de literatura

Fecha	Autor	Título	Journal y/o fuente	Objeto de estudio
2010	Tudela M., Juan Walter	Experimentos de elección en la priorización de políticas de gestión en áreas naturales protegidas	<i>Revista Desarrollo y Sociedad</i> , 66, segundo semestre de 2010, pp. 183-217, Universidad de los Andes, Colombia.	Aplica el <b>experimento de elección</b> para evaluar la estructura de las preferencias sociales de cuatro medidas de intervención, agrupadas en: (a) cobertura vegetal, (b) espacios para recreación, (c) restauración de edificios antiguos y (d) accesos y estacionamiento, en el Parque Nacional Molino de Flores (PNMF), en México. Concluye que se deben priorizar las mejoras en cobertura vegetal y restauración de edificios antiguos, debido a que estas intervenciones generan mayores beneficios sociales.
2009	Villota, Lina	Valoración económica del humedal de Lengua mediante experimentos de elección	<i>Panorama Socioeconómico</i> , año 27, N.º 38, pp. 32-43, Universidad de Talca, Chile.	Se indagó por las preferencias de las personas sobre un proyecto de turismo y un programa de conservación para el humedal. Los atributos del proyecto incluyeron área del humedal, número de especies de aves, y obras turísticas como estacionamientos, miradores y juegos infantiles. Con un <b>logit binomial</b> , se encontró que el atributo más valorado fue obras turísticas, y que el escenario ideal es aquel que incluye obras turísticas que favorecen un mayor número de aves pero reduce el área del humedal.
2007	Loyola, Roger	Valoración del servicio ambiental de provisión de agua con base en la Reserva Nacional Salinas y Aguada Blanca (RNSAB) – cuenca del río Chili.	Profonampe, Lima.	Mediante el <b>método de valoración contingente</b> , encuentra un valor anual de más de 2 millones de dólares. Se realizaron encuestas a más de 900 jefes de familia en la ciudad de Arequipa, y también a agricultores de las juntas de usuarios y comisiones de regantes.

Fecha	Autor	Título	Journal y/o fuente	Objeto de estudio
2006	Birol, Smale y Gyovai	Using a Choice Experiment to Estimate Farmers' Valuation of Agrobiodiversity on Hungarian Small Farms.	<i>Environmental &amp; Resource Economics</i> , 34, pp. 439-469.	Aplican el método del <b>experimento de elección</b> para estimar los beneficios privados de un agricultor derivado de varios componentes de la agrobiodiversidad basados en huertos caseros húngaros: riqueza de variedades de cultivo y árboles frutales, cultivos integrados y producción de ganado, y diversidad de microorganismos en el suelo.
2006	Birol, Karousakis y Koundouri	Using a Choice Experiment to Account for Preference Heterogeneity in Wetland Attributes: The Case of Cheimaditida Wetland in Greece.	<i>Ecological Economics</i> , 60, pp. 145-156.	Estiman de los valores de varias funciones ecológicas, sociales y económicas que el humedal de Cheimaditida proporciona a la población griega. Se estimaron varios modelos econométricos de elección discreta, los cuales fueron utilizados fundamentalmente para tener en cuenta la heterogeneidad en las preferencias de la población para las variadas funciones del humedal.
2006	Hanley, Wright y Álvarez-Farizo	Estimating the Economic Value of Improvements in River Ecology Using Choice Experiments: An Application to the Water Framework Directive.	<i>Journal of Environmental Management</i> , 78, pp. 183-193.	Estiman el valor económico de mejoras ecológicas en el río Wear en la ciudad de Durham, Inglaterra; y el río Clyde, en el centro de Escocia, aplicando 250 encuestas en cada zona. El método utilizado para estimar el valor económico fue el <b>experimento de elección</b> mediante modelos <b>logit multinomial</b> y <b>logit con parámetros aleatorios</b> ; este último modelo se utilizó para incorporar la heterogeneidad en las preferencias.
2005	Galarza y Gómez	Valoración económica de servicios ambientales: el caso de Pachacámac, Lurín.	Documento de Trabajo 68. Lima: Centro de Investigación de la Universidad del Pacífico.	Estimaron un aproximado del valor económico del área verde del valle del río Lurín en la zona de Pachacámac. El método utilizado fue el de <b>valoración contingente</b> . En el estudio revelan que el área verde de Pachacámac tiene un valor anual de más de 475.000 dólares.

Fecha	Autor	Título	Journal y/o fuente	Objeto de estudio
2003	Carlsson, Frykblom y Liljenstolpe	Valuing Wetland Attributes: An Application of Choice Experiments.	<i>Ecological Economics</i> , 47, pp. 95-103.	Utilizan los <b>experimentos de elección</b> para identificar los atributos que aumentan y disminuyen el bienestar de los ciudadanos, tomando en cuenta sus preferencias sobre un humedal de agua en Staffanstorpe, al suroeste de Suecia.
2001	Gonzales, J.	Métodos de valoración económica y medición de beneficios y costos económicos de áreas naturales protegidas: caso de creación de un ANP en Sechura-Piura.	Facultad de Economía de la Universidad Nacional de Piura – CIES. Proyecto Breve 33.	Estima el valor económico que la población le asigna al ecosistema del manglar de San Pedro – Sechura. Para este propósito, utiliza el <b>método de valoración contingente</b> . La conclusión principal es que el ecosistema del manglar genera grandes beneficios netos como ANP.
2000	Rolfe, Bennett y Louviere	Choice Modelling and its Potential Application to Tropical Rainforest Preservation.	<i>Ecological Economics</i> , 35, pp. 289-302.	Mediante la técnica <b>choice modelling (CM)</b> , evalúan la valoración que los australianos tienen de la conservación de selva en Vanuatu. El estudio se centra en la estimación de los valores de no utilización que los australianos pueden tener para la preservación de bosques. Los resultados de esta investigación proporcionan una herramienta para la toma de decisiones a utilizar en la priorización de las opciones de preservación de la selva tropical.
1999	Blamey, Gordon y Chapman	Choice Modelling: Assessing the Environmental Values of Water Supply Options.	<i>The Australian Journal of Agricultural and Resource Economics</i> , 43(3), pp. 337-357.	Utilizan la técnica <b>choice modelling (CM)</b> en la estimación del valor ambiental en el contexto de un consumidor que se basa en la evaluación de opciones de suministro futuro de agua en la capital de Australia. En esta investigación se ilustra cómo los modelos de elección pueden utilizarse en la estimación de medidas monetarias de bienestar correspondientes a los cambios de política en uno o más atributos.

Fecha	Autor	Título	Journal y/o fuente	Objeto de estudio
1998	Adamowicz, Boxall, Williams y Louviere	Stated Preference Approaches for Measuring Passive Use Values: Choice Experiments and Contingent Valuation.	<i>American Journal of Agricultural Economics</i> , 80(2), pp. 64-75.	Utilizan dos métodos de preferencias declaradas: el método de <b>valoración contingente</b> (MVC) y los <b>experimentos de elección</b> (EE) para estimar el valor de uso pasivo y comparar esta aproximación con ambas metodologías y recomendar el más adecuado. Como estudio de caso, analizan el Programa de Mejora de Hábitat del Caribú de Bosque, para lo cual aplican una encuesta a una muestra aleatoria de residentes de Edmonton, Canadá.
1998	Hanley, Wright y Adamowicz	Using Choice Experiments to Value the Environment: Design Issues, Current Experience and Future Prospects.	<i>Environmental and Resource Economics</i> , 11(3-4), pp. 413-428.	Analizan empíricamente el uso del <b>experimento de elección</b> (EE) sobre preferencias públicas para paisajes forestales alternativos. Este estudio permite realizar una prueba de validez para la estimación de la disponibilidad a pagar, enfatizando sobre las ventajas del EE sobre otros métodos de valoración.
1998	Hanley, MacMillan, Wright, Bullock, Simpson, Parsisson y Crabtree	Contingent Valuation Versus Choice Experiments: Estimating the Benefits of Environmentally Sensitive Areas in Scotland.	<i>American Journal of Agricultural Economics</i> , 49(1), pp. 1-15.	Reportan los resultados de un estudio de valoración económica de los beneficios de la conservación de áreas ambientalmente sensibles (AAS) en Escocia. La novedad principal del estudio está en comparar dos métodos de valoración de preferencias declaradas: el método de <b>valoración contingente</b> (MVC) y los <b>experimentos de elección</b> (EE), para valorar estos beneficios.

Elaboración propia.

De la revisión de literatura, queda claro que el EE es una extensión del MVC, pero a diferencia de este último –en el que se pregunta a los individuos su elección entre una alternativa y el *statu quo*–, en el EE se pregunta la elección entre más alternativas que contienen diferentes niveles de los atributos o características de las áreas naturales protegidas.

En esta investigación se pretende ofrecer una aplicación conjunta de ambos métodos. El primer método permitirá valorar económicamente los beneficios de

políticas de gestión ambiental en la RNT como un paquete, y con el segundo método se valorarán políticas de gestión ambiental a nivel desagregado, lo cual permitirá priorizar la alternativa de intervención que más impacta en el bienestar de los usuarios.

## ÁREA DE ESTUDIO

La RNT fue establecida mediante Decreto Supremo 185-78-AG del 31 de octubre de 1978, al haberse comprobado la existencia de excepcionales características de biodiversidad, belleza paisajística, así como peculiares usos tradicionales de los recursos naturales en armonía con el medio ambiente. En la actualidad forma parte del Sinanpe bajo la jurisdicción del Sernanp, organismo adscrito al Ministerio del Ambiente. Esta reserva fue creada con la finalidad de cumplir con los siguientes objetivos:

- Conservar la flora y fauna silvestre existente en el hábitat del lago Titicaca.
- Apoyar al desarrollo socioeconómico de las poblaciones humanas que habitan en las inmediaciones de la RNT.
- Fomentar la recreación en la naturaleza.
- Mantener las tradiciones culturales de los grupos humanos que habitan en las inmediaciones de la RNT.

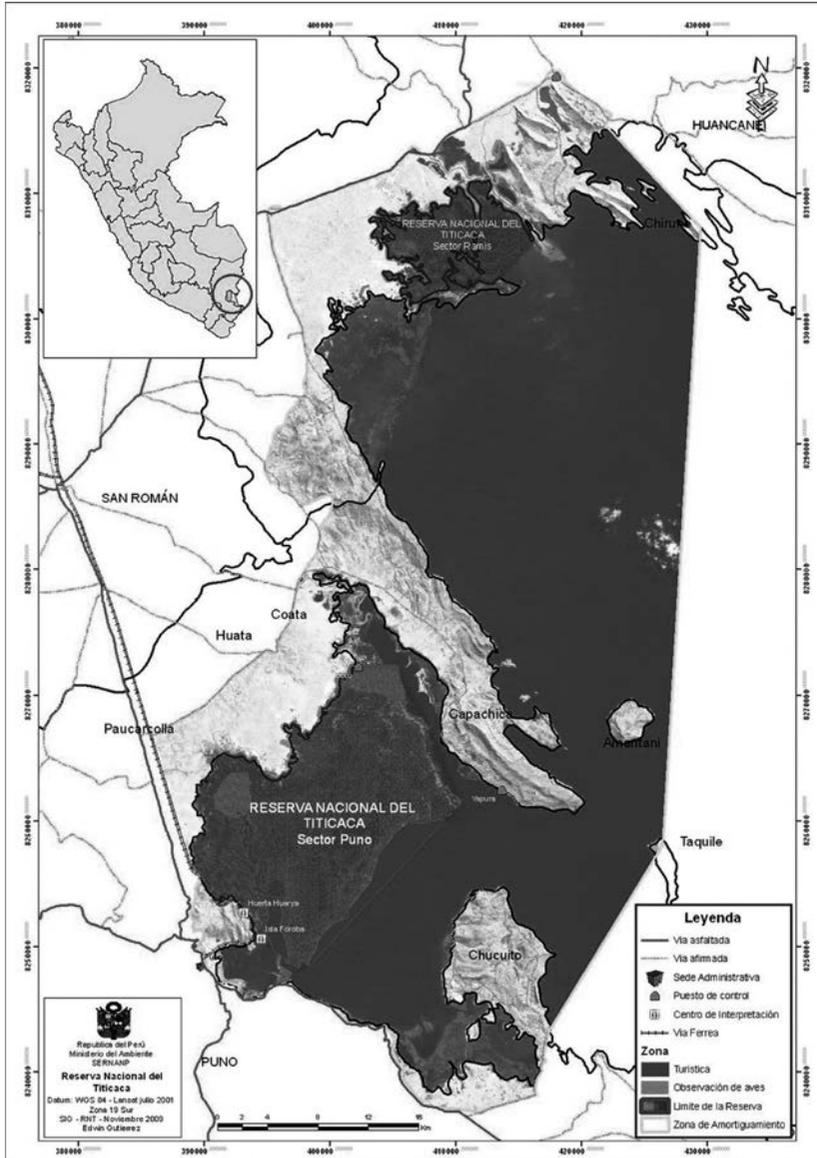
La RNT está ubicada en el lago Titicaca y en las inmediaciones de las provincias de Puno y Huancané, del Departamento de Puno, a una altitud de 3.810 metros sobre el nivel del mar. Su ubicación geográfica corresponde entre las siguientes coordenadas geográficas:

- Latitud : 15°16'21" - 15°50'20" (LS)
- Longitud : 70°02'10" - 69°46'23" (LW)

De acuerdo al Decreto Supremo de su creación, tiene una superficie de 36.180 hectáreas y comprende dos sectores que no tienen continuidad física (ver mapa 1), ubicados en espacios separados, que son:

- **Sector Ramis:** con 7.030 hectáreas, comprende los totorales de la margen derecha de los ríos Ramis y Huancané y las lagunas de Yaricoa (130 hectáreas) y Sunuco (50 hectáreas) de la margen izquierda del río Huancané.
- **Sector Puno:** con 29.150 hectáreas, abarca los totorales comprendidos entre la isla Esteves y la península de Capachica.

Mapa 1. Localización de la Reserva Nacional del Titicaca



La selección de la RNT como estudio de caso se debe a que es actualmente uno de los atractivos turísticos con mayor número de visitantes en la Provincia de Puno (aproximadamente un promedio de 219.137 personas al año entre turistas nacionales y extranjeros). Según el cuadro 2, del total de arribos (turistas

nacionales y extranjeros) a la Provincia de Puno en el año 2010, el 78% de estos visitaron la RNT. Respecto a los turistas extranjeros que llegan a Puno, el 92% han visitado la RNT.

**Cuadro 2. Arribo de turistas a la Provincia de Puno, 2010**

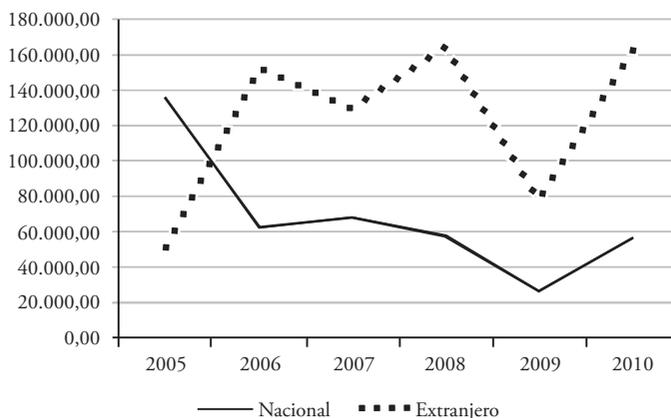
Tipo de turista	Arribos a la Provincia de Puno	Visitantes a la RNT	%
Nacional	102.547,00	56.739,00	55,33
Extranjero	177.218,00	162.398,00	91,64
<b>Total</b>	<b>279.765,00</b>	<b>219.137,00</b>	<b>78,33</b>

Fuentes: Mincetur/SG/OGEE – Oficina de Estudios Turísticos y Artesanales. Dirección de Turismo / Dircetur-Puno.

El principal atractivo turístico es el lago Titicaca, que junto a su entorno, conformado por paisajes naturales, biodiversidad y valores culturales ancestrales, configuran el típico paisaje andino lacustre. Según el gráfico 1, se pueden distinguir cuatro etapas en el arribo de turistas, claramente definidas: una descendente en el año 2007 y otra de recuperación en el año 2008, seguidas por un tercer período nuevamente descendente en el año 2009 y el incremento de arribo de turistas que se registra desde el año 2010.

Respecto al arribo de turistas nacionales, se pueden observar dos etapas claramente definidas, una descendente entre 2006 y 2009, y la recuperación que se registra a partir del año 2010.

**Gráfico 1. Arribo de turistas a la RNT, 2005-2010**



Fuente: Mincetur/SG/OGEE – Oficina de Estudios Turísticos y Artesanales.

## PROBLEMÁTICA DE LA RNT

Actualmente, la RNT está seriamente amenazada por el progresivo proceso de contaminación de la bahía de Puno, el uso irracional de los recursos naturales, población con información inadecuada sobre conservación, y condiciones físicas y financieras inadecuadas para implementar actividades de turismo sostenible dentro del ANP.

La contaminación de la bahía de Puno se ha originado por el vertimiento de aguas residuales provenientes de la ciudad de Puno, cuya cantidad tiene relación directa con el número de habitantes con acceso al sistema de agua potable y alcantarillado. En las últimas décadas, la población se ha incrementado rápidamente, lo cual ha generado mayor consumo de agua potable y, por consiguiente, la producción de un mayor volumen de aguas residuales domésticas.

Figura 1. Descarga de aguas residuales urbanas a la bahía de Puno



Por otro lado, existe un uso irracional de los recursos naturales en el ámbito de la RNT. La quema no controlada de la totora y en grandes extensiones, llega a destruir los nidos y nidadas de la avifauna; asimismo, la pesca extractiva no está planificada.

Figura 2. Quema no controlada de totora en la RNT



Otro aspecto por resaltar lo constituye el poco conocimiento del potencial en recursos naturales, culturales y turísticos de la RNT entre gran parte de la población de la zona de amortiguamiento y turistas visitantes, lo cual genera un inadecuado y escaso aprovechamiento turístico de la reserva.

## **METODOLOGÍA**

Para la consecución de los objetivos planteados en esta investigación, se ha utilizado el enfoque de valoración económica conocido en la literatura como enfoque de preferencias declaradas, destacándose el método de valoración contingente y los modelos de elección conocidos como experimentos de elección.

Uno de los elementos principales del enfoque de preferencias declaradas es el formato de la pregunta de valoración. En economía ambiental existen diversas variantes que han ido evolucionando con la aplicación de estos métodos. En los estudios de valoración contingente uno de los formatos más aplicados es el formato de elección discreta o formato referéndum; esta técnica hace referencia específicamente a la forma en la cual se plantea el mercado hipotético a través de encuestas, con la finalidad de estimar la disponibilidad a pagar de los individuos como una aproximación de la variación compensatoria para medir los beneficios económicos de las políticas de gestión que serán propuestas en el ámbito de la RNT.

Operativamente, se realiza una pregunta por un valor predeterminado de la disponibilidad a pagar (DAP) con respuestas discretas (SÍ/NO). Una vez seleccionada la muestra representativa de la población, se la subdivide en grupos igualmente representativos y se les hace la pregunta mencionada a cada uno de ellos con una cantidad diferente. De las respuestas obtenidas se puede extraer, mediante transformaciones logit o probit, la estimación de la DAP de los usuarios por las mejoras planteadas (Ardila 1993).

Este formato de elección discreta se puede expandir con la consideración de las políticas de gestión como un conjunto de atributos, incluyendo el precio. Así, si se consideran variaciones en otros atributos aparte del precio, se tienen formatos de elección discreta multinomiales, en los que los individuos eligen entre combinaciones (o tarjetas) de posibles opciones de valores particulares de los atributos y el precio. Estos formatos de elección discreta se conocen también como experimentos de elección (EE) (Labandeira *et al.* 2007).

Como se ha señalado líneas arriba, el EE es una extensión del MVC. A diferencia del MVC, en el que se pregunta a los individuos su elección entre una alternativa y el *statu quo*, en el EE se pregunta la elección entre dos o más alternativas que contienen diferentes niveles de los atributos o características de un área natural (Adamowicz *et al.* 1998). En el cuadro 3, se ilustra la diferencia estructural de ambos métodos.

**Cuadro 3. Comparación de la estructura del MVC y el EE**

Método de valoración contingente		Experimentos de elección		
Escenario A	Escenario B	Escenario A	Escenario B	Escenario C
Pi	<i>Statu quo</i>	a1	a2	<i>Statu quo</i>
		b1	b2	
		c1	c2	
		P1	P2	

Donde ai, bi, ci y Pi son los atributos de las áreas naturales (i=1,2,...n).

Elaboración propia.

La estrategia metodológica que caracteriza a esta investigación se basa en el desarrollo operativo y empírico de dos ejercicios de valoración económica paralelos: por un lado, la aplicación empírica del MVC y, por otro lado, la aplicación del EE. Ambas metodologías se desarrollaron de manera independiente, en dos procesos de encuesta separados, aunque comparten bloques de preguntas comunes.

## ESTRUCTURA METODOLÓGICA DEL MÉTODO DE VALORACIÓN CONTINGENTE (MVC)

El MVC trata de construir un mercado hipotético de los usuarios de un ANP a partir de preguntas sobre su disponibilidad a pagar (DAP) por mejoras ambientales; la idea es cuantificar la DAP promedio como una aproximación del bienestar que refleja las preferencias del usuario. Para este propósito existen tres tipos de formatos: formato abierto, formato subasta y formato referéndum. A partir de las recomendaciones del Panel NOAA (1993)<sup>5</sup>, el formato referéndum es el más utilizado en los estudios de **valoración contingente**. La característica principal de este formato es que se deja al individuo solamente con el problema de decidir si está dispuesto a pagar o no una suma determinada por acceder a los beneficios de la política ambiental que se ofrece. En este evento, todas las posibles posturas o propuestas del encuestador se distribuyen aleatoriamente entre los encuestados. En esta investigación, el modelo econométrico **logit binomial** específico para estimar la DAP se planteará de la siguiente manera:

$$Pr ob(SI) = \alpha_0 + \underset{(-)}{\beta} PREC + \underset{(+)}{\alpha_1} PCB + \underset{(+)}{\alpha_2} ING + \underset{(+)}{\alpha_3} EDU + \underset{(?)}{\alpha_4} GEN + \underset{(-)}{\alpha_5} EDAD + \varepsilon_i$$

La variable dependiente binaria representa la probabilidad de responder SÍ a la pregunta de disponibilidad a pagar por acceder a los beneficios de las políticas de gestión por implementarse en la RNT. Esta variable depende del precio hipotético a pagar (PREC) por acceder a los beneficios, la percepción de contaminación de la bahía interior (PCB), así como de una serie de características socioeconómicas: ingreso (ING), educación (EDU), género (GEN) y edad (EDAD). Los signos debajo de cada una de las variables en el modelo corresponden a los signos esperados para cada una de ellas. El signo de interrogación significa que para esta variable no se espera un efecto definido *a priori*. El detalle e identificación de variables se presenta en el cuadro 4.

---

<sup>5</sup> El Panel NOAA (1993) surgió con la finalidad de dimensionar económicamente el daño causado sobre el medio ambiente el derrame de petróleo en el mar frente a las costas de Alaska, causado por el transportador de petróleo *Exxon Valdez* en el año 1989. Este panel estuvo integrado por un equipo de notables economistas a quienes se les asignó la tarea de perfeccionar una metodología para valorar económicamente los daños ambientales causados por el derrame. Del trabajo de ese grupo surgió un importante compendio de recomendaciones que han servido desde entonces como guía para llevar a cabo estudios de valoración ambiental, utilizando el método de valoración contingente (Arrow *et al.* 1993).

**Cuadro 4. Identificación de variables para el método contingente**

Variable	Representación	Explicación	Cuantificación
Prob(SÍ)	Probabilidad de responder SÍ	Variable dependiente binaria que representa la probabilidad de responder SÍ a la pregunta de disponibilidad a pagar.	1 = Si el usuario responde positivamente 0 = Si responde negativamente.
PREC	Precio hipotético a pagar	Variable independiente que toma el valor de la tarifa preguntada por acceder a los beneficios de la política de gestión.	Número entero.
PCB	Percepción de contaminación de la bahía interior	Variable independiente binaria que representa la percepción del grado de contaminación de la bahía interior del lago Titicaca.	0 = Si considera no contaminado 1 = Si considera contaminado y muy contaminado.
ING	Ingreso	Variable independiente categórica ordenada que representa el ingreso mensual total del usuario.	1 = Menos de S/. 600 2 = S/. 601-1.000, ... 10 = Más de S/. 6.000.
EDU	Educación	Variable independiente categórica ordenada que representa el nivel educativo del usuario.	1 = Primaria 2 = Secundaria 3 = Superior técnico / pedagógico 4 = Superior universitario 5 = Posgrado
GEN	Género	Variable independiente binaria que representa el género del usuario.	1 = Si es hombre 0 = Si es mujer
EDAD	Edad	Variable independiente categórica ordenada que representa la edad en años del usuario.	1 = 18-25 años 2 = 26-35 años 3 = 36-45 años 4 = 46-55 años 5 = 56-89 años

Elaboración propia.

## DESCRIPCIÓN DEL ESCENARIO DE VALORACIÓN

Para facilitar la comprensión del escenario de valoración, a continuación se describe la pregunta formulada en la encuesta de valoración contingente: “La Reserva Nacional del Titicaca provee una gran variedad de servicios recreativos y ambientales, que impactan directamente en el bienestar de los usuarios. Sin embargo, en la actualidad esta reserva se encuentra seriamente amenazada por el progresivo proceso de contaminación de la bahía interior de Puno (debido al vertimiento de aguas servidas), uso irracional de los recursos naturales (avifauna, peces nativos, totora), población con información inadecuada sobre conservación, y condiciones físicas y financieras inadecuadas para implementar actividades de turismo sostenible dentro del área natural. Actualmente existen algunas instituciones públicas interesadas en llevar adelante acciones concretas

para mejorar la gestión de la reserva. Para tal efecto, se viene impulsando la implementación de políticas para su gestión ambiental, lo cual está constituido por un conjunto de medidas de intervención agrupadas en descontaminación de la bahía interior, protección de la biodiversidad, actividades de educación ambiental y desarrollo de actividades de turismo sostenible. El financiamiento de estas políticas estará en función de los aportes de los usuarios de la reserva. Este aporte sería monetario y los fondos serían utilizados exclusivamente para la gestión sustentable de la Reserva Nacional del Titicaca. Por ello, quisiéramos preguntarle lo siguiente:”

**Cuadro 5. Pregunta de valoración contingente tipo referéndum**

Pregunta de valoración	Alternativa
Teniendo en cuenta sus ingresos, gastos y preferencias personales, ¿estaría usted dispuesto a pagar S/. _____ como tarifa de entrada, para la ejecución de esta política de gestión y garantizar así la recuperación y conservación sostenible de la Reserva Nacional del Titicaca?	SÍ
	NO

Elaboración propia.

Del escenario de valoración se puede desprender que la implementación de políticas de gestión ambiental en la RNT contempla un conjunto de medidas de intervención agrupadas en descontaminación de la bahía interior, protección de la biodiversidad, actividades de educación ambiental y desarrollo de actividades de turismo sostenible. Los beneficios sociales generados por estas políticas serán medidos de manera integral (como un paquete). Operativamente, en la encuesta la pregunta de disponibilidad a pagar se dirigirá principalmente a averiguar si el usuario estaría dispuesto a pagar la cantidad propuesta como tarifa de acceso a la nueva situación (beneficios por recuperación y conservación), a lo que debe responder Sí o No. Cada una de las cantidades del vector precio (S/. 5, S/. 10, S/. 15, S/. 20, S/. 25 y S/. 30) se distribuyó proporcionalmente en la muestra<sup>6</sup>.

<sup>6</sup> Las cantidades del vector precio se determinaron a partir de una encuesta piloto de pregunta abierta. Este procedimiento permitió obtener el valor mínimo y máximo del incremento en la tarifa de entrada.

## ESTRUCTURA METODOLÓGICA DEL EXPERIMENTO DE ELECCIÓN (EE)

El EE tiene una base teórica en el modelo de elección de consumo de Lancaster (1966) y una base econométrica en los **modelos de utilidad aleatoria** (Luce 1959, MacFadden 1974). Lancaster rompe con la teoría tradicional del comportamiento del consumidor al suponer que este demanda bienes en virtud de sus características o propiedades y que son esas características, y no los bienes en sí, las que generan utilidad. Por su parte, la teoría de la utilidad aleatoria parte de un individuo perfectamente racional que siempre opta por la alternativa que le supone una mayor utilidad esperada.

En efecto, en esta parte de la investigación el escenario de valoración contemplará mejoras en los atributos de la RNT; a través de los atributos, se sintetizará a los usuarios el estado actual de la reserva y las modificaciones de este estado obtenidas a través de políticas de gestión propuestas. Para la descripción de los cambios del estado de referencia se utilizarán diferentes valores de los atributos, llamados niveles. Los niveles tienen la función de describir los impactos en el atributo al cual pertenecen. El conjunto de niveles y atributos utilizados para la descripción de las alternativas se llama tarjeta de elección (Louviere, Hensher y Swait 2000).

En consecuencia, el ejercicio de valoración de esta parte del estudio, se caracterizará por presentar a cada usuario de la RNT un conjunto de alternativas de elección sobre las cuales este deberá elegir. Operativamente, los conjuntos de elección se obtendrán a partir de un diseño ortogonal que permitirá recoger los efectos principales de cada nivel del atributo.

La variable dependiente es la función de utilidad indirecta, la cual será codificada según la elección que realizará el usuario; esta variable dependerá de un conjunto de atributos de la RNT (descontaminación de la bahía interior, protección de la biodiversidad, actividades de educación ambiental y actividades de turismo sostenible), que serán codificadas con códigos ortogonales según los diferentes niveles de mejora para cada atributo, y seguidamente se le adicionarán los efectos interacción mediante variables socioeconómicas de los entrevistados, lo cual permitirá capturar de manera conjunta los efectos de los atributos y las características de los usuarios en la implementación de políticas de gestión en la RNT.

Una vez estimados los parámetros de la función indirecta de utilidad, se procederá con el cálculo de la disponibilidad marginal a pagar (DMAP), el cual se calculará con relación a la tarifa de acceso que estaría dispuesta a pagar

la persona entrevistada por un incremento en el nivel del atributo; los valores marginales positivos indicarían que el usuario estaría mejor con incrementos en los niveles de esos atributos. No sobra enfatizar el hecho de que la comparación de las disponibilidades marginales a pagar de los atributos permitirá mostrar la importancia relativa que los usuarios entrevistados dan a cada uno de ellos, lo cual permitirá jerarquizar y conocer el atributo que más impacta en el bienestar de los usuarios.

### Diseño de políticas de gestión

El fundamento del diseño de políticas de gestión utilizando el método del **experimento de elección** es un **diseño experimental**. Un experimento definido en términos científicos implica la observación de los efectos sobre una variable, una **variable respuesta**, dada la manipulación en los niveles de una o más variables. La manipulación de los niveles de las variables no ocurre al azar. Mejor dicho, se recurre a formas especializadas de estadística para determinar qué manipulación realizar y cuándo realizarla. De esta manera podemos decir que la manipulación ocurre por un diseño. De ahí el nombre de **diseño experimental** (Hensher, Rose y Greene 2005).

El procedimiento en la generación del experimento **se inicia** con la definición del problema; en ella se recomienda refinar el planteamiento del problema en términos de políticas y/o programas bien definidos. El **segundo** paso se refiere a la identificación de atributos y niveles; a través de los atributos, se explica a los entrevistados el estado actual y las modificaciones de este estado; para la descripción de los cambios del estado actual se utilizan diferentes valores de los atributos llamados niveles; obviamente, un conjunto de atributos configuran una alternativa o plan que luego se pondrá a criterio del entrevistado para su elección. El **tercer** paso se refiere a la consideración del diseño experimental, es decir, se trata de definir el tipo de diseño, la especificación del modelo que puede ser de tipo aditivo o con interacciones entre los diferentes atributos y las características de los entrevistados, y luego reducir el tamaño del experimento, para que sea viable su aplicación. El **cuarto** paso implica la generación del diseño experimental; para este propósito, se recomienda recurrir a *software* especializado (SPSS, Minitab y SAS) con la finalidad de obtener combinaciones óptimas que minimicen la correlación entre los atributos. El **quinto** paso se refiere a la asignación de columnas dentro del diseño; se recomienda evitar manipular el diseño y no generar una respuesta estimulada. El **sexto** paso implica la generación de conjuntos de elección que deberán ser utilizados en la encuesta. Para superar posible parcialidad en el orden

de los efectos, en el **séptimo** paso se recomienda que el orden de estos conjuntos de elección sea aplicado en la encuesta de manera aleatoria. El último paso del proceso de diseño experimental constituye la construcción de la encuesta, para insertar los conjuntos de elección de manera apropiada en sus diferentes versiones e incluir otras preguntas que pueden ser necesarias para el problema de investigación.

## **IDENTIFICACIÓN Y REFINAMIENTO DEL PROBLEMA**

De acuerdo al planteamiento del problema, la RNT se encuentra seriamente amenazada por causas de tipo antropogénico<sup>7</sup>; dentro de las principales causas de esta problemática se puede mencionar lo siguiente: progresivo proceso de contaminación de la bahía interior de Puno, uso irracional de recursos naturales, población con información inadecuada sobre conservación, y condiciones físicas y financieras inadecuadas para implementar actividades de turismo sostenible dentro de la reserva.

En este contexto, uno de los objetivos específicos de la presente investigación es evaluar la estructura de preferencias sociales de diferentes medidas de intervención en la RNT; concretamente, se pretende analizar las preferencias de los usuarios en la implementación de políticas de gestión ambiental, que contienen diferentes alternativas de recuperación y conservación que impactan directamente los atributos de la reserva.

## **IDENTIFICACIÓN DE ATRIBUTOS Y NIVELES**

Con base en el *Plan anual operativo de la Reserva Nacional del Titicaca*, entrevistas con usuarios, visitas al lugar y entrevistas con funcionarios de la reserva, se pudo identificar cuatro programas que deberían ser considerados como prioritarios en el diseño de políticas para la gestión ambiental de la RNT:

- Descontaminación de la bahía interior
- Protección de la biodiversidad
- Educación ambiental
- Turismo sostenible

---

<sup>7</sup> El término "antropogénico" se refiere a los efectos que son el resultado de actividades humanas. Normalmente se usa para describir contaminaciones ambientales en forma de desechos químicos o biológicos como consecuencia de las actividades económicas. <<http://earthobservatory.nasa.gov/Features/?mode=all>>.

En la encuesta piloto se ensayaron diferentes combinaciones de niveles para cada uno de los atributos. Se eligió un escenario de valoración que contempla mantener la situación actual “*statu quo*” frente a una alternativa que implica una mejora, de forma tal que cada atributo contempla niveles de dichas mejoras. Por otro lado, Habb y McConell (2002) recomiendan introducir un atributo más, que logra restringir las elecciones exigiendo una contraprestación económica por las acciones de mejora. Los niveles de ese atributo monetario se determinaron a partir de una encuesta piloto de pregunta abierta<sup>8</sup>, lo que permitió obtener el valor mínimo y máximo del incremento en la tarifa de entrada; esto arrojó valores de S/. 10, S/. 15, S/. 20 y S/. 25. Los escenarios de valoración fueron propuestos de la siguiente manera:

**Cuadro 6. Escenarios de valoración en el experimento de elección**

Atributos	Situación actual “ <i>statu quo</i> ”	Mejora
Descontaminación de la bahía interior	Actualmente, la RNT se encuentra seriamente amenazada por el progresivo proceso de contaminación de la bahía interior de Puno debido al vertimiento de aguas servidas, lo cual ocasiona impactos negativos en el ecosistema, salud humana y la actividad turística ( <b>Deficiente</b> ).	1.- Se destinarían fondos para realizar campañas periódicas de limpieza de la actual planta de tratamiento de aguas servidas, y adicionalmente se establecería una campaña agresiva de identificación y clausura de conexiones de alcantarillado de carácter clandestino ( <b>Bueno</b> ). 2.- Se destinarían fondos para descontaminar la bahía interior de Puno en su totalidad, lo cual implica viabilizar la construcción de la nueva planta de tratamiento de aguas servidas que cuenta con financiamiento de la KfW – Alemania ( <b>Excelente</b> ).
Protección de la biodiversidad	Existe un uso irracional de los recursos naturales en el ámbito de la RNT. La quema no controlada de la totora y en grandes extensiones llega a destruir los nidos y nidadas de la avifauna; asimismo, la pesca extractiva no está planificada ( <b>Deficiente</b> ).	1.- Mantener la integridad de los ecosistemas acuáticos y terrestres, y disminuir la presencia de especies exóticas de flora y fauna ( <b>Bueno</b> ). 2.- Realizar la anterior mejora y promover el aprovechamiento racional y sostenible de las especies de flora y fauna nativa, recuperando hábitats degradados y estableciendo políticas de regulación ( <b>Excelente</b> ).

<sup>8</sup> La encuesta piloto se realizó la primera semana del mes de julio del año 2011 en inmediaciones de la bahía de Puno, lugar donde se concentra la mayoría de turistas que visitan la RNT. La aplicación de la encuesta piloto estuvo a cargo de estudiantes del IV semestre de la Facultad de Ingeniería Económica de la Universidad Nacional del Altiplano.

Atributos	Situación actual “ <i>statu quo</i> ”	Mejora
Educación ambiental	Existe poco conocimiento del potencial en recursos naturales, culturales y turísticos de la RNT en gran parte de la población de la zona de amortiguamiento y turistas visitantes ( <b>Deficiente</b> ).	1.- Ofrecer oportunidades de capacitación a la población local en temas de educación ambiental ( <b>Bueno</b> ). 2.- Realizar la anterior mejora y promover la recuperación y conservación de la RNT mediante información y difusión a los turistas visitantes ( <b>Excelente</b> ).
Turismo sostenible	Actualmente se percibe un inadecuado y escaso aprovechamiento turístico de la RNT ( <b>Deficiente</b> ).	1.- Capacitar a la población en la actividad turística para que actúen como guías locales e interpretadores ambientales ( <b>Bueno</b> ). 2.- Realizar la anterior mejora y lograr el reconocimiento de la RNT como destino ecoturístico; modernizar el muelle turístico, centros de interpretación, servicios higiénicos, miradores y señalización ( <b>Excelente</b> ).
Incremento en la tarifa de entrada	Actualmente no se cobra ninguna tarifa de entrada a la RNT, solo existen cobros simbólicos por parte de los pobladores de los Uros.	Se contempla tarifas de entrada a la reserva de S/. 10, S/. 15, S/. 20 y S/. 25; la tarifa está sujeta al planteamiento de mejoras en los diferentes niveles de los atributos.

Elaboración propia.

En términos operativos, y teniendo en cuenta el cuadro 6, se pueden resumir los atributos y niveles que serán usados en el experimento de elección de la siguiente manera:

**Cuadro 7. Atributos y niveles en el experimento de elección**

Atributos	Niveles
Descontaminación de la bahía interior	Deficiente (no cambia) Bueno (con mejora) Excelente (con mejora)
Protección de la biodiversidad	Deficiente (no cambia) Bueno (con mejora) Excelente (con mejora)
Educación ambiental	Deficiente (no cambia) Bueno (con mejora) Excelente (con mejora)
Turismo sostenible	Deficiente (no cambia) Bueno (con mejora) Excelente (con mejora)
Incremento en la tarifa de entrada	S/. 10 S/. 15 S/. 20 S/. 25

Elaboración propia.

## GENERACIÓN DEL DISEÑO EXPERIMENTAL

Según el cuadro 7, se tiene un total de 324 combinaciones de escenarios diferentes (3x3x3x3x4). Dado que ejecutar la encuesta con 324 tarjetas sería impracticable, la selección de combinaciones requiere de la utilización de métodos como el análisis factorial fraccionado, que intentan minimizar la correlación entre los atributos (Bennett y Adamowicz 2001).

Haciendo uso del proceso de diseño ortogonal<sup>9</sup> en el paquete computacional SPSS, se generaron 25 tarjetas y/o alternativas (cuadro 8). Estos escenarios óptimos son ortogonales (no existe correlación entre niveles y atributos) y equilibrados (cada nivel aparece en el atributo el mismo número de veces).

**Cuadro 8. Resultados del diseño ortogonal**

ID de tarjeta	Descontaminación de la bahía interior	Protección de biodiversidad	Educación ambiental	Turismo sostenible	Tarifa (soles)
1	Bueno	Bueno	Bueno	Excelente	15
2	Bueno	Deficiente	Bueno	Deficiente	20
3	Deficiente	Deficiente	Bueno	Excelente	20
4	Deficiente	Excelente	Deficiente	Deficiente	15
5	Bueno	Deficiente	Deficiente	Bueno	15
6	Deficiente	Bueno	Deficiente	Excelente	25
7	Deficiente	Excelente	Bueno	Bueno	10
8	Bueno	Deficiente	Deficiente	Deficiente	10
9	Bueno	Excelente	Excelente	Excelente	10
10	Excelente	Deficiente	Deficiente	Excelente	10
11	Excelente	Excelente	Deficiente	Bueno	20
12	Deficiente	Bueno	Bueno	Bueno	10
13	Bueno	Deficiente	Excelente	Bueno	10
14	Excelente	Bueno	Excelente	Deficiente	15
15	Deficiente	Deficiente	Deficiente	Deficiente	10
16	Excelente	Deficiente	Bueno	Deficiente	25
17	Deficiente	Deficiente	Excelente	Bueno	25
18	Bueno	Bueno	Deficiente	Bueno	20
19	Deficiente	Bueno	Excelente	Deficiente	20
20	Excelente	Bueno	Bueno	Bueno	10
21	Bueno	Bueno	Bueno	Deficiente	10

<sup>9</sup> Para permitir que los encuestados sean capaces de elegir la combinación más preferida, se utiliza el diseño factorial fraccionado, que presenta una fracción adecuada de todas las posibles combinaciones de niveles de los atributos. El conjunto resultante, denominado matriz ortogonal, está diseñado para recoger los efectos principales de cada nivel del atributo.

ID de tarjeta	Descontaminación de la bahía interior	Protección de biodiversidad	Educación ambiental	Turismo sostenible	Tarifa (soles)
22	Deficiente	Bueno	Deficiente	Deficiente	10
23	Deficiente	Deficiente	Bueno	Bueno	15
24	Bueno	Bueno	Deficiente	Bueno	25
25	Bueno	Excelente	Bueno	Deficiente	25

Fuente: elaboración propia con base en resultados del *software* SPSS, versión 15.

El diseño ortogonal ilustrado en el cuadro 8 contiene una combinación (tarjeta 15) idéntica al *statu quo* (que se caracteriza por tener niveles deficientes en todos los atributos y una contribución monetaria nula), salvo por el nivel del atributo monetario (incremento de la tarifa). Realizando una prueba de consistencia de forma sencilla, se concluyó que carecía de sentido la elección de la tarjeta 15, por lo que se procedió a desechar esta combinación, lo cual determinó que se tengan 24 combinaciones óptimas.

### Codificación de los atributos por valorar

Siguiendo el esquema desarrollado por Holmes y Adamowicz (2003), se utilizan códigos para determinar los efectos de los atributos, lo cual traslada la escala de calificación de categorías para codificar el sistema que será usado en el análisis econométrico. El número de nuevas variables creadas es equivalente al número de niveles de los atributos que deben ser codificados, menos uno. Según el cuadro 7, existen tres niveles para cada atributo, por lo que será necesario crear dos variables para cada atributo.

En esta investigación se utilizarán variables codificadas en lugar de variables *dummy* en la determinación de los efectos de los atributos. El problema es que cuando se utilizan variables *dummy* para codificar los niveles de los atributos, el nivel de atributo asociado con la categoría omitida es perfectamente colineal con el intercepto en el modelo de regresión. Esta limitación puede ser superada utilizando variables codificadas (*effects codes*). Debido a que las variables codificadas no están correlacionadas con el intercepto, el valor de los niveles omitidos para cada atributo puede ser estimado (Louviere *et al.* 2000).

La codificación se realiza teniendo en cuenta que cada atributo tiene tres niveles de mejora (Deficiente, Bueno y Excelente); en consecuencia, para el atributo **descontaminación de la bahía interior** se generan tres variables: excelente política de descontaminación (EPD), buena política de descontaminación (BPD)

y deficiente política de descontaminación (DPD); en este caso, la tercera variable, que corresponde a DPD, es el nivel base para comparar, por lo que finalmente en el análisis econométrico se trabaja con dos variables (EPD y BPD). Sin embargo, el usuario puede elegir cualquiera de estos tres niveles. En efecto, cuando el usuario elige EPD, se asigna el valor de 1 a esta variable y 0 a la variable BPD; si, por el contrario, el usuario elige BPD, entonces se asigna a esta variable el valor de 1 y 0 a la variable EPD; la última opción es que el usuario prefiera DPD, en este caso se codifica con -1 a la variable EPD y también con -1 a la variable BPD. Los coeficientes de EPD y BPD proveen la “utilidad marginal” de esos niveles del atributo **descontaminación de la bahía interior**; multiplicando por -1 la suma de esos coeficientes, se puede obtener la “utilidad marginal” del nivel deficiente de descontaminación de la bahía interior (DPD).

Los códigos para los otros tres atributos (protección de la biodiversidad, educación ambiental y turismo sostenible) se codifican de la misma manera (cuadro 9).

**Cuadro 9. Códigos para determinar los efectos de los atributos**

Nivel de calidad	Atributos de la Reserva Nacional del Titicaca							
	Descontaminación de la bahía interior		Protección de biodiversidad		Educación ambiental		Turismo sostenible	
	EPD	BPD	EPB	BPB	EPE	BPE	EPT	BPT
Excelente	1	0	1	0	1	0	1	0
Bueno	0	1	0	1	0	1	0	1
Deficiente	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1

Donde:

EPD: excelente política de descontaminación

BPD: buena política de descontaminación

EPB: excelente política de protección de biodiversidad

BPB: buena política de protección de biodiversidad

EPE: excelente política de educación ambiental

BPE: buena política de educación ambiental

EPT: excelente política de turismo sostenible

BPT: buena política de turismo sostenible

Elaboración propia.

## DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE LA ENCUESTA

El escenario de valoración contempla mejoras en los atributos de la RNT; a través de los atributos se sintetizan para los usuarios el estado actual de la reserva y las modificaciones de este estado obtenidas a través de políticas de gestión propuestas en este estudio. Para la descripción de los cambios del estado de referencia se utilizan diferentes valores de los atributos, llamados niveles. Los niveles tienen la función de describir los impactos en el atributo al cual pertenecen. El conjunto de niveles y atributos utilizados para la descripción de las alternativas se llama tarjeta de elección (*choice set*). En consecuencia, el ejercicio de valoración de esta parte del estudio se caracteriza por presentar a cada usuario de la RNT un conjunto de alternativas de elección sobre las cuales este deberá elegir.

Operativamente, los veinticuatro conjuntos de elección que se consideran óptimos en el cuadro 8, serán divididos en bloques de doce versiones diferentes, que contienen cada uno dos conjuntos de elección<sup>10</sup>, sobre los cuales los usuarios deberán mostrar su preferencia y, consiguientemente, proceder a su elección. El cuadro 10 ilustra un ejemplo de una situación de elección.

**Cuadro 10. Descripción de una situación de elección**

Atributos	Alternativas		
	Plan A	Plan B	<i>Statu quo</i>
Descontaminación de la bahía interior	No cambia	Bueno	No cambia
Protección de la biodiversidad	Excelente	Bueno	No cambia
Educación ambiental	Bueno	Bueno	No cambia
Turismo sostenible	Bueno	Excelente	No cambia
Incremento en la tarifa de entrada (S/.)	S/. 10	S/. 15	S/. 0
Su elección →	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Elaboración propia.

<sup>10</sup> Las veinticuatro combinaciones óptimas que se generaron en el diseño ortogonal se combinaron aleatoriamente en grupos de dos, añadiendo una tercera alternativa en cada conjunto de elección que representa el *statu quo* o situación de no pagar nada y no obtener ningún cambio con relación a la situación actual.

## ESPECIFICACIÓN ECONÓMETRICA DEL MODELO LOGIT MULTINOMIAL

Teniendo en cuenta las variables codificadas para los cuatro atributos de la RNT y adicionando la tarifa de acceso (que representa el costo de cada alternativa de elección) como un atributo más, la especificación econométrica del modelo *logit multinomial* sin interacción es:

$$V_{ij} = \beta_1 \underset{(+)}{EPD} + \beta_2 \underset{(+)}{BPD} + \beta_3 \underset{(+)}{EPB} + \beta_4 \underset{(+)}{BPB} + \beta_5 \underset{(+)}{EPE} + \beta_6 \underset{(+)}{BPE} + \beta_7 \underset{(+)}{EPT} + \beta_8 \underset{(+)}{BPT} + \beta_9 \underset{(-)}{COSTO} + \varepsilon_{ij}$$

La variable dependiente es la **utilidad indirecta** ( $V_{ij}$ ), la cual está codificada según la elección que realiza el usuario. Si, por ejemplo, el usuario elige el Plan A, a esta alternativa se le codifica con 1, y a las restantes alternativas (Plan B y *statu quo*) se les codifica con 0. Esta variable depende de un conjunto de atributos de la RNT (EPD, BPD, EPB, BPB, EPE, BPE, EPT, BPT, COSTO), lo cual permite capturar los efectos de los atributos considerados.

Los signos debajo de las variables corresponden a los signos esperados para cada una de ellas. El signo negativo significa que esa variable influye de manera negativa la utilidad del usuario, y, obviamente, el signo positivo indica que esa situación afecta positivamente la utilidad del usuario.

## ANÁLISIS DE RESULTADOS

El trabajo de campo de esta investigación se caracteriza por la recolección de información de corte transversal, la cual ha sido tabulada a partir de la aplicación de una encuesta. Se aplicaron un total de 325 encuestas a turistas nacionales y extranjeros de la RNT, de las cuales 120 encuestas corresponden al **formato contingente** y 205 encuestas, al **experimento de elección**. Por el tipo de encuesta, se vio por conveniente que esta se aplicase solamente a personas mayores de 18 años. Todas las encuestas fueron realizadas en el mes de julio de 2011, durante dos fines de semana, en la bahía interior del lago Titicaca y en la isla flotante de los Uros.

En el cuadro 11 se presenta un resumen de las principales características socioeconómicas de los turistas clasificados por tipo de nacionalidad. Se puede observar que, evidentemente, existe una clara diferencia con relación a la edad, tamaño de hogar, nivel educativo y rango de ingresos, entre los turistas nacionales y extranjeros.

Cuadro 11. Resumen de características socioeconómicas

Detalle	Turista	
	Nacional	Extranjero
<b>Género</b>		
Hombre	54,85%	49,58%
Mujer	45,15%	50,42%
<b>Tamaño del hogar</b>		
Entre 1 y 4 personas	49,03%	75,63%
entre 5 y 8 personas	46,60%	23,53%
Más de 9 personas	4,37%	0,84%
<b>Edad</b>		
Entre 18 y 25 años	36,89%	23,53%
Entre 26 y 35 años	33,50%	28,57%
Entre 36 y 45 años	20,39%	19,33%
Entre 46 y 55 años	6,80%	19,33%
Entre 56 y 89 años	2,43%	9,24%
<b>Nivel educativo</b>		
Primaria	0,97%	0,00%
Secundaria	13,11%	8,40%
Superior técnico / pedagógico	30,10%	10,92%
Superior universitario	49,03%	54,62%
Posgrado	6,80%	26,05%
<b>Rango de ingresos</b>		
Menos de 600 nuevos soles	10,68%	5,04%
Entre 601 y 1.000 nuevos soles	16,99%	4,20%
Entre 1.001 y 1.500 nuevos soles	28,16%	5,88%
Entre 1.501 y 2.000 nuevos soles	17,96%	5,88%
Entre 2.001 y 2.500 nuevos soles	7,77%	10,08%
Entre 2.501 y 3.000 nuevos soles	7,28%	9,24%
Entre 3.001 y 4.000 nuevos soles	4,37%	11,76%
Entre 4.001 y 5.000 nuevos soles	2,91%	10,92%
Entre 5.001 y 6.000 nuevos soles	3,40%	16,81%
Más de 6.000 nuevos soles	0,49%	20,17%

Elaboración propia con base en encuestas.

Para proceder a formular la pregunta de “disponibilidad a pagar” en la encuesta de valoración contingente y la “elección de una alternativa de recuperación y conservación” en el experimento de elección, primeramente se planteó el interés de algunas instituciones públicas en llevar adelante acciones concretas para mejorar la gestión ambiental de la reserva. Se hizo hincapié en que para poder

viabilizar este tipo de políticas de gestión se necesita el aporte monetario de los visitantes; este aporte se traduciría en una tarifa de entrada y cubriría los costos de operación y mantenimiento de las intervenciones.

En consecuencia, en la encuesta de valoración contingente el análisis de la DAP por la implementación de políticas de gestión ambiental revela que de un total de 120 encuestas, el 32,5% de los entrevistados no están dispuestos a pagar por este tipo de políticas de gestión, frente a un 67,5% que declararon estar dispuestos a pagar. En el cuadro 12 se ilustran los resultados descriptivos de la DAP. Se puede observar que para una tarifa de S/. 5, el 85% de un total de 20 turistas respondió afirmativamente, frente a un 55% que respondió afirmativamente en el caso de una tarifa de S/. 30. En general, se cumple con lo esperado *a priori*, es decir, para tarifas menores existen más respuestas positivas, frente a tarifas mayores donde existen más respuestas negativas.

**Cuadro 12. Respuestas a la pregunta de valoración propuesta a los turistas**

Rango de tarifas propuesto S/.	Número de encuestas	Respuestas afirmativas	
		Número	%
5	20	17	85,00
10	20	10	50,00
15	20	16	80,00
20	20	14	70,00
25	20	13	65,00
30	20	11	55,00
<b>Total</b>	<b>120</b>	<b>81</b>	<b>67,50</b>

Elaboración propia con base en encuestas.

En el experimento de elección de un total de 205 encuestas, el 74% de encuestados eligieron algún plan de mejora en los atributos de la RNT, frente a un 26% que prefirieron el “*statu quo*”, es decir, no hacer nada y dejar las cosas como están.

Los resultados de las regresiones de los modelos **logit binomial** se presentan en el cuadro 13. En dicho cuadro se ilustran las variables utilizadas en la estimación, los coeficientes de cada variable y su respectivo estadístico “t”. De las tres regresiones que se presentan, se selecciona el modelo **logit 1**, que se especifica con las siguientes variables: precio hipotético a pagar, percepción de la contaminación de

la bahía interior, nivel de ingreso, nivel educativo, género y edad del entrevistado. Los resultados del modelo **logit** 1 muestran que los signos de los coeficientes que acompañan a las variables son los esperados y se mantienen en los cuatro modelos; hay un buen ajuste (18,57%)<sup>11</sup> en términos del pseudo R-cuadrado o **índice de cociente de verosimilitudes (ICV)**<sup>12</sup>; el modelo predice correctamente (71,67%) según el porcentaje de predicción; la significancia conjunta es muy alta en términos del estadístico de la razón de verosimilitud (LR)<sup>13</sup>; el estadístico LR es 28,10; el valor crítico de una chi-cuadrado al 5% de significancia con 6 grados de libertad es 12,59; por lo que se rechaza la hipótesis conjunta de que los coeficientes de todas las variables explicativas sean cero.

El coeficiente de la variable **PREC**, como se esperaba, es negativo. Esto nos indica que a mayor precio o postura ofrecida para que se implementen las políticas de gestión ambiental en la RNT, la probabilidad de obtener una respuesta positiva de parte del encuestado es menor. La variable percepción de contaminación de la bahía interior (**PCB**) tiene signo positivo, confirmando que las personas que perciben el grado de contaminación de la bahía interior, tienen mayor probabilidad de responder positivamente a la pregunta de disponibilidad de pago por la implementación de políticas de gestión; la importancia de esta variable se debe fundamentalmente a que existe conciencia y conocimiento del grado de contaminación de la reserva.

La variable ingreso (**ING**), por su parte, tiene signo positivo, indicando que a mayor nivel de ingreso del encuestado, la probabilidad de obtener una respuesta positiva de parte del encuestado es mayor. El hecho de tener un nivel de educación (**EDU**) cada vez mayor, aumenta la probabilidad de responder positivamente a la pregunta de disponibilidad a pagar por la implementación de políticas de

<sup>11</sup> Simulaciones hechas por Domencich y McFadden (1975) demostraron que los valores del pseudo R-cuadrado comprendidos en un intervalo de 0,20-0,40 equivalen a un R-cuadrado de 0,70-0,90 en el caso de la regresión por mínimos cuadrados ordinarios.

<sup>12</sup> El estadístico ICV es análogo al coeficiente R-cuadrado de un modelo de regresión convencional.

Su estimación se hace utilizando la siguiente fórmula:  $ICV = 1 - \frac{LnL}{LnL_0}$ , donde  $LnL$  es la función de

verosimilitud logarítmica y  $LnL_0$  es la función de verosimilitud de un modelo cuya única variable explicativa es la constante. Donde:  $LnL_0 = n[PLnP + (1 - P)Ln(1 - P)]$ ,  $P$  es la proporción de observaciones para las que la variable dependiente es igual a 1.

<sup>13</sup> El estadístico LR es análogo a la prueba F de un modelo convencional. Su estimación se hace utilizando la siguiente fórmula:  $LR = -2[LnL_r - LnL]$ , donde  $LnL_r$  es la función de verosimilitud logarítmica evaluada en el estimador restringido y  $LnL$  es la función de verosimilitud logarítmica no restringida. Este estadístico se contrasta con los valores críticos de una distribución chi-cuadrado.

gestión. Esto corrobora lo esperado *a priori*, es decir, a mayor nivel educativo de los turistas, estos son más conscientes de la problemática ambiental y el grado de deterioro de la reserva, y, por ende, estarán dispuestos a sacrificar parte de sus ingresos en la implementación de políticas de gestión ambiental.

Existen variables representativas, aunque con menores valores, de los estadísticos “t”. En este sentido, merecen destacarse las siguientes variables: el coeficiente de la variable género (GEN) resultó con signo positivo, reflejando que los varones están más dispuestos a pagar por la implementación de políticas de gestión en la RNT. Por su parte, el coeficiente de la variable edad (EDAD) guarda una relación negativa con la variable dependiente, explicable porque a mayor edad, menor opción de disfrutar los beneficios de las políticas de gestión ambiental en la reserva.

**Cuadro 13. Resumen de resultados del modelo logit binomial**

Variables	Coeficientes de las variables y nivel de significancia		
	Logit 1	Logit 2	Logit 3
Constante	-3,05617113	-3,20967074	-2,74265262
	(-2,363)**	(-2,658)***	(-2,401)**
PREC	-0,04548644	-0,04395255	-0,04811862
	(-1,661)*	(-1,632)	(-1,805)*
PCB	1,64418659	1,64398137	1,62321799
	(2,979)***	(2,986)***	(2,985)***
ING	0,21107549	0,19516746	0,19728818
	(1,940)**	(2,001)**	(2,041)**
EDU	0,66817014	0,67473560	0,66186322
	(2,444)**	(2,476)**	(2,446)**
GEN	0,62933752	0,63514577	
	(1,408)	(1,423)	
EDAD	-0,07401532		
	(-0,337)		
Logaritmo de verosimilitud	-61,61638	-61,67323	-62,69555
Logaritmo de verosimilitud restringida	-75,66972	-75,66972	-75,66972
Pseudo R-cuadrado	0,1857194	0,1849682	0,1714579
Porcentaje de predicción	71,667%	71,667%	73,333%
LR (razón de verosimilitud)	28,10668	27,99298	25,94835

Notas: entre paréntesis, t-estadísticos; \* indica significancia a nivel de 10%, \*\* al 5% y \*\*\* al 1%.  
Elaboración propia con base en resultados del *software* N-Logit 4.

## ANÁLISIS DE LOS EFECTOS MARGINALES

La estimación econométrica del modelo **logit binomial** permite obtener una función de probabilidades de visitar la RNT; por lo tanto, para predecir los efectos de un cambio en las variables independientes sobre la probabilidad de responder positivamente a la pregunta de disponibilidad a pagar, se deben tener presentes los efectos marginales. En efecto, si  $x_{ik}$  es el  $k$ -ésimo elemento del vector de variables explicativas  $x_i$ , y  $\beta_k$  es el  $k$ -ésimo elemento de  $\beta$ ; entonces, las derivadas de las probabilidades dadas para un modelo **logit** será:

$$\frac{\partial F(x_i' \beta)}{\partial x_k} = \frac{\exp(x_i' \beta)}{[1 + \exp(x_i' \beta)]^2} \beta_k$$

Como para cada observación tenemos un efecto, evitaremos el cálculo de 120 efectos calculando los efectos para las observaciones medias. Bajo esta consideración y teniendo en cuenta el cuadro 14, puede afirmarse que: ante un incremento de una unidad en el precio (tarifa de entrada a la reserva), la probabilidad de que los visitantes acepten ese incremento se reduce aproximadamente en 0,009 puntos porcentuales. Teniendo en cuenta elasticidad, si la tarifa aumenta en 50%, la referida probabilidad se reduce en 11,33%; lo que confirma que la probabilidad de disponibilidad de pago es relativamente poco sensible a las variaciones en la tarifa.

Por su parte, a medida que aumenta el nivel de ingreso y el nivel educativo del encuestado, la probabilidad de que los visitantes estén dispuestos a pagar la tarifa de acceso aumenta en 4 y 13 puntos porcentuales respectivamente.

La probabilidad de disponibilidad de pago si el encuestado percibe el grado de contaminación de la bahía interior es 37 puntos porcentuales mayor que no percibir el grado de contaminación. De acuerdo a la estimación econométrica, esta variable presenta el mayor efecto marginal, lo cual podría estar explicando que los turistas que perciben el grado de contaminación de la bahía interior del lago Titicaca muestran una mayor disponibilidad a pagar.

Si el turista es de género masculino, la probabilidad de que esté dispuesto a pagar la tarifa de acceso aumenta en aproximadamente 12 puntos porcentuales frente al género femenino.

La variable edad presenta un comportamiento particular. En efecto, mientras mayor sea la edad de los turistas, la probabilidad de que estén dispuestos a pagar se reduce en aproximadamente 1,5 puntos porcentuales.

**Cuadro 14. Efectos marginales y elasticidades del modelo logit**

Variables	Efecto marginal	Elasticidades
Constante	-0,62248	
	(-2,297)**	
PREC	-0,00926	-0,2266
	(-1,679)*	
PCB	0,37461	0,4190
	(3,022)*	
ING	0,04299	0,2534
	(1,975)**	
EDU	0,13609	0,6770
	(2,451)**	
GEN	0,12995	0,1029
	(1,404)	
EDAD	-0,01508	-0,0474
	(-0,337)	

Notas: entre paréntesis, t-estadísticos; \* indica significancia a nivel de 10%, \*\* al 5% y \*\*\* al 1%.  
Elaboración propia con base en resultados del *software* N-Logit 4.

### **Análisis de la disponibilidad a pagar**

Una vez analizado y validado el modelo econométrico, se procede a estimar la disponibilidad a pagar; para tal propósito, se selecciona la mejor regresión y se hace la sumatoria de los coeficientes de las variables independientes multiplicados por su valor en cada caso (incluyendo la constante) y se divide ese total por el coeficiente de la variable precio con signo negativo. Teniendo en cuenta los resultados econométricos del modelo *logit* 1 que aparece en el cuadro 13, se procede a estimar la DAP para cada entrevistado, según la siguiente fórmula:

$$DAP_i = \frac{(-3,05 + 1,64PCB_i + 0,21ING_i + 0,66EDU_i + 0,62GEN_i - 0,07EDAD_i)}{0,045}$$

$i = 1,2, \dots, 120$

Cuadro 15. Resultados de la DAP, modelo logit binomial tradicional

Variable	Media	Desviación estándar	Mínimo	Máximo	Casos
DAP	37,7448	26,3528	-40,5318	97,7635	120

Elaboración propia con base en resultados del *software* N-Logit 4.

La DAP media resultó en S/. 37,7; sin embargo, el valor mínimo es de -S/. 40,5 y el valor máximo, S/. 97,7; estos resultados indican que el modelo **logit** 1 permite valores negativos de la DAP, lo cual no resulta lógico, ya que las mejoras que se proponen en las políticas de gestión ambiental no alcanzan a generar situaciones que pudieran ser percibidas como algo negativo. Por lo tanto, para encontrar solo valores positivos para la DAP, se toman en cuenta las recomendaciones de Haab y McConnell (2002), que sugieren truncar la variable precio entre cero y un límite máximo. Una de las versiones del modelo truncado sugiere que la DAP quede limitada entre cero y un precio máximo, tal como se indica a continuación:

$$DAPR_i = \frac{P_{\max}}{1 + \exp(-x_i\beta)}$$

Para la estimación del modelo **logit binomial** con precio restringido, fue necesaria la creación de una nueva variable de precio restringido (PRECR), la cual se genera de la siguiente manera:

$$PRECR_i = \frac{(P_{\max} - PREC_i)}{PREC_i}$$

Para el caso de la RNT, se estableció una tarifa máxima de S/. 40, la cual se consideró como una tarifa lo suficientemente alta. El valor promedio de las tarifas propuestas en este estudio fue de S/. 17,5, y el precio máximo prefijado en S/. 40 es considerablemente más alto. Utilizando la variable precio restringida (PRECR) en lugar del precio (PREC), se estimó nuevamente el modelo **logit binomial**, cuyos resultados se muestran en el cuadro 16.

**Cuadro 16. Resultados del modelo logit binomial restringido**

Variables	Modelo logit
Constante	-4,72260773
	(-3,647)****
PCB	1,62367147
	(2,956)****
ING	0,21879923
	(2,035)**
EDU	0,75218173
	(2,696)***
GEN	0,62950497
	(1,395)
EDAD	-0,07390410
	(-0,332)
PRECR	0,26016689
	(2,171)**
Logaritmo de verosimilitud	-60,29742
Logaritmo de verosimilitud restringida	-75,66972
Pseudo R-cuadrado	0,2031499
Porcentaje de predicción	71,667%
LR (razón de verosimilitud)	30,74460

Notas: entre paréntesis, t-estadísticos; \* indica significancia a nivel de 10%, \*\* al 5% y \*\*\* al 1%. Elaboración propia con base en resultados del *software* N-Logit 4.

Los resultados del modelo logit restringido muestran que los signos de los coeficientes que acompañan a las variables son los esperados; hay un buen ajuste (0,2031) en términos del pseudo R-cuadrado (no se acerca demasiado a la unidad); el modelo predice correctamente (72%) según el porcentaje de predicción; la significancia conjunta es muy alta porque el p-valor del estadístico de la razón de verosimilitud (LR) es muy pequeño. Teniendo en cuenta los resultados econométricos del modelo **logit** restringido que se muestra en el cuadro 16, se procede a estimar la DAP para cada encuestado, según la siguiente fórmula:

$$DAPR_i = \frac{40}{\left[ 1 + \exp \left\{ - \left( \begin{array}{l} -4,72 + 1,62PCB_i + 0,21ING_i + 0,75EDU_i + 0,62GEN_i \\ -0,07EDAD_i + 0,26PRECR_i \end{array} \right) \right\} \right]}$$

$i = 1, 2, \dots, 120$

El resumen de los resultados se muestra en el cuadro 17. Se puede apreciar que ahora la media de la DAP es de S/. 27<sup>14</sup>; los valores mínimo y máximo están comprendidos en un intervalo de S/. 1 y S/. 40 aproximadamente, tal como se estableció en el modelo restringido, desapareciendo de esta manera los valores negativos.

**Cuadro 17. Resultados DAP, modelo logit binomial restringido**

Variable	Media	Desviación estándar	Mínimo	Máximo	Casos
DAP	27,00	9,27369	1,91309	39,6924	150

Elaboración propia con base en resultados del *software* N-Logit 4.

## ESTIMACIÓN DE BENEFICIOS ECONÓMICOS POR LA IMPLEMENTACIÓN DE POLÍTICAS DE GESTIÓN

Para la estimación de los beneficios económicos por la implementación de políticas de gestión se empleó el método de **valoración contingente** tipo referéndum. Con este método se procedió a estimar la disponibilidad a pagar (DAP) de los usuarios por mejorar la gestión de la reserva. Esta medida de bienestar sirve para estimar el valor de uso de la RNT; luego esta medida se utiliza para la agregación de los beneficios generados por mejoras ambientales.

La medida de bienestar utilizada para la agregación de beneficios es la **DAP media** del modelo restringido, la cual fue de S/. 27; teniendo en cuenta lo sugerido por Dobbs (1993), quien plantea la agregación lineal de la DAP de los beneficiarios de una política como una forma de encontrar los beneficios agregados, se procedió a estimar esta medida. En consecuencia, si se considera el número de visitantes a la RNT en el año 2010, que según los responsables de la Dirección de Turismo / Dircetur-Puno es de aproximadamente 219.137, entonces el valor de uso recreativo de la RNT debe aproximarse a los S/. 5.916.699 anuales<sup>15</sup>, o su equivalente, US\$ 2.191.370. Después de tener una medida anual

<sup>14</sup> Al desagregar la DAP por tipo de turista, el modelo predice una DAP de S/. 25,93 para turistas nacionales y S/. 29,22 para turistas extranjeros.

<sup>15</sup> Las preguntas de valoración fueron realizadas a turistas nacionales y extranjeros y con referencia a un cobro por tarifa de entrada por persona. El valor anual se obtiene multiplicando el número de visitantes al año por la DAP media.

de los beneficios económicos derivados de la implementación de políticas de gestión ambiental en la RNT, se procedió a la estimación de los beneficios anuales equivalentes al período de tiempo de descuento. Este período se supuso infinito<sup>16</sup>. Para descontar los beneficios a valor presente se utilizó una tasa de descuento del 10%<sup>17</sup>; en consecuencia, el valor presente de los beneficios recreativos de la RNT es estimado en US\$ 21.913.700.

Definitivamente este resultado tiene varias implicancias. En primer lugar, las autoridades de los niveles central, regional y local que tienen que ver con la gestión de la RNT y particularmente con la bahía interior del lago Titicaca, deberían considerar llevar adelante medidas necesarias a efectos de implementar políticas de gestión ambiental que en este estudio se han puesto a consideración de los usuarios (turistas). La valoración económica de los beneficios por la implementación de políticas de gestión ambiental, se convierte en una herramienta necesaria para la toma de decisiones en proyectos de inversión pública.

En segundo lugar, es importante señalar que la DAP encontrada en esta investigación constituye un aproximado del valor de la tarifa que se podría establecer en el futuro, siempre y cuando se implementen las políticas de gestión ambiental en la RNT; en efecto, el diseño de una tarifa óptima debe tomar en cuenta el intervalo de confianza estimado<sup>18</sup>, el cual se ilustra en el cuadro 18.

**Cuadro 18. Intervalo de confianza de la DAP al 95%**

Variable	Media	Desviación estándar	Límite inferior	Límite superior
DAP	27	9,27369	25,3407	28,6593

Elaboración propia.

<sup>16</sup> Suponemos que una vez ejecutadas e implementadas las políticas de gestión ambiental en el ámbito de la RNT, la sociedad recibe este flujo de beneficios por un período ilimitado de tiempo.

<sup>17</sup> Tasa de descuento que se utiliza en nuestro país para evaluar proyectos de inversión pública en el marco del SNIP. Para el presente estudio de caso, se utiliza como referencia esta tasa, ya que dentro de los proyectos de inversión pública también se consideran proyectos ambientales que tienen como objetivo central conservar o mejorar las condiciones actuales del medio ambiente (directa o indirectamente), así como detener un posible deterioro ambiental futuro, como es el caso de la RNT.

<sup>18</sup> La fórmula utilizada para encontrar el intervalo de confianza de la DAP media es una adecuación de la fórmula para estimar un intervalo de confianza para la media de una variable aleatoria distribuida normal con media  $\mu$  y varianza  $\sigma^2$ . Al reemplazar la variable normal estándar en la definición del intervalo de confianza y despejando  $\mu$ , resulta:

$$P\left(\bar{x} - z_{1-\frac{\alpha}{2}}\sqrt{\frac{\sigma^2}{n}} < \mu < \bar{x} + z_{1-\frac{\alpha}{2}}\sqrt{\frac{\sigma^2}{n}}\right) = 1 - \alpha$$

## SIMULACIÓN EN EL MODELO LOGIT BINOMIAL

En esta sección se realiza un análisis de simulación para algunas variables del **modelo logit 1** ilustrado en el cuadro 13. Con este análisis se pretende determinar el impacto sobre las probabilidades predichas al cambiar una variable particular sobre un rango de valores, cuando las otras variables se mantienen fijas en sus valores medios. Para tal propósito, se tienen en cuenta tres escenarios:

**Escenario 1:** incremento en un grado adicional en el nivel educativo del entrevistado (en el modelo logit binomial la educación es una variable categórica ordenada).

**Escenario 2:** incremento en un rango adicional en el nivel de ingreso del entrevistado (en el modelo logit binomial el nivel de ingreso también es una variable categórica ordenada).

**Escenario 3:** incremento en 10% en el precio hipotético a pagar por acceder a los beneficios de las políticas de gestión ambiental en la RNT.

Los resultados del análisis de simulación se presentan en el cuadro 19.

Cuadro 19. Análisis de simulación en el modelo logit binomial

Escenario 1: cambio en la variable EDU					
Resultado	Escenario base		Escenario predicho		Cambio
0	27	22,50%	11	9,17%	-16
1	93	77,50%	109	90,83%	16
<b>Total</b>	<b>120</b>	<b>100%</b>	<b>120</b>	<b>100%</b>	<b>0</b>
Escenario 2: cambio en la variable ING					
Resultado	Escenario base		Escenario predicho		Cambio
0	27	22,50%	24	20,00%	-3
1	93	77,50%	96	80,00%	3
<b>Total</b>	<b>120</b>	<b>100%</b>	<b>120</b>	<b>100%</b>	<b>0</b>
Escenario 3: cambio en la variable PREC					
Resultado	Escenario base		Escenario predicho		Cambio
0	27	22,50%	28	23,33%	1
1	93	77,50%	92	76,67%	-1
<b>Total</b>	<b>120</b>	<b>100%</b>	<b>120</b>	<b>100%</b>	<b>0</b>

Elaboración propia con base en el *software* N-Logit 4.

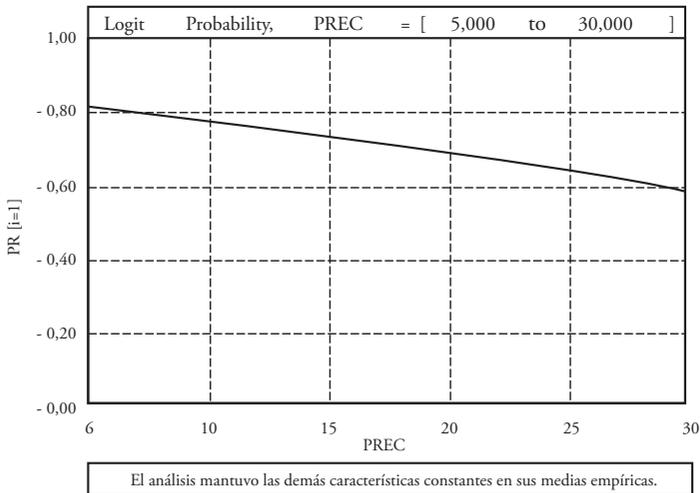
Del cuadro anterior se pueden inferir dos resultados fundamentales. El primero se refiere al impacto de las variables socioeconómicas (educación e ingreso) del turista sobre las probabilidades predichas. En efecto, si se incrementa en un

grado adicional el nivel educativo y en un rango adicional el nivel de ingreso, las probabilidades predichas para el 1 se incrementan en 16 y 3 respectivamente. Este resultado implica que si mejora el nivel educativo y el nivel de ingreso, la probabilidad de responder SÍ a la pregunta de disponibilidad a pagar aumenta en 13% y 2,5% respectivamente, lo cual resulta lógico, ya que el efecto marginal de estas variables es positivo.

En segundo lugar, un incremento del 10% en el precio hipotético a pagar por acceder a los beneficios de las políticas de gestión, disminuye las probabilidades predichas para el 1 en 1, lo cual implica un aumento en esa misma cantidad de las probabilidades para el 0; es decir, si aumenta el precio en 10%, la probabilidad de responder SÍ a la pregunta de disponibilidad a pagar disminuye en apenas 0,83%, lo cual confirma que el efecto del precio en las probabilidades predichas es muy bajo.

En el gráfico 2, se puede observar el efecto del precio en la probabilidad de responder SÍ a la pregunta de disponibilidad a pagar, de acuerdo al modelo **logit binomial** estimado, lo cual confirma la poca sensibilidad de las probabilidades ante cambios en el precio; por lo tanto, la cantidad de visitantes que se logre promover no se verá afectada por la implementación de tarifas en la RNT.

Gráfico 2. Efecto del precio en la probabilidad estimada



Elaboración propia con base en el *software* N-Logit 4.

## ANÁLISIS ECONOMETRICO DEL EXPERIMENTO DE ELECCIÓN

El modelo econométrico generalmente utilizado en los experimentos de elección es el modelo logit multinomial, que es un modelo probabilístico que busca encontrar la relación entre la probabilidad de seleccionar cada una de las tres alternativas con los atributos de esas alternativas y con las características de los individuos. En las regresiones multinomiales, la variable dependiente es la elección que realiza el turista sobre la base de alternativas de políticas de gestión ambiental. El cuadro 20 muestra la elección que realizan tres tipos de visitantes escogidos al azar de la muestra de estudio. Se puede observar que al encuestado  $i=60$  se le presentaron tres alternativas de políticas de gestión de la RNT (Plan A, Plan B y *statu quo*), las cuales se derivan de las combinaciones óptimas encontradas en el diseño ortogonal; específicamente, estas combinaciones corresponden a las tarjetas 4 y 16, respectivamente (ver el cuadro 8).

La codificación de los atributos se realiza con base en el diseño ortogonal y teniendo en cuenta la codificación ilustrada en el cuadro 9. En este caso específico, el entrevistado 60 procedió a elegir el Plan B (tarjeta 16), que tiene las siguientes mejoras: excelente política de descontaminación, deficiente política de protección de la biodiversidad, buena política de educación ambiental y deficiente política de turismo sostenible, lo cual implica aumentar la tarifa de acceso en S/. 25; claramente, se puede percibir que este usuario les da más importancia a políticas orientadas a la descontaminación de la bahía interior y educación ambiental.

Por su parte, el entrevistado  $i=110$  eligió el Plan A (tarjeta 10), que tiene como característica mejoras en descontaminación de la bahía interior y turismo sostenible, lo que implica aumentar la tarifa en S/. 10. El entrevistado  $i=128$  prefirió el *statu quo*, es decir no hacer nada y dejar las cosas como están; esta alternativa obviamente implica no aumentar la tarifa de acceso a la reserva.

**Cuadro 20. Operacionalización de variables del experimento de elección**

Usuario	ID tarjeta	Alternativas	Costo	Codificación de los atributos según el diseño ortogonal								Tarifa	Elección
				EPD	BPD	EPB	BPB	EPE	BPE	EPT	BPT		
$i=60$	4	Plan A	15	-1	-1	1	0	-1	-1	-1	-1	25	0
	16	Plan B	25	1	0	-1	-1	0	1	-1	-1	25	1
		<i>Statu quo</i>	0	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	25
$i=110$	10	Plan A	10	1	0	-1	-1	-1	-1	1	0	10	1
	14	Plan B	15	1	0	0	1	1	0	-1	-1	10	0
		<i>Statu quo</i>	0	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	10
$i=128$	18	Plan A	20	0	1	0	1	-1	-1	0	1	0	0
	25	Plan B	25	0	1	1	0	0	1	-1	-1	0	0
		<i>Statu quo</i>	0	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	0

Elaboración propia sobre la base de datos utilizando en el modelo econométrico multinomial.

La variable dependiente del **modelo logit condicional** es la **elección**. Tal como se detalla en el cuadro 20, esta variable toma valores de 0 y 1. De tres alternativas presentadas al visitante, la alternativa elegida toma el valor de 1 y las dos restantes alternativas toman el valor de 0. Por su parte, en las variables explicativas se tienen los atributos codificados según el diseño experimental. Los resultados de las estimaciones econométricas<sup>19</sup> se presentan en el cuadro 21.

**Cuadro 21. Resumen de resultados del modelo logit multinomial**

Variables	Modelo logit multinomial
Excelente política de descontaminación (EPD)	0,35962242
	(2,253)**
Excelente política de protección de biodiversidad (EPB)	0,40316259
	(2,763)***
Buena política de educación ambiental (BPE)	0,27807172
	(2,831)***
Buena política de turismo sostenible (BPT)	0,13386217
	(1,157)
COSTO	-0,03443581
	(-2,318)**
Logaritmo de verosimilitud	-213,5979
Logaritmo de verosimilitud restringida	-223,1372
Pseudo R-cuadrado	0,04275
LR (razón de verosimilitud)	19,0786
Número de respuestas	205
Número de observaciones	615

Notas: entre paréntesis, t-estadísticos; \* indica significancia a nivel de 10%, \*\* al 5% y \*\*\* al 1%.  
Elaboración propia con base en resultados del *software* N-Logit 4.

En general, en el modelo estimado, los signos de los coeficientes que acompañan a las variables explicativas son los esperados, hay un ajuste relativamente bajo (0,04275) en términos del pseudo R-cuadrado (usual en este tipo de modelos), y el estadístico de la razón de verosimilitud rechaza a menos de un 1% de

<sup>19</sup> Es importante mencionar que en una primera fase se tomó en cuenta la totalidad de atributos de la RNT en la estimación econométrica (EPD, BPD, EPB, BPB, EPE, BPE, EPT, BPT, COSTO), sin embargo, algunos atributos resultaron estadísticamente no significativos, motivo por el cual en el cuadro 21 se ilustra la estimación del modelo **logit multinomial** con cinco atributos.

significancia la hipótesis de que todas las pendientes del modelo son cero (p-valor muy pequeño).

Los parámetros de los atributos de la RNT tienen los signos esperados, es decir, una excelente política de descontaminación de la bahía (EPD), excelente política de protección de biodiversidad (EPB), buena política de educación ambiental (BPE) y buena política de turismo sostenible (BPT) afectan positivamente la utilidad del turista. El coeficiente de la variable costo (COSTO), que refleja el incremento en la tarifa de entrada a la reserva, es negativo como era de esperarse.

### Análisis de políticas de gestión

Los **experimentos de elección** permiten la estimación de los cambios en el bienestar debido a una variación en cualquiera de los niveles de los atributos. La **disponibilidad marginal a pagar (DMAP)** o el precio implícito de un atributo no monetario del bien es la disponibilidad a pagar por un cambio unitario en este atributo, manteniéndose el resto constante.

Los resultados de las estimaciones econométricas del **modelo logit multinomial** indican que la función indirecta de utilidad estimada tiene la siguiente forma:

$$V_{ij} = 0,3596EPD + 0,4031EPB + 0,2780BPE + 0,1338BPT - 0,0344COSTO$$

La DMAP de un atributo se calcula como la razón entre el parámetro estimado dividido por el parámetro de la variable costo con signo negativo. En el cuadro 22, se muestran las DMAP de los diferentes atributos no monetarios utilizados en el **experimento de elección**.

La DMAP se calcula con respecto a la tarifa de acceso al parque que estaría dispuesta a pagar la persona entrevistada por un incremento en el nivel del atributo. Los valores marginales positivos indican que el visitante estaría mejor con incrementos en los niveles de esos atributos.

**Cuadro 22. DAP marginal por un cambio en cada atributo**

Atributos / nivel de mejora	(S/. / turista / visita)	
	Bueno	Excelente
Descontaminación de la bahía		10,44
Protección de biodiversidad		11,71
Educación ambiental	8,08	
Turismo sostenible	3,89	

Elaboración propia sobre la base del modelo econométrico multinomial estimado.

Del cuadro 22 se puede indicar que la DMAP por las mejoras en los niveles de protección de la biodiversidad (EPB) y en los niveles de descontaminación de la bahía interior (EPD) es mayor que resto de atributos. La DMAP agregada por las mejoras en los cuatro atributos es de S/. 34,11, lo cual se aproxima mucho a lo encontrado en el estudio de valoración contingente (el cual se caracteriza por encontrar la DAP total). Este hallazgo constituye el principal aporte de esta investigación, al poder descomponer la DAP para diferentes atributos; en efecto, una política de gestión en la RNT debe orientarse prioritariamente a la protección de la biodiversidad y a la descontaminación de la bahía interior del lago Titicaca, porque estas mejoras contribuyen en mayor medida al nivel de bienestar de los turistas. De esta manera, la comparación de las DMAP de los atributos muestra la importancia relativa que los turistas entrevistados dan a cada uno de ellos.

En resumen, los valores presentados en esta última parte de la investigación son significativamente importantes como medidas monetarias de bienestar para evaluar políticas en materia de gestión ambiental de áreas naturales protegidas en el Perú, no solo para poder cuantificar el valor monetario que asigna la sociedad a las mejoras planteadas, sino porque las autoridades en materia ambiental, como el Ministerio del Ambiente, tienen ahora una importante herramienta para evaluar y diseñar estrategias de inversión en recuperación y conservación de áreas naturales.

## CONCLUSIONES E IMPLICANCIAS DE POLÍTICA

En términos generales, los resultados de la investigación indican que, tal como se había previsto, la estimación de beneficios sociales generados por la implementación de políticas de gestión en la RNT requiere la integración de variables de diferentes naturaleza como el ingreso, el nivel educativo y la percepción ambiental de los usuarios, y, además, del precio hipotético a pagar por las mejoras que se proponen. Se ha logrado dimensionar estos beneficios mediante modelos econométricos binomiales y multinomiales. Por otro lado, también se ha logrado demostrar cómo los atributos ayudan a determinar el valor de uso recreativo de la RNT y cómo este valor es afectado por cambios en uno o más atributos.

La importancia operativa de los resultados de esta investigación radica en que utilizando el método de valoración contingente se ha podido dimensionar el valor económico (valor de uso recreativo) de la RNT, y partir de ello proponer una tarifa de acceso a la reserva, y, por otro lado, mediante los experimentos de elección se pudieron establecer criterios técnicos para priorizar políticas de gestión ambiental. Técnicamente se han diseñado dos modelos econométricos: en el primer caso,

un modelo logit binomial, el cual permitió encontrar la DAP; y en el segundo caso, un modelo logit multinomial que permitió estimar la DMAP, para lo cual fue necesaria una revisión bibliográfica que permitió definir el estado del arte en materia de valoración económica del medio ambiente, para luego proceder a generar evidencia empírica en la RNT como una de las primeras experiencias en la aplicación conjunta de ambas técnicas en áreas naturales protegidas en la República del Perú.

Las estimaciones econométricas con los dos métodos generan resultados consistentes con la realidad de la RNT, y se obtienen resultados parecidos en la estimación de medidas monetarias de bienestar. Las variables socioeconómicas y de percepción ambiental en el método de valoración contingente influyen en la probabilidad de disponibilidad a pagar la tarifa de acceso por la implementación de políticas de gestión ambiental, el cual estuvo constituido por un conjunto de medidas de intervención agrupadas en: descontaminación de la bahía interior del lago Titicaca, protección de la biodiversidad, actividades de educación ambiental y actividades de turismo sostenible. Los beneficios sociales generados por esta política de gestión en el primer método fueron medidos de manera integral (como un paquete), sin embargo, fue necesario dar un paso más: jerarquizar el atributo que más impacta en el bienestar del turista, es decir, conocer el atributo mejor valorado, por lo que fue necesario utilizar modelos de elección discreta multinomiales.

En ese sentido, el método de valoración contingente parece ser el más adecuado para valorar beneficios sociales de un paquete de políticas de gestión; y el experimento de elección, el más adecuado para valorar beneficios sociales de los atributos particulares de las políticas de gestión; por lo tanto, puede concluirse que ambas metodologías de valoración económica se complementan perfectamente y permiten diseñar políticas de gestión ambiental en áreas naturales protegidas con alto rigor técnico y científico.

Del experimento de elección se evidencia que los atributos que más impactan en el bienestar de los visitantes son la protección de la biodiversidad y descontaminación de la bahía interior, encontrándose DMAP de S/. 12 y S/. 10, respectivamente (estos resultados indican que los usuarios valoran positiva y de manera diferencial las políticas de gestión ambiental propuesto).

Por otro lado, cabe destacar que más del 73% de los turistas manifestaron su disposición de pago, lo que refleja que la mayoría de visitantes perciben el grado de deterioro de la reserva y además reconocen los servicios ambientales ofertados, destacando los paisajes naturales y la contemplación de flora y fauna silvestre. Por

lo tanto, se puede concluir que la información muestral evidencia que existe un reconocimiento de los servicios ambientales ofrecidos por la RNT.

En cuanto a la disponibilidad a pagar, se observa que aproximadamente el 27% de quienes no están dispuestos a pagar no tienen como motivo la falta de recursos económicos, sino la desconfianza en el uso adecuado de los fondos.

Los resultados también revelan que la RNT tiene un valor de uso aproximado de S/. 5.916.699 anuales, o su equivalente, US\$ 2.191.370. Esta cifra, que es un valor anual, es llevada a perpetuidad, obteniéndose un valor de conservación de aproximadamente US\$ 21.913.700. También se estimó un aproximado de la tarifa de acceso a la reserva en S/. 27 (aproximadamente US\$ 10); las variables que inciden en esta decisión son el precio hipotético a pagar, nivel de ingreso, nivel educativo y la percepción ambiental.

Los hallazgos de esta investigación implican la implementación de políticas públicas, para lo cual se recomienda:

- Implementar políticas para la gestión ambiental de la RNT orientadas a la mejora en los atributos: descontaminación de la bahía interior, protección de la biodiversidad, actividades de educación ambiental y actividades de turismo sostenible, y priorizar la descontaminación y la protección de biodiversidad, debido a que estas intervenciones generan mayores niveles de bienestar en los turistas. Las medidas de bienestar encontradas en esta investigación constituyen indicadores objetivos y técnicamente medidos que permitieron no solo dimensionar los beneficios sociales de tales mejoras, sino también entender cómo los turistas valoran positivamente la RNT, y gracias a la técnica de experimentos de elección se pudo hallar diferenciadamente la valoración por algunos atributos de la RNT.
- En lo que respecta a la tarifa de acceso, es necesario considerar la implementación de tarifas diferenciadas para nacionales y extranjeros con base en la disponibilidad a pagar que se ha logrado calcular en esta investigación, la cual fue estimada en S/. 27 (aproximadamente US\$ 10). Respecto a la cantidad de visitantes que se logre promover al intentar fijar una nueva tarifa de acceso, los resultados de esta investigación revelan que la tarifa es relativamente poco sensible a las probabilidades de estar dispuesto a pagar, lo cual se corrobora con el efecto marginal muy bajo de la variable precio en el modelo estimado.
- Las tarifas de acceso a la RNT deberían ser revisadas y ajustadas basadas en criterios técnicos, sustentados en el análisis de los determinantes de la disponibilidad a pagar; en este sentido, un criterio técnico es tomar en cuenta

los resultados del modelo logit binomial estimado, que refleja que las variables percepción ambiental, nivel de ingreso y nivel educativo de los visitantes, constituyen los principales determinantes de la disponibilidad de pago.

- Finalmente, para lograr la sostenibilidad de la actividad turística en la RNT y la viabilidad del incremento tarifario, resulta fundamental establecer un reglamento donde se precise la cantidad de dinero destinado a financiar los costos de operación y mantenimiento que implica el uso turístico de la reserva, debido a que en la investigación se ha evidenciado que un alto porcentaje de turistas que no están dispuestos a pagar porque no confían en el uso adecuado de los fondos.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ADAMOWICZ, W.; P. BOXALL, M. WILLIAMS y J. LOUVIERE  
1998 “States Preference Approaches for Measuring Passive Use Values: Choice Experiments and Contingent Valuation”. En: *American Journal of Agricultural Economics*, 80(1), pp. 64-75.
- ARDILA, S.  
1993 *Guía para la utilización de modelos econométricos en aplicaciones del método de valoración contingente*. Environment Protection Division, Working Paper ENP101. Washington D. C.: InterAmerican Development Bank.
- ARROW, K.; R. SOLOW, P. PORTNEY, E. LEAMER, R. RADNER y H. SCHUMAN  
1993 “Report of the NOAA Panel on Contingent Valuation”. En: *Federal Register*, 58, pp. 4601-14.
- BENNETT, J. y V. ADAMOVIČZ  
2001 “Some Fundamentals of Environmental Choice Modelling”. En: BENNETT, Jeff y Russell BLAMEY (eds.). *The Choice Modelling Approach to Environmental Valuation*. Cheltenham, RU y Northampton, MA: Edward Elgar, pp. 37-69.
- BIROL, E.; K. KAROUSAKIS y P. KOUNDOURI  
2006 “Using a Choice Experiment to Account for Preference Heterogeneity in Wetland Attributes: The Case of Cheimaditida Wetland in Greece”. En: *Ecological Economics*, 60, pp. 145-156.
- BIROL, E.; M. SMALES y A. GYOVAI  
2006 “Using a Choice Experiment to Estimate Farmers’ Valuation of Agrobiodiversity on Hungarian Small Farms”. En: *Environmental & Resource Economics*, 34, pp. 439-469.

BLAMEY, R.; J. GORDON y R. CHAPMAN

1999 "Choice Modelling: Assessing the Environmental Values of Water Supply Options". En: *The Australian Journal of Agricultural and Resource Economics*, 43(3), pp. 337-357.

CARLSSON, F.; P. FRYKBLOM y C. LILJENSTOLPE

2003 "Valuing Wetland Attributes: an Application of Choice Experiments". En: *Ecological Economics*, 47, pp. 95-103.

DOBBS, I. M.

1993 "Individual Travel Cost Method: Estimation and Benefit Assessment with a Discrete and Possibly Grouped Dependent Variable". En: *American Journal of Agricultural Economics*, 75(1), pp. 84-94.

DOMENCICH, T. y D. McFADDEN

1975 *Urban Travel Demand: A Behavioural Approach*. Ámsterdam: North-Holland.

GALARZA, E. y R. GÓMEZ

2005 *Valoración económica de servicios ambientales: el caso de Pachacamac, Lurín*. Documento de Trabajo 68. Lima: Centro de Investigación de la Universidad del Pacífico.

GONZALES, Jorge

2001 *Métodos de valoración económica y medición de beneficios y costos económicos de áreas naturales protegidas: caso de creación de un área natural protegida en Sechura-Piura*. Proyecto Breve 33. Facultad de Economía de la Universidad Nacional de Piura-CIES.

HABB, Timothy C. y Kenneth E. McCONNELL

2002 *Valuing Environmental and Natural Resources: The Econometric of Non-Market Valuation*. Cheltenham, RU y Northampton, MA: Edward Elgar.

HANLEY, N.; D. MACMILLAN, R. WRIGHT, C. BULLOCK, I. SIMPSON, D. PARISSON y B. CRABTREE

1998 "Contingent Valuation versus Choice Experiments: Estimating the Benefits of Environmentally Sensitive Areas in Scotland". En: *American Journal of Agricultural Economics*, 49(1), pp. 1-15.

HANLEY, N.; R. WRIGHT y V. ADAMOWICZ

1998 "Using Choice Experiments to Value the Environment". En: *Environmental and Resource Economics*, 11(3-4), pp. 413-428.

HANLEY, N.; R. WRIGHT y B. ÁLVAREZ-FARIZO

2006 "Estimating the Economic Value of Improvements in River Ecology Using Choice Experiments: An Application to the Water Framework Directive". En: *Journal of Environmental Management*, 78, pp. 183-193.

HENSHER, D.; J. ROSE y W. GREENE

2005 *Applied Choice Analysis: A Primer*. Cambridge: Cambridge University Press.

HERNÁNDEZ, S.; J. C. CÁRDENAS, H. MANCILLA y L. G. BAPTISTE

1998 *Valoración y diseño de políticas económicas para la gestión de la biodiversidad a nivel local*. Colombia: Instituto Alexander von Humboldt – Departamento Nacional de Planeación.

HOLMES, T. y W. ADAMOWICZ

2003 “Attribute-Based Methods”. En: CHAMP, Patricia A.; Kevin J. BOYLE y Thomas C. BROWN (eds.). *A Primer Nonmarket Valuation*. Kluwer Academic publishers, pp. 171-219.

INSTITUTO LATINOAMERICANO DE PLANIFICACIÓN ECONÓMICA Y SOCIAL

1992 *Lineamientos metodológicos para la evaluación de proyectos ambientales*. Santiago de Chile.

JUST, R.; D. HUETH y A. SCHMITZ

2004 *The Welfare Economics of Public Policy: A Practical Approach to Project and Policy Evaluation*. Edward Elgar Editorial.

LABANDEIRA, X.; C. J. LEÓN, Ma. X. VÁZQUEZ

2007 *Economía ambiental*. Madrid: Pearson / Prentice Hall.

LANCASTER, K.

1966 “A New Approach to Consumer Theory”. En: *Journal of Political Economy*, 74, pp. 132-157.

LEÓN, Fernando

2007 *El aporte de las áreas naturales protegidas a la economía nacional*. Lima: Instituto Nacional de Recursos Naturales (Inrena).

LOUVIERE, J.; D. HENSHER y J. SWAIT

2000 *Stated Choice Methods: Analysis and Application*. Cambridge: Cambridge University Press.

LOYOLA, Roger

2007 *Valoración del servicio ambiental de provisión de agua con base en la Reserva Nacional Salinas y Aguada Blanca (RNSAB) – cuenca del río Chili*. Lima: Profonampe.

LUCE, R. Duncan

1959 *Individual Choice Behaviour*. Nueva York: John Wiley.

McFADDEN, Daniel

1974 “Conditional Logit Analysis of Qualitative Choice Behaviour”. En: ZAREMBKA, P. (ed.). *Frontiers in Econometrics*. Nueva York: Academic Press, pp. 105-142.

RESERVA NACIONAL DEL TITICACA

2002 *Plan maestro de la Reserva Nacional del Titicaca: 2003-2007*. República del Perú: Ministerio de Agricultura, Instituto Nacional de Recursos Naturales (Inrena).

ROLFE, J.; J. BENNETT y J. LOUVIERE

2000 “Choice Modelling and its Potential Application to Tropical Rainforest Preservation”. En: *Ecological Economics*, 35, pp. 289-302.

TUDELA M., Juan Walter

2010 “Experimentos de elección en la priorización de políticas de gestión en áreas naturales protegidas”. En: *Revista Desarrollo y Sociedad*, 66, segundo semestre de 2010, pp. 183-217. Universidad de los Andes, Colombia.

VILLOTA C., Lina

2009 “Valoración económica del humedal de Lengua mediante experimentos de elección”. En: *Panorama Socioeconómico*, año 27, N.º 38, pp. 32-43, Universidad de Talca, Chile.

## ANEXOS

Formato de encuesta  
Universidad Nacional del Altiplano  
Consortio de Investigación Económica y Social  
Formato de encuesta de valoración contingente

### PRESENTACIÓN

Buenos días/tardes. Mi nombre es: \_\_\_\_\_. Quisiera hacerle una entrevista mediante una encuesta que la **Universidad Nacional del Altiplano** y el **Consortio de Investigación Económica y Social** están desarrollando, y es parte de un trabajo de investigación denominado: “**Valoración económica y diseño de políticas para la gestión ambiental de la Reserva Nacional de Titicaca**”. Esta investigación tiene como objetivo estimar los beneficios de que disfrutarían los usuarios de la **Reserva Nacional del Titicaca** por la ejecución de políticas de gestión ambiental que contempla descontaminar la bahía interior, protección de la biodiversidad, actividades de educación ambiental y actividades de turismo sostenible. En la encuesta se le preguntará sobre algunos aspectos relacionados con estas políticas.

La información que nos proporcionará es anónima y absolutamente confidencial, su nombre no aparecerá en ningún caso; los resultados de esta investigación servirán para hacer una propuesta que mejore el bienestar de los usuarios de la **Reserva Nacional del Titicaca**.

### CUESTIONES GENERALES

1. ¿De dónde proviene usted?

- a) Ciudad de Puno
- b) Ciudad de Juliaca
- c) Otras ciudades del departamento de Puno (especificar)\_\_\_\_\_
- d) Otros departamentos del Perú (especificar)\_\_\_\_\_
- e) Extranjero (especificar país)\_\_\_\_\_

Si el entrevistado respondió la alternativa d) o e), pasar a la pregunta 2; de lo contrario, pasar a la pregunta 3.

2. ¿Qué medio de transporte ha utilizado para llegar hasta Puno?

- a) Transporte ferroviario
- b) Transporte terrestre
- c) Transporte aéreo
- d) Otros \_\_\_\_\_

3. ¿Había visitado antes el lago Titicaca?

a) Sí \_\_\_

Frecuencia de visita	Marcar (X)
Una vez a la semana	
Una vez al mes	
Una vez cada seis meses	
Una vez al año	
Esporádicamente	

b) No\_\_

4. ¿Qué actividades ha realizado usted dentro del lago Titicaca?

Visitar la isla flotante de los Uros	1
Visitar la isla Taquile	2
Visitar la isla Amantani	3
Comprar artesanía, adornos, etc.	4
Comer en restaurantes dentro de las islas	5
Se quedó a dormir en alguna isla	6
Participar en algún ritual ancestral	7
Otro (especificar) _____	8

5. ¿Sabía usted que las islas flotantes de los Uros forman parte de la Reserva Nacional del Titicaca, y como tal constituyen parte del patrimonio natural del Perú?

Sí\_\_\_\_\_

No\_\_\_\_\_

6. Después de visitar la Reserva Nacional del Titicaca, ¿cree que ha valido la pena su desplazamiento hasta aquí?

a) Mucho

b) Más o menos

c) Nada

PREGUNTAS DE PERCEPCIÓN

7. ¿De cuáles de los siguientes servicios ambientales considera usted que se está beneficiando al visitar la Reserva Nacional del Titicaca?

Paisajes naturales	1
Contemplación de flora y fauna silvestre	2
Valores culturales ancestrales	3
Educación y cultura	4
Menos ruido	5
Deporte (kayak)	6
Aire puro	7
Otro (especificar) _____	8

8. **Considera usted la situación actual de la bahía interior del lago Titicaca:**
  - a) No contaminada
  - b) Contaminada
  - c) Muy contaminada
  
9. **Considera usted el manejo de los recursos naturales (avifauna, peces nativos, totora) en el área de la Reserva Nacional del Titicaca:**
  - a) Sostenible
  - b) Poco sostenible
  - c) No sostenible
  
10. **Considera usted que los habitantes de las islas flotantes de los Uros y zonas adyacentes a la Reserva Nacional del Titicaca tienen conocimiento del potencial en recursos naturales, culturales y turísticos:**
  - a) Bajo
  - b) Medio
  - c) Alto
  
11. **Considera usted el aprovechamiento turístico de la Reserva Nacional del Titicaca es:**
  - a) Adecuado
  - b) Escaso
  - c) Inadecuado
  
12. **¿Qué tan urgente consideraría usted la implementación de políticas para la gestión ambiental de la Reserva Nacional del Titicaca?**
  - a) Poco urgente
  - b) Urgente
  - c) Muy urgente

## DESCRIPCIÓN DEL ESCENARIO DE VALORACIÓN

La **Reserva Nacional del Titicaca** provee una gran variedad de servicios recreativos y ambientales, que impactan directamente en el bienestar de los usuarios. Sin embargo, en la actualidad se encuentra seriamente amenazada por el progresivo proceso de contaminación de la bahía de Puno (debido al vertimiento de aguas servidas), uso irracional de los recursos naturales (avifauna, peces nativos, totora), población con información inadecuada sobre conservación, y condiciones físicas y financieras inadecuadas para implementar actividades de turismo sostenible dentro del área natural.

Actualmente existen algunas **instituciones públicas** interesadas en llevar adelante acciones concretas para mejorar la gestión de la reserva. Para tal efecto, se viene impulsando

la implementación de políticas para su gestión ambiental, la cual está constituida por un conjunto de medidas de intervención agrupadas en: **descontaminación de la bahía interior, protección de la biodiversidad, actividades de educación ambiental y desarrollo de actividades de turismo sostenible**. El financiamiento de estas políticas estará en función de los aportes de los usuarios de la reserva. Este aporte sería monetario y los fondos serían utilizados exclusivamente para la gestión sostenible de la **Reserva Nacional del Titicaca**.

Por ello, quisiéramos preguntarle lo siguiente:

13. Teniendo en cuenta sus ingresos, gastos y preferencias personales, ¿estaría usted dispuesto a pagar S/. \_\_\_\_\_ como tarifa de entrada, para la ejecución de esta política de gestión y garantizar así la recuperación y conservación sostenible de la Reserva Nacional del Titicaca?

- a) Sí → Pase a la pregunta 15.  
 b) No

14. ¿Por qué motivo no estaría dispuesto a pagar? (por favor elija solo dos razones)

El Gobierno central debe pagar, no es mi responsabilidad	1
No tengo suficientes recursos económicos	2
El municipio de Puno es el que debe pagar	3
No confío en el uso adecuado de los fondos	4
No cree que sea necesario pagar por preservar áreas naturales	5
Otros (especificar) _____	6

15. Quisiéramos conocer su calificación de las siguientes propuestas de políticas en el ámbito de la Reserva Nacional del Titicaca dando un puntaje de 1 a 5, donde 1 es poco importante y 5 muy importante. (Las reglas de calificación no permiten que a dos atributos se asigne la misma calificación).

Atributos de la Reserva Nacional del Titicaca	Puntaje asignado (marcar con X)				
Descontaminación de la bahía interior	1	2	3	4	5
Protección de la biodiversidad	1	2	3	4	5
Actividades de educación ambiental	1	2	3	4	5
Actividades de turismo sostenible	1	2	3	4	5

## CARACTERÍSTICAS SOCIOECONÓMICAS

16. Género del entrevistado

- a) Masculino  
 b) Femenino

17. Número total de personas que viven en su hogar incluido usted: \_\_\_\_\_

18. ¿En qué rango se encuentra su edad?

Rango de edades	Marcar (X)
18-25 años	1
26-35 años	2
36-45 años	3
46-55 años	4
56-89 años	5

19. ¿Cuál es su nivel de educación?

Nivel de educación	Marcar (X)
Primaria	1
Secundaria	2
Superior técnico / pedagógico	3
Superior universitario	4
Posgrado	5

20. ¿Cuál de los rangos en esta tarjeta describe mejor su ingreso familiar durante el mes?

Detalle	Marcar (X)
Menos de 600 soles	1
Entre 601 y 1.000 soles	2
Entre 1.001 y 1.500 soles	3
Entre 1.501 y 2.000 soles	4
Entre 2.001 y 2.500 soles	5
Entre 2.501 y 3.000 soles	6
Entre 3.001 y 4.000 soles	7
Entre 4.001 y 5.000 soles	8
Entre 5.001 y 6.000 soles	9
Más de 6.000 soles	10

Muchas gracias por su tiempo, la información que nos proporcionó es muy valiosa para el estudio.

Universidad Nacional del Altiplano  
Consortio de Investigación Económica y Social

Formato de encuesta del experimento elección (FEE1)

PRESENTACIÓN

Buenos días/tardes. Mi nombre es:\_\_\_\_\_ . Quisiera hacerle una entrevista mediante una encuesta que la **Universidad Nacional del Altiplano** y el **Consortio de Investigación Económica y Social** están desarrollando, y es parte de un trabajo de investigación denominado: “**Valoración económica y diseño de políticas para la gestión ambiental de la Reserva Nacional de Titicaca**”. Esta investigación tiene como objetivo estimar los beneficios de que disfrutarían los usuarios de la **Reserva Nacional del Titicaca** por la ejecución de políticas de gestión ambiental que contemplan descontaminar la bahía interior, protección de la biodiversidad, actividades de educación ambiental y actividades de turismo sostenible. En la encuesta se le preguntará sobre algunos aspectos relacionados con estas políticas.

La información que nos proporcionará es anónima y absolutamente confidencial, su nombre no aparecerá en ningún caso; los resultados de esta investigación servirán para hacer una propuesta que mejore el bienestar de los usuarios de la **Reserva Nacional del Titicaca**.

CUESTIONES GENERALES

21. ¿De dónde proviene usted?

- a) Ciudad de Puno
- b) Ciudad de Juliaca
- c) Otras ciudades del departamento de Puno (especificar)\_\_\_\_\_
- d) Otros departamentos del Perú (especificar)\_\_\_\_\_
- e) Extranjero (especificar país)\_\_\_\_\_

Si el entrevistado respondió la alternativa d) o e), pasar a la pregunta 2; de lo contrario, pasar a la pregunta 3.

22. ¿Qué medio de transporte ha utilizado para llegar hasta Puno?

- a) Transporte ferroviario
- b) Transporte terrestre
- c) Transporte aéreo
- d) Otros \_\_\_\_\_

23. ¿Había visitado antes el lago Titicaca?

- a) Sí \_\_\_
- b) No\_\_\_

Frecuencia de visita	Marcar (X)
Una vez a la semana	
Una vez al mes	
Una vez cada seis meses	
Una vez al año	
Esporádicamente	

24. ¿Qué actividades ha realizado usted dentro del lago Titicaca?

Visitar la isla flotante de los Uros	1
Visitar la isla Taquile	2
Visitar la isla Amantani	3
Comprar artesanía, adornos, etc.	4
Comer en restaurantes dentro de las islas	5
Se quedó a dormir en alguna isla	6
Participar en algún ritual ancestral	7
Otro (especificar)_____	8

25. ¿Sabía usted que las islas flotantes de los Uros forman parte de la Reserva Nacional del Titicaca, y como tal constituyen parte del patrimonio natural del Perú?

Sí\_\_\_\_\_

No\_\_\_\_\_

26. Después de visitar la Reserva Nacional del Titicaca, ¿cree que ha valido la pena su desplazamiento hasta aquí?

a) Mucho

b) Más o menos

c) Nada

#### PREGUNTAS DE PERCEPCIÓN

27. ¿De cuáles de los siguientes servicios ambientales considera usted que se está beneficiando al visitar la Reserva Nacional del Titicaca?

Paisajes naturales	1
Contemplación de flora y fauna silvestre	2
Valores culturales ancestrales	3
Educación y cultura	4
Menos ruido	5
Deporte (kayak)	6
Aire puro	7
Otro (especificar)_____	8

28. Considera usted la situación actual de la bahía interior del lago Titicaca:
- a) No contaminada
  - b) Contaminada
  - c) Muy contaminada
29. Considera usted el manejo de los recursos naturales (avifauna, peces nativos, totora) en el área de la Reserva Nacional del Titicaca es:
- a) Sostenible
  - b) Poco sostenible
  - c) No sostenible
30. Considera usted que los habitantes de las islas flotantes de los Uros y zonas adyacentes a la Reserva Nacional del Titicaca tienen conocimiento del potencial en recursos naturales, culturales y turísticos:
- a) Bajo
  - b) Medio
  - c) Alto
31. Considera usted el aprovechamiento turístico de la Reserva Nacional del Titicaca:
- a) Adecuado
  - b) Escaso
  - c) Inadecuado
32. ¿Qué tan urgente consideraría usted la implementación de políticas para la gestión ambiental de la Reserva Nacional del Titicaca?
- a) Poco urgente
  - b) Urgente
  - c) Muy urgente

## DESCRIPCIÓN DEL ESCENARIO DE VALORACIÓN

La Reserva Nacional del Titicaca provee una gran variedad de servicios recreativos y ambientales, que impactan directamente en el bienestar de los usuarios. Sin embargo, actualmente se encuentra seriamente amenazada por el progresivo proceso de contaminación de la bahía de Puno (debido al vertimiento de aguas servidas), uso irracional de los recursos naturales (avifauna, peces nativos, totora), población con información inadecuada sobre conservación, y condiciones físicas y financieras inadecuadas para implementar actividades de turismo sostenible dentro del área natural.

Actualmente existen algunas instituciones públicas interesadas en llevar adelante acciones concretas para mejorar la gestión de la reserva. Para tal efecto, se viene impulsando la implementación de políticas para su gestión ambiental. Con base en el Plan Maestro de la Reserva Nacional del Titicaca y entrevistas con especialistas, se han identificado cuatro tipos de políticas que deberían ser considerados como prioritarios en una estrategia de gestión sostenible de la Reserva Nacional del Titicaca, los cuales son:

- Descontaminación de la bahía interior
- Protección de la biodiversidad
- Actividades de educación ambiental
- Actividades de turismo sostenible

El financiamiento de estas mejoras estará en función de los aportes de los usuarios de la reserva. Este aporte sería monetario y los fondos serían utilizados exclusivamente para la gestión sostenible de la Reserva Nacional del Titicaca.

33. En tal sentido, quisiéramos conocer su preferencia acerca de estas cuatro alternativas de recuperación y conservación mediante su elección de una alternativa según el siguiente cuadro: (mostrar tarjeta con los detalles de las mejoras).

Atributos	Alternativas		
	Plan A	Plan B	<i>Statu quo</i>
Descontaminación de la bahía interior	No cambia	Bueno	No cambia
Protección de la biodiversidad	Excelente	Bueno	No cambia
Educación ambiental	Bueno	Bueno	No cambia
Turismo sostenible	Bueno	Excelente	No cambia
Incremento en la tarifa de entrada (S/)	S/. 10	S/. 15	S/. 0
Su elección →	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Si el usuario eligió algún plan A o B → pase a la pregunta 15.

34. ¿Por qué motivo no estaría dispuesto a cooperar en la implementación de alguna alternativa? (por favor, elija solo dos razones)

El Gobierno central debe pagar, no es mi responsabilidad	1
No tengo suficientes recursos económicos	2
El municipio de Puno es el que debe pagar	3
No confío en el uso adecuado de los fondos	4
No creo que sea necesario pagar por preservar áreas naturales	5
Otros (especificar) _____	6

35. Quisiéramos conocer su calificación de las siguientes propuestas de políticas en el ámbito de la Reserva Nacional del Titicaca, dando un puntaje de 1 a 5, donde 1 es poco importante y 5 muy importante. (Las reglas de calificación no permiten que a dos atributos se asigne la misma calificación).

Atributos de la Reserva Nacional del Titicaca	Puntaje asignado (marcar con X)				
Descontaminación de la bahía interior	1	2	3	4	5
Protección de la biodiversidad	1	2	3	4	5
Actividades de educación ambiental	1	2	3	4	5
Actividades de turismo sostenible	1	2	3	4	5

## CARACTERÍSTICAS SOCIOECONÓMICAS

### 36. Género del entrevistado:

- a) Masculino
- b) Femenino

37. Número total de personas que viven en su hogar incluido usted: \_\_\_\_\_

### 38. ¿En qué rango se encuentra su edad?

Rango de edades	Marcar (X)
18-25 años	1
26-35 años	2
36-45 años	3
46-55 años	4
56-89 años	5

### 39. ¿Cuál es su nivel de educación?

Nivel de educación	Marcar (X)
Primaria	1
Secundaria	2
Superior técnico / pedagógico	3
Superior universitario	4
Posgrado	5

### 40. ¿Cuál de los rangos en esta tarjeta describe mejor su ingreso familiar durante el mes?

Detalle	Marcar (X)
Menos de 600 soles	1
Entre 601 y 1.000 soles	2
Entre 1.001 y 1.500 soles	3
Entre 1.501 y 2.000 soles	4
Entre 2.001 y 2.500 soles	5
Entre 2.501 y 3.000 soles	6
Entre 3.001 y 4.000 soles	7

Entre 4.001 y 5.000 soles	8
Entre 5.001 y 6.000 soles	9
Más de 6.000 soles	10

Muchas gracias por su tiempo, la información que nos proporcionó es muy valiosa para el estudio.

**Ilustración de tarjetas con detalles de las mejoras que se mostraron a los encuestados**

Atributos de la Reserva Nacional del Titicaca		Alternativas (TEE1)		
		Plan A	Plan B	Statu quo
Descontaminación de la bahía interior		No cambia (Deficiente)	Se destinarían fondos para realizar campañas periódicas de limpieza de la actual planta de tratamiento de aguas servidas y adicionalmente se establecería una campaña agresiva de identificación y clausura de conexiones de alcantarillado de carácter clandestino (Bueno)	No cambia (Deficiente)
Protección de la biodiversidad		Promover el aprovechamiento racional y sostenible de las especies de flora y fauna nativa, recuperado hábitats degradados, y estableciendo políticas de regulación (Excelente)	Mantener la integridad de los ecosistemas acuáticos y terrestres, y disminuir la presencia de especies exóticas de flora y fauna (Bueno)	No cambia (Deficiente)
Actividades de educación ambiental		Ofrecer oportunidades de capacitación a la población local en temas de educación ambiental (Bueno)	Ofrecer oportunidades de capacitación a la población local en temas de educación ambiental (Bueno)	No cambia (Deficiente)
Actividades de turismo sostenible		Capacitar a la población en la actividad turística para que actúen como guías locales e interpretadores ambientales (Bueno)	Lograr el reconocimiento de la RNT como destino ecoturístico y modernizar el muelle turístico, centros de interpretación, servicios higiénicos, miradores y señalización (Excelente)	No cambia (Deficiente)
Incremento en la tarifa de entrada (S/)		S/10	S/15	S/0
Su elección →		<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

Atributos de la Reserva Nacional del Titicaca		Alternativas (TEE2)		
		Plan A	Plan B	Statu quo
Descontaminación de la bahía interior		Se destinarían fondos para realizar campañas periódicas de limpieza de la actual planta de tratamiento de aguas servidas y adicionalmente se establecería una campaña agresiva de identificación y clausura de conexiones de alcantarillado de carácter clandestino (Bueno)	No cambia (Deficiente)	No cambia (Deficiente)
Protección de la biodiversidad		No cambia (Deficiente)	Mantener la integridad de los ecosistemas acuáticos y terrestres, y disminuir la presencia de especies exóticas de flora y fauna (Bueno)	No cambia (Deficiente)
Actividades de educación ambiental		Ofrecer oportunidades de capacitación a la población local en temas de educación ambiental (Bueno)	No cambia (Deficiente)	No cambia (Deficiente)
Actividades de turismo sostenible		No cambia (Deficiente)	Lograr el reconocimiento de la RNT como destino ecoturístico y modernizar el muelle turístico, centros de interpretación, servicios higiénicos, miradores y señalización (Excelente)	No cambia (Deficiente)
Incremento en la tarifa de entrada (S/)		S/20	S/25	S/0
Su elección →		<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

Atributos de la Reserva Nacional del Titicaca		Alternativas (TEE3)		
		Plan A	Plan B	Statu quo
Descontaminación de la bahía interior		Se destinarían fondos para realizar campañas periódicas de limpieza de la actual planta de tratamiento de aguas servidas y adicionalmente se establecería una campaña agresiva de identificación y clausura de conexiones de alcantarillado de carácter clandestino (Bueno)	No cambia (Deficiente)	No cambia (Deficiente)
Protección de la biodiversidad		No cambia (Deficiente)	No cambia (Deficiente)	No cambia (Deficiente)
Actividades de educación ambiental		No cambia (Deficiente)	Ofrecer oportunidades de capacitación a la población local en temas de educación ambiental (Bueno)	No cambia (Deficiente)
Actividades de turismo sostenible		No cambia (Deficiente)	Lograr el reconocimiento de la RNT como destino ecoturístico y modernizar el muelle turístico, centros de interpretación, servicios higiénicos, miradores y señalización (Excelente)	No cambia (Deficiente)
Incremento en la tarifa de entrada (S/)		S/10	S/20	S/0
Su elección →		<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

Atributos de la Reserva Nacional del Titicaca		Alternativas (TEE4)		
		Plan A	Plan B	Statu quo
Descontaminación de la bahía interior		No cambia (Deficiente)	Se destinarían fondos para descontaminar la bahía interior de Puno en su totalidad, lo cual implica viabilizar la construcción de la nueva planta de tratamiento de aguas servidas que cuenta con financiamiento de la KfW – Alemania (Excelente).	No cambia (Deficiente)
Protección de la biodiversidad		Promover el aprovechamiento racional y sostenible de las especies de flora y fauna nativa, recuperado hábitats degradados, y estableciendo políticas de regulación (Excelente).	No cambia (Deficiente)	No cambia (Deficiente)
Actividades de educación ambiental		No cambia (Deficiente)	Ofrecer oportunidades de capacitación a la población local en temas de educación ambiental (Bueno)	No cambia (Deficiente)
Actividades de turismo sostenible		No cambia (Deficiente)	No cambia (Deficiente)	No cambia (Deficiente)
Incremento en la tarifa de entrada (S/)		S/15	S/25	S/0
Su elección →		<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

Atributos de la Reserva Nacional del Titicaca		Alternativas (TEE5)		
		Plan A	Plan B	Statu quo
Descontaminación de la bahía interior		Se destinarían fondos para realizar campañas periódicas de limpieza de la actual planta de tratamiento de aguas servidas y adicionalmente se establecería una campaña agresiva de identificación y clausura de conexiones de alcantarillado de carácter clandestino (Bueno).	Se destinarían fondos para descontaminar la bahía interior de Puno en su totalidad, lo cual implica viabilizar la construcción de la nueva planta de tratamiento de aguas servidas que cuenta con financiamiento de la KfW – Alemania (Excelente).	No cambia (Deficiente)
Protección de la biodiversidad		Promover el aprovechamiento racional y sostenible de las especies de flora y fauna nativa, recuperado hábitats degradados, y estableciendo políticas de regulación (Excelente).	Promover el aprovechamiento racional y sostenible de las especies de flora y fauna nativa, recuperando hábitats degradados, y estableciendo políticas de regulación (Excelente).	No cambia (Deficiente)
Actividades de educación ambiental		Promover la recuperación y conservación de la RNT mediante información y difusión a los turistas visitantes (Excelente).	No cambia (Deficiente)	No cambia (Deficiente)
Actividades de turismo sostenible		Lograr el reconocimiento de la RNT como destino ecoturístico y modernizar el muelle turístico, centros de interpretación, servicios higiénicos, miradores y señalización (Excelente).	Capacitar a la población en la actividad turística para que actúen como guías locales e intérpretes ambientales (Bueno).	No cambia (Deficiente)
Incremento en la tarifa de entrada (S/)		S/10	S/20	S/0
Su elección →		<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

Atributos de la Reserva Nacional del Titicaca		Alternativas (TEE6)		
		Plan A	Plan B	Statu quo
Descontaminación de la bahía interior		Se destinarían fondos para realizar campañas periódicas de limpieza de la actual planta de tratamiento de aguas servidas y adicionalmente se establecería una campaña agresiva de identificación y clausura de conexiones de alcantarillado de carácter clandestino (Bueno).	No cambia (Deficiente)	No cambia (Deficiente)
Protección de la biodiversidad		No cambia (Deficiente)	No cambia (Deficiente)	No cambia (Deficiente)
Actividades de educación ambiental		No cambia (Deficiente)	Promover la recuperación y conservación de la RNT mediante información y difusión a los turistas visitantes (Excelente).	No cambia (Deficiente)
Actividades de turismo sostenible		Capacitar a la población en la actividad turística para que actúen como guías locales e intérpretes ambientales (Bueno).	Capacitar a la población en la actividad turística para que actúen como guías locales e intérpretes ambientales (Bueno).	No cambia (Deficiente)
Incremento en la tarifa de entrada (S/)		S/15	S/25	S/0
Su elección →		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Atributos de la Reserva Nacional del Titicaca		Alternativas (TEE7)		
		Plan A	Plan B	Statu quo
Descontaminación de la bahía interior		Se destinarían fondos para descontaminar la bahía interior de Puno en su totalidad, lo cual implica viabilizar la construcción de la nueva planta de tratamiento de aguas servidas que cuenta con financiamiento de la KfW – Alemania (Excelente).	Se destinarían fondos para descontaminar la bahía interior de Puno en su totalidad, lo cual implica viabilizar la construcción de la nueva planta de tratamiento de aguas servidas que cuenta con financiamiento de la KfW – Alemania (Excelente).	No cambia (Deficiente)
Protección de la biodiversidad		No cambia (Deficiente)	Mantener la integridad de los ecosistemas acuáticos y terrestres, y disminuir la presencia de especies exóticas de flora y fauna (Bueno).	No cambia (Deficiente)
Actividades de educación ambiental		No cambia (Deficiente)	Promover la recuperación y conservación de la RNT mediante información y difusión a los turistas visitantes (Excelente).	No cambia (Deficiente)
Actividades de turismo sostenible		Lograr el reconocimiento de la RNT como destino ecoturístico y modernizar el muelle turístico, centros de interpretación, servicios higiénicos, miradores y señalización (Excelente).	No cambia (Deficiente)	No cambia (Deficiente)
Incremento en la tarifa de entrada (S/)		S/10	S/15	S/0
Su elección →		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Atributos de la Reserva Nacional del Titicaca		Alternativas (TEE8)		
		Plan A	Plan B	Statu quo
Descontaminación de la bahía interior		Se destinarían fondos para realizar campañas periódicas de limpieza de la actual planta de tratamiento de aguas servidas y adicionalmente se establecería una campaña agresiva de identificación y clausura de conexiones de alcantarillado de carácter clandestino (Bueno).	Se destinarían fondos para realizar campañas periódicas de limpieza de la actual planta de tratamiento de aguas servidas y adicionalmente se establecería una campaña agresiva de identificación y clausura de conexiones de alcantarillado de carácter clandestino (Bueno).	No cambia (Deficiente)
Protección de la biodiversidad		Mantener la integridad de los ecosistemas acuáticos y terrestres, y disminuir la presencia de especies exóticas de flora y fauna (Bueno).	Promover el aprovechamiento racional y sostenible de las especies de flora y fauna nativa, recuperando hábitats degradados, y estableciendo políticas de regulación (Excelente).	No cambia (Deficiente)
Actividades de educación ambiental		No cambia (Deficiente)	Ofrecer oportunidades de capacitación a la población local en temas de educación ambiental (Bueno).	No cambia (Deficiente)
Actividades de turismo sostenible		Capacitar a la población en la actividad turística para que actúen como guías locales e intérpretes ambientales (Bueno).	No cambia (Deficiente)	No cambia (Deficiente)
Incremento en la tarifa de entrada (S/)		S/20	S/25	S/0
Su elección →		<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

Atributos de la Reserva Nacional del Titicaca		Alternativas (TEE9)		
		Plan A	Plan B	Statu quo
Descontaminación de la bahía interior		No cambia (Deficiente)	No cambia (Deficiente)	No cambia (Deficiente)
Protección de la biodiversidad		Mantener la integridad de los ecosistemas acuáticos y terrestres, y disminuir la presencia de especies exóticas de flora y fauna (Bueno).	Mantener la integridad de los ecosistemas acuáticos y terrestres, y disminuir la presencia de especies exóticas de flora y fauna (Bueno).	No cambia (Deficiente)
Actividades de educación ambiental		Ofrecer oportunidades de capacitación a la población local en temas de educación ambiental (Bueno).	Promover la recuperación y conservación de la RNT mediante información y difusión a los turistas visitantes (Excelente).	No cambia (Deficiente)
Actividades de turismo sostenible		Capacitar a la población en la actividad turística para que actúen como guías locales e intérpretes ambientales (Bueno).	No cambia (Deficiente)	No cambia (Deficiente)
Incremento en la tarifa de entrada (S/)		S/10	S/20	S/0
Su elección →		<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

Atributos de la Reserva Nacional del Titicaca		Alternativas (TEE10)		
		Plan A	Plan B	<i>Statu quo</i>
Descontaminación de la bahía interior		No cambia (Deficiente)	Se destinarían fondos para realizar campañas periódicas de limpieza de la actual planta de tratamiento de aguas servidas y adicionalmente se establecería una campaña agresiva de identificación y clausura de conexiones de alcantarillado de carácter clandestino (Bueno).	No cambia (Deficiente)
Protección de la biodiversidad		No cambia (Deficiente)	Mantener la integridad de los ecosistemas acuáticos y terrestres, y disminuir la presencia de especies exóticas de flora y fauna (Bueno).	No cambia (Deficiente)
Actividades de educación ambiental		Ofrecer oportunidades de capacitación a la población local en temas de educación ambiental (Bueno).	No cambia (Deficiente)	No cambia (Deficiente)
Actividades de turismo sostenible		Capacitar a la población en la actividad turística para que actúen como guías locales e intérpretes ambientales (Bueno).	Capacitar a la población en la actividad turística para que actúen como guías locales e intérpretes ambientales (Bueno).	No cambia (Deficiente)
Incremento en la tarifa de entrada (S/)		S/15	S/25	S/0
Su elección →		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Atributos de la Reserva Nacional del Titicaca		Alternativas (TEE11)		
		Plan A	Plan B	<i>Statu quo</i>
Descontaminación de la bahía interior		Se destinarían fondos para realizar campañas periódicas de limpieza de la actual planta de tratamiento de aguas servidas y adicionalmente se establecería una campaña agresiva de identificación y clausura de conexiones de alcantarillado de carácter clandestino (Bueno).	Se destinarían fondos para descontaminar la bahía interior de Puno en su totalidad, lo cual implica viabilizar la construcción de la nueva planta de tratamiento de aguas servidas que cuenta con financiamiento de la KfW – Alemania (Excelente).	No cambia (Deficiente)
Protección de la biodiversidad		No cambia (Deficiente)	Mantener la integridad de los ecosistemas acuáticos y terrestres, y disminuir la presencia de especies exóticas de flora y fauna (Bueno).	No cambia (Deficiente)
Actividades de educación ambiental		Promover la recuperación y conservación de la RNT mediante información y difusión a los turistas visitantes (Excelente).	Ofrecer oportunidades de capacitación a la población local en temas de educación ambiental (Bueno).	No cambia (Deficiente)
Actividades de turismo sostenible		Capacitar a la población en la actividad turística para que actúen como guías locales e intérpretes ambientales (Bueno).	Capacitar a la población en la actividad turística para que actúen como guías locales e intérpretes ambientales (Bueno).	No cambia (Deficiente)
Incremento en la tarifa de entrada (S/)		S/10	S/10	S/0
Su elección →		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Atributos de la Reserva Nacional del Titicaca		Alternativas (TEE12)		
		Plan A	Plan B	<i>Statu quo</i>
Descontaminación de la bahía interior		Se destinarían fondos para realizar campañas periódicas de limpieza de la actual planta de tratamiento de aguas servidas y adicionalmente se establecería una campaña agresiva de identificación y clausura de conexiones de alcantarillado de carácter clandestino ( <b>Bueno</b> ).	No cambia (Deficiente)	No cambia (Deficiente)
Protección de la biodiversidad		Mantener la integridad de los ecosistemas acuáticos y terrestres, y disminuir la presencia de especies exóticas de flora y fauna ( <b>Bueno</b> ).	Mantener la integridad de los ecosistemas acuáticos y terrestres, y disminuir la presencia de especies exóticas de flora y fauna ( <b>Bueno</b> ).	No cambia (Deficiente)
Actividades de educación ambiental		Ofrecer oportunidades de capacitación a la población local en temas de educación ambiental ( <b>Bueno</b> ).	No cambia (Deficiente)	No cambia (Deficiente)
Actividades de turismo sostenible		No cambia (Deficiente)	No cambia (Deficiente)	No cambia (Deficiente)
Incremento en la tarifa de entrada (S/)		S/10	S/10	S/0
Su elección →		<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

# ANÁLISIS DEL DESARROLLO DE PIURA A PARTIR DE LA PROPUESTA DE UN ÍNDICE DE DESARROLLO REGIONAL, 2004-2010<sup>1</sup>

Humberto Correa Cánova  
Juan Daniel Morocho Ruiz

## INTRODUCCIÓN

La temática del desarrollo sigue vigente, y especialmente la del desarrollo regional. En el primer caso, las discusiones desde el concepto de desarrollo, sus determinantes y relaciones y cómo se mide siguen vigentes, y no solo desde la perspectiva del análisis económico, sino de diferentes enfoques disciplinarios; lo que ha llevado principalmente a organismos mundiales como las Naciones Unidas (a través del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo [PNUD]), la OCDE, la Cepal y organismos multilaterales (Banco Mundial), a realizar un importante trabajo para lograr aclarar no solo la concepción del desarrollo, sino también cómo evaluarlo y medirlo de forma más eficiente, con el propósito de tener los elementos teóricos y prácticos para orientar las políticas públicas y programas de desarrollo, así como la toma de decisiones de los agentes privados.

En el caso del desarrollo regional, igualmente está el interés, tanto a nivel académico como gubernamental y privado, por comprender el proceso de desarrollo en el interior de un país, y está vigente la preocupación por aspectos

---

<sup>1</sup> Autores: Econ. Humberto Correa Cánova MSc. y Econ. Juan Daniel Morocho Ruiz, profesores principal y auxiliar de la Facultad de Economía de la Universidad Nacional de Piura. Correos electrónicos: hcorrea20@gmail.com y jmorochoruiz@gmail.com. Los autores agradecen la colaboración y apoyo de la Universidad del Pacífico a través de la formación académica brindada en la Red PIE, y los comentarios de Carlos Parodi Trece así como sus aportes para el enriquecimiento y redacción del documento de investigación final. Finalmente, los autores agradecen al asistente de investigación Bach. Rogger Pierre Castro Espinoza, por su apoyo en la recolección y sistematización de los datos estadísticos requeridos para el desarrollo de la presente investigación.

como el crecimiento económico, la equidad distributiva, la eficiencia productiva y la sostenibilidad del proceso de desarrollo a nivel del país y de sus regiones o localidades. Por ello, el análisis regional evidencia la existencia de regiones heterogéneas, desiguales en sus condiciones de producción, de niveles y logros de bienestar social, y de sostenibilidad del proceso de desarrollo en el tiempo. Según Boisier (2001: 7), este se puede definir como “un proceso de cambio estructural localizado (en un ámbito territorial denominado ‘región’) que se asocia a un permanente proceso de progreso de la propia región, de la comunidad o sociedad que habita en ella y de cada individuo miembro de tal comunidad y habitante de tal territorio”.

La temática del desarrollo regional es de real interés en la sociedad nacional, especialmente después de la instauración del proceso de regionalización y descentralización del país, a pesar de sus indefiniciones, de la lentitud del proceso mismo así como de no contar oficialmente con la institucionalidad regional establecida (presidencias regionales en departamentos, competencias regionales limitadas, ausencia de sistemas de planificación nacional y subnacionales alineados, etc.).

Aunque con altibajos, después de un marcado auge en el debate en la década de 1990, en que se retoman esfuerzos aislados desde los comienzos de la nación, se desarrolla un mayor impulso en la investigación práctica desde el año 2002, que marca el inicio del proceso de descentralización y regionalización en el país así como la puesta en marcha de ambos procesos a partir de enero de 2003, con funciones y competencias por terminar de definir e implementar. Los estudios se han orientado entonces al estudio del desempeño de las unidades de gobierno y desarrollo regional. Las temáticas han girado en torno a las condiciones, oportunidades, limitaciones y perspectivas del desarrollo de los espacios regionales en el país, p. e.: Chirinos (2008), Tello (2006), Gonzales de Olarte y Trelles (2004) y Odar (2002).

Trabajos a nivel nacional de diversa índole, agendados e impulsados por el Consorcio de Investigación Económica y Social (CIES), la Pontificia Universidad Católica del Perú, la Universidad del Pacífico y la Cooperación Internacional (PNUD, GIZ, SNV, ACDI, AECI, entre otras), han logrado un mediano posicionamiento de la cuestión regional, aunque la agenda sigue siendo intermitente y al mismo tiempo se observa una escasa voluntad política por el proceso de descentralización del país. Dentro de los principales intentos de medición del desarrollo regional en el Perú se encuentran en particular los esfuerzos del Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI) a través del

Sistema Regional para la Toma de Decisiones (Sirtod), al Sistema de Focalización de Hogares (Sisfoh), al PNUD con su *Informe de desarrollo humano 2009* pero con limitada información al año 2007 y, finalmente, el Instituto Peruano de Economía (IPE) con su índice de competitividad regional.

Con el propósito de realizar una nueva contribución en la medición del desarrollo regional del país y en particular de la región Piura, el presente trabajo de investigación tiene como objetivo principal: evaluar el desarrollo de la Región Piura durante el período 2004-2010, a través del índice de desarrollo humano y el índice de desarrollo regional, comparativamente en el escenario nacional. Con base en el objetivo establecido, en las siguientes secciones del presente documento se presentan los hechos estilizados, los objetivos (general y específicos), el marco teórico, la metodología de estudio, el análisis de resultados y, finalmente, las conclusiones de la investigación.

## **I. OBJETIVOS**

### **1.1 Objetivo general**

- Evaluar el desarrollo de la Región Piura durante el período 2004-2010, a través del índice de desarrollo humano (IDH) y el índice de desarrollo regional (IDR), comparativamente en el escenario nacional.

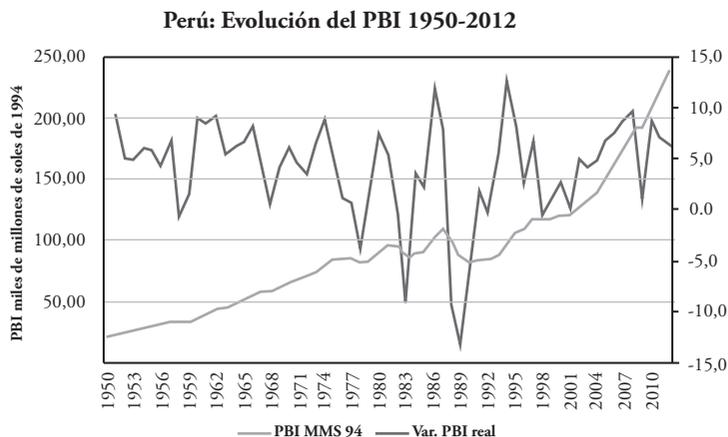
### **1.2 Objetivos específicos**

- Establecer el diferencial de desarrollo regional alcanzado por Piura en relación con el resto de regiones del país.
- Evaluar las características del desarrollo regional piurano a partir de los aspectos de capital físico, actividad económica, capital humano y gestión de los recursos financieros de los gobiernos locales.

## **II. HECHOS ESTILIZADOS**

Los resultados que se observan en la economía nacional muestran un crecimiento sostenido en la última década (gráfico 2.1), que marca uno de los períodos de crecimiento más amplio del presente siglo, como se evidencia en la estadística del BCRP durante los años 1950-2012.

Gráfico 2.1. Perú: evolución del PBI, 1950-2012



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

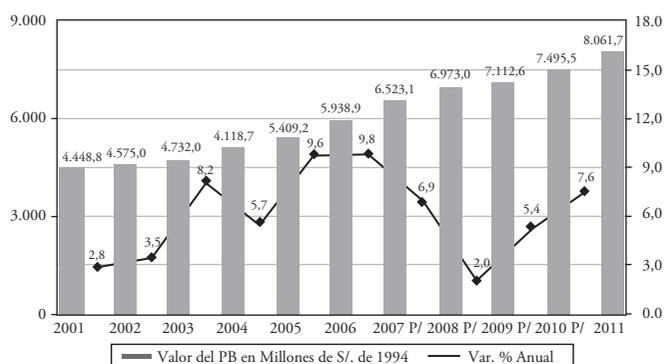
Si bien la economía nacional en la última década presenta un crecimiento económico sostenido (con excepción del año 2009, por los efectos de la crisis inmobiliaria y financiera mundial), la pregunta vigente es: ¿cómo ello se refleja en las economías regionales? ¿Ha sido simétrico o no? ¿Qué factores han primado en uno y otro caso? ¿Se han disminuido las condiciones de divergencia antes que de convergencia? (Rosales y Chinguel 2007). De otra parte: ¿cómo ha influido el peso de las transferencias? ¿Fue mayor o no en relación con el impulso del crecimiento nacional? ¿Qué peso tiene el proceso de descentralización?, etc., etc. Algunas de estas preguntas no podrán contestarse aún por falta de información, y serán parte de la agenda pendiente que se seguirá desarrollando en el grupo de trabajo de la Facultad de Economía de la Universidad Nacional de Piura.

Por ahora, se puede ratificar la síntesis de Gonzales de Olarte y Trelles (2004), según los cuales el problema existente es el desarrollo regional desigual, manifiesto en el crecimiento económico desigual entre las regiones y principalmente la desigualdad de estas con relación a Lima, situación que no es extraña a nuestra economía (véase, por ejemplo, para el caso de Japón, López-Rodríguez y Faíña 2012).

El crecimiento de la economía piurana tiene un comportamiento próximo a la economía nacional (ver gráficos 2.1 y 2.2), con una tasa de crecimiento de 6,15% promedio anual. Sin embargo, en materia de desarrollo humano se ubica

en el puesto 13 de 24 regiones<sup>2</sup>, reflejando una gran contradicción con sus fuertes potencialidades, tamaño y crecimiento de su economía (pero marcada pobreza con relación al país, ver el cuadro 2.1), ubicándose el año 2012 en el grupo 2 de los seis grupos de regiones con niveles de pobreza estadísticamente semejantes<sup>3</sup>, y grupo 3 de los cinco grupos de regiones con niveles de pobreza extrema estadísticamente semejantes<sup>4</sup>, según el INEI. Finalmente<sup>5</sup>, en analfabetismo, Piura tiene una tasa de 7,1%, inferior al promedio nacional; en cobertura de servicios, el 71,4% tiene agua dentro de la vivienda, el 52,5% de los hogares cuenta con desagüe domiciliario y, finalmente, el 87,9% tiene electricidad en el domicilio, brecha que es mayor en el área rural y en pequeñas ciudades.

**Gráfico 2.2. Piura: evolución del PBI real, 2001-2011**



Fuente: INEI – Dirección Nacional de Cuentas Nacionales.

**Cuadro 2.1. Piura: evolución de la pobreza monetaria, 2008-2012**

Año	Pobreza		Extrema pobreza		Pobreza por área Perú	
	Perú	Piura	Perú	Piura	Urbana	Rural
2008	37,2	41,4	10,9	10,1	25,4	68,8
2009	33,5	39,6	9,5	12,9	21,3	66,7
2010	30,8	42,5	7,6	11,3	20,0	61,0
2011	27,8	35,2	6,3	4,3 a 9,6	18,0	56,1
2012	25,8	34,9	6,0	3 a 8,4	16,6	53,0

Fuente: INEI. *Informe técnico de evolución de la pobreza 2007-2012*.

Elaboración propia.

<sup>2</sup> Al año 2010.

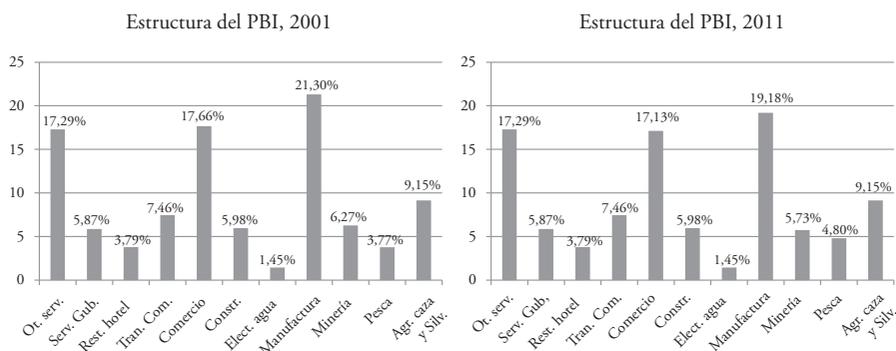
<sup>3</sup> Informe Técnico de la Evolución de la Pobreza 2007-2012, INEI.

<sup>4</sup> Ídem.

<sup>5</sup> En esta última parte del párrafo, las estadísticas presentadas tienen como base la Enaho 2011.

En cuanto a su estructura productiva, la Región Piura está fuertemente orientada a actividades primario-exportadoras (ver gráfico 2.3), que totalizaron en 2011 el 17,9% del PBI, habiéndose contraído el grupo en 6,78% con relación a 2001 (gráfico de la izquierda); mientras que el sector secundario tiene una participación del 29,6%, con una variación positiva con relación a 2001 de 3,06%; y, finalmente, en los servicios el peso en 2011 fue del 52,5% del PBI, con apenas un incremento de 0,81% con relación al año 2001.

Gráfico 2.3. Piura: estructura del PBI, 2001-2011



Fuente: INEI, PBI departamental.  
Elaboración propia.

Los desequilibrios espaciales, como los define Peña (2006: 17), son “un hecho diferencial en el desarrollo económico alcanzado por unos espacios en relación con otros”. El mismo autor, citando a Rodríguez (1988: 98), destaca tres rasgos característicos del concepto: “a) que el crecimiento económico general propicia (o no) las condiciones de vida de las personas en el espacio; b) que el desarrollo no es uniforme en el espacio, apreciándose claras diferencias entre unas áreas y otras y, por lo tanto, los desequilibrios no son sino esas diferencias; y c) la medición de los desequilibrios requiere la aceptación de unos ‘niveles de desarrollo’ que permitan comparar las áreas entre sí”. Finalmente, señala, en relación con las desigualdades o desequilibrios espaciales del ingreso y citando a Bueno (1990), que son “las diferencias o disparidades existentes en la renta per cápita, o nivel medio de vida, entre unos espacios y otros”, por lo que es de interés establecer las características de las variables económicas y sociales que presentan nuestras regiones y evaluar la dinámica y los factores que las explican.

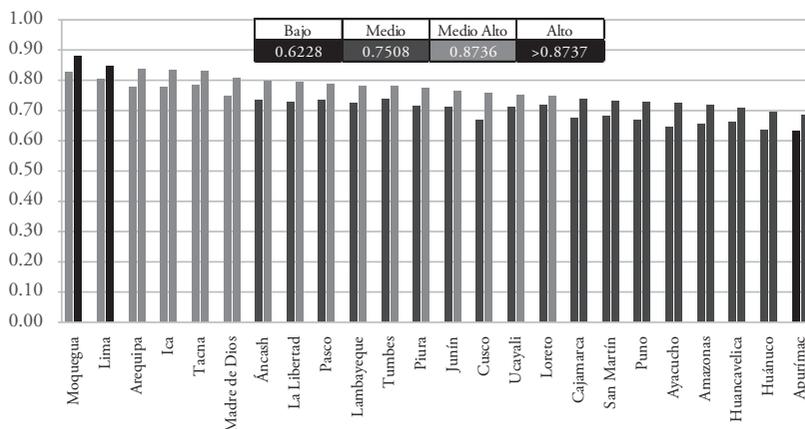
Por ello, todo esfuerzo de sistematización y análisis de la información regional y local es de importancia para el análisis de la relación crecimiento y desarrollo en el contexto nacional, a partir del conocimiento de las realidades y potencialidades subnacionales, enfocándose el presente documento en la Región Piura. Como señalan López-Rodríguez y Nakamura (2011), es necesario el estudio de las interrelaciones e interdependencias que tienen las economías regionales o departamentales y que pueden explicar su desarrollo relativo con base en las condiciones de acceso al mercado, especialmente a nivel interno del país y donde, como en el caso peruano, hay una región dominante como Lima, que genera el 53,53% del PBI del país en 2011, y donde las tres siguientes economías departamentales aportan el 14,3% (Arequipa, La Libertad y Piura, según cifras oficiales del INEI, 2012).

Si bien el índice de desarrollo humano (IDH) puede ser un buen indicador para comparar logros globales, tiene limitaciones de carácter práctico a la hora de tener información regional para la toma de decisiones de los agentes económicos, públicos y privados, que tienen que lidiar con los aspectos del crecimiento y el bienestar de forma práctica y, en función de ello, orientar sus políticas de desarrollo local.

En tal sentido, la gestión del desarrollo regional toma relevancia particular especialmente en escenarios donde el contexto es de importantes y profundas desigualdades regionales, como en el Perú, en particular en las áreas rurales, donde la integración nacional y mundial, las diferencias territoriales y de recursos, de atención y calidad de los servicios públicos (PNUD 2009), si bien se suman al IDH, no se reflejan de forma particular. Por ello, se propone un índice de desarrollo regional *ad hoc* que permita la mejora en la toma de decisiones locales a los hacedores de política pública especialmente.

Las condiciones de desarrollo humano a nivel regional muestran, según el IDH en el período 2004-2010, que las regiones con mejores resultados son Moquegua y Lima, con un IDH alto, mayor de 0,8737. Le siguen, con un IDH medio alto (0,7509 a 0,8736) las regiones de Arequipa a Loreto (ver el gráfico 2.4), donde las que mantuvieron la condición fueron Arequipa, Ica, Moquegua, Tacna y Madre de Dios. En el segmento de IDH medio (0,7508 a 0,6227), se observa que seis regiones avanzaron al nivel superior (el caso de las regiones de Áncash a Loreto); las que permanecen en el mismo estrato con relación al año 2004 son siete regiones (desde Cajamarca hasta Apurímac).

Gráfico 2.4. Dinámica regional IDH (PNUD), 2004-2010



Fuente: Correa y Morocho (2013).  
Elaboración propia.

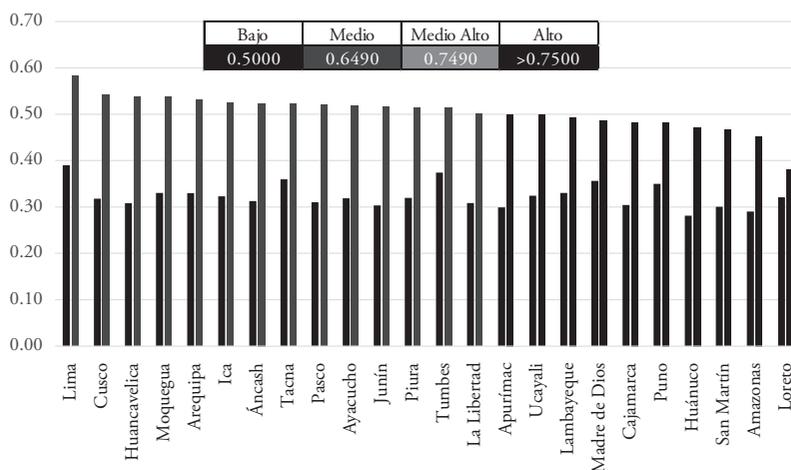
Entonces, de una parte, se cuenta con diferentes resultados regionales en desarrollo humano, si bien en 2010 no hay una sola región con IDH bajo. De otra parte, es posible observar que hay ocho regiones que se han estancado en el logro del desarrollo humano, a pesar del alto crecimiento económico del país y la fuerte inversión pública, especialmente en la atención del Estado a servicios básicos y lucha contra la pobreza (ver *Perú: Informe de desarrollo humano 2009* del PNUD). Y, finalmente, se ve que no hay correspondencia necesariamente entre tamaño territorial, población y crecimiento en el logro de objetivos del desarrollo en esta concepción (Correa y Morocho 2013).

Es posible pensar en un desarrollo regional más sostenible e inclusivo que provea niveles de bienestar más acordes a las expectativas de las comunidades nacionales.

Una mejora de las condiciones de desarrollo en los niveles regionales es posible si existe un desarrollo de actividades económicas más competitivas y una mejora de las capacidades del capital humano así como en las gestiones públicas subnacionales. Ello conduce a pensar que la gestión del desarrollo sigue requiriendo de nuevas medidas más *ad hoc*, que permitan a los gestores públicos y privados del desarrollo gestionarlo a partir de un “tablero de comando” con la información disponible común a todas las regiones que proporcionan las fuentes (ver anexo 1) disponibles en el país.

En el mismo sentido, el índice de desarrollo regional muestra una realidad más desfavorable, como se aprecia en el gráfico 2.5. En este, siguiendo los mismos criterios del IDH, se establecen básicamente dos estratos, bajo y medio, con base en el IDR, que tiene como particularidad el considerar no solo aspectos del IDH en sus componentes, sino además el capital físico, la actividad productiva regional, el capital humano y la gestión local regional.

Gráfico 2.5. Dinámica regional – IDR, 2004-2010



Fuente: Correa y Morocho (2013).  
Elaboración propia.

Se observa, adicionalmente, en el gráfico 2.5, que todas las regiones han avanzado entre 2004 y 2010 en este caso, pues solo diez regiones no salen del estrato bajo, llamando la atención regiones como Lambayeque, en un caso, y, en el otro, el dramatismo que revela el indicador sobre Loreto, que resulta ser la región más perdedora en el proceso, seguida de Amazonas. Por otro lado, en el nivel de desarrollo medio al año 2010 se encuentra a 14 regiones, destacándose los casos de Cusco, Huancavelica, Pasco y Junín, pertenecientes a la serranía del país, y que por aspectos de transferencias y mayores recursos (canon minero), habrían logrado mayores niveles de desarrollo regional; y además que todas ellas superan a Piura, con excepción de Tumbes y La Libertad, en un caso, por el tamaño de la economía vecina y, en el otro, por el gran peso poblacional y de pobreza de la región liberteña, que no logra revertir su dinamismo agroindustrial. Nuevamente, las marcadas diferencias entre regiones se ponen en evidencia.

### III. MARCO TEÓRICO

#### 3.1 El desarrollo regional desde un enfoque territorial

El desarrollo de la economía como ciencia ha estado dominado principalmente por el paradigma científico del positivismo, que tiene en Friedman a uno de sus principales representantes<sup>6</sup>, y sus fundamentos los expresa en la metodología de la economía positiva, para entender y sistematizar los comportamientos de los distintos agentes económicos que actúan en función de objetivos con recursos y capacidades determinados y en realidades diferentes.

En el desarrollo reciente de la economía regional destaca el énfasis en lo territorial, desde una perspectiva endógena dada la interacción fundamental entre espacio y el comportamiento de los agentes económicos locales y regionales, sustentados en el enfoque de la localización, que enfatiza el aspecto microeconómico del análisis económico, no solo desde la perspectiva de la empresa y los consumidores, sino también del análisis de los desequilibrios y jerarquías territoriales, a decir de Capello (2006), tomando los conceptos de economías externas y de aglomeración.

La economía regional también se enfoca en la temática del crecimiento desde la perspectiva territorial, que marca la diferencia con el enfoque tradicional macroeconómico del crecimiento económico debido que presenta un enfoque microterritorial y de microcomportamiento (Capello 2006).

##### 3.1.1 El contexto de lo regional

En general, el desarrollo regional (DR) está definido como el aumento persistente del bienestar de la población de una región, expresado por indicadores como ingreso per cápita, disponibilidad de servicios sociales, empleo, infraestructura económica y social, etc.

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

---

<sup>6</sup> Ver Friedman (1966).

naturales y el ambiente en el territorio regional, orientado hacia el ejercicio pleno de los derechos de hombres y mujeres e igualdad de oportunidades (Perú 2002)<sup>7</sup>.

Entre otras definiciones de desarrollo regional está la del Ilpes (1980: 25), que lo señala como “el proceso que afecta a determinadas partes de un país, las cuales reciben el nombre de regiones”. En el mismo sentido, Sen (2000) sostiene que este desarrollo “puede concebirse como un proceso de expansión de las libertades que disfrutaran los individuos, como el aumento de las rentas personales, la industrialización, los avances tecnológicos, la modernización social”. Por su parte, Boisier (2001: 7) lo define como “un proceso de cambio estructural localizado (en un ámbito territorial denominado ‘región’) que se asocia a un permanente proceso de progreso de la propia región, de la comunidad o sociedad que habita en ella y de cada individuo miembro de tal comunidad y habitante de tal territorio”.

Finalmente, para Velazco *et al.* (2008) el desarrollo regional puede definirse como el proceso **generador de riqueza económica, de bienestar social y de sostenibilidad** que, cuando se manifiesta en igualdad de oportunidades para todos –personas, sectores y regiones–, tiende a reflejarse en la “armonía” de las propias ciudades y regiones. En tal sentido, cuando el desarrollo regional no es armónico sacrifica alguno de estos componentes, pero sobre todo el bienestar y la sostenibilidad, en favor del crecimiento económico. Dando lugar con ello a que surjan desigualdades regionales, traducidas, p. e., en falta de eficiencia productiva, pérdida de competitividad, lo que se resume en la **entropía** (2.<sup>a</sup> Ley Termodinámica) que posee la región.

Lo anterior se sustenta en que la realidad es producto de la interacción de múltiples elementos, algunos de los cuales generan orden y otros, desórdenes. Por lo tanto, el desarrollo puede generar bienestar<sup>8</sup>, pero también puede estar acompañado de desórdenes. Según Lázaro (1999), los principales desarrollos en materia de la teoría de lo regional están en: (i) la incorporación de los nuevos enfoques de los análisis de la convergencia y divergencia en los niveles de desarrollo; (ii) la incorporación del nivel local al análisis territorial; (iii) el controvertido

<sup>7</sup> Perú: Ley 27867, Ley Orgánica de Gobiernos Regionales. En: <[http://www.vivienda.gob.pe/pnc/documentos/LEY\\_27867.pdf](http://www.vivienda.gob.pe/pnc/documentos/LEY_27867.pdf)>. Fecha de consulta: diciembre de 2012.

<sup>8</sup> Ello ahonda asimismo en poner en evidencia lo que en la literatura se revela, que hay condiciones en las cuales existe correlación deseada entre crecimiento económico y pobreza (Klasen 2006, Goh *et al.* 2009, Mendoza y García 2006, Montalvo y Ravallion 2010, Loayza y Raddatz 2010); y en otros casos ocurre que a mayor crecimiento, la pobreza o las desigualdades empeoran o al menos se mantienen (Suryahadi *et al.* 2009, Ferreira *et al.* 2010, Rymaszewska *et al.* 2010, Christiaensen *et al.* 2011, Shahanara *et al.* 2011).

papel de la descentralización en la política regional; (iv) las incipientes reflexiones sobre la relación entre la globalización y el análisis de los problemas territoriales.

Para apropiar esta investigación a la categoría del desarrollo, se define el concepto de desarrollo regional territorial como: **un proceso que proporciona y distribuye beneficio económico, social y cultural, hacia adentro y hacia fuera, de un espacio socioterritorialmente determinado. Transitando hacia un estadio de bienestar individual, familiar y común, en una localidad o región.**

### 3.2 Indicadores de desarrollo regional

Siempre en todo tratado sobre el crecimiento y el desarrollo la cuestión es cómo medirlos, y de manera particular cómo medir el desarrollo regional. De los diversos indicadores existentes<sup>9</sup>, el que comúnmente se señala en la literatura más reciente sobre desarrollo y que además goza de aceptación internacional es el índice de desarrollo humano (IDH), generado a partir de los trabajos del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD). Este indicador refleja básicamente tres componentes: (i) Salud: para tener la posibilidad de alcanzar una vida larga y saludable; (ii) Educación: para adquirir conocimientos individual y socialmente valiosos; y (iii) Ingresos: para tener la oportunidad de obtener los recursos necesarios para disfrutar de un nivel de vida decoroso (PNUD 2004). Este indicador está estandarizado internacionalmente, lo que posibilita las comparaciones regionales y nacionales a lo largo del tiempo y a través del espacio, pero aún se sigue revisando para lograr una mejor conceptualización.

Un caso distinto al IDH, establecido por el PNUD, es el aporte de Mazzalay *et al.* (2010), con su índice de desarrollo regional (IDR), dentro cual consideran ocho componentes para su construcción; estos son: (i) capital físico, (ii) actividad económica, (iii) capital humano, (iv) capital social, (v) gestión de recursos financieros, (vi) transparencia, (vii) capacidad institucional y (viii) participación política, que son importantes y posibles de estimar en función de la información disponible.

En la literatura y en la práctica de la política pública no existe discusión sobre la importancia del IDH como indicador internacionalmente aceptado, para explicar el logro que en materia de bienestar se logra con la aplicación de recursos económicos, tecnológicos y humanos al proceso productivo y el logro de

---

<sup>9</sup> En relación con los diversos indicadores de desarrollo existentes, puede consultarse Instituto de Investigación y Promoción para el Desarrollo (IIPD) de la Universidad Nacional de Piura (UNP) (Correa y Morocho 2013: 75-93).

mejoras a través del proceso de distribución para alcanzar niveles de calidad de vida socialmente aceptados para las sociedades, sean nacionales o locales. En el caso del IDR, es una apuesta por perfilar un indicador orientado más a la toma de conciencia y decisiones en respuesta a la problemática de espacios o territorios más localizados, al incluir aspectos adicionales al IDH (salud, educación e ingresos) como son: capital físico, actividad económica, capital humano y gestión de los recursos financieros de los gobiernos locales<sup>10</sup>.

Existen diversos indicadores para medir el desarrollo de un país, región y localidad<sup>11</sup>; sin embargo, la presente investigación centra su análisis fundamentalmente en el IDH y el IDR, cuyos procedimientos de cálculo se explican en mayor detalle en la siguiente sección.

#### IV. METODOLOGÍA

La metodología del presente trabajo está centrada principalmente en el aporte metodológico propuesto por Mazzalay *et al.* (2010) y en la metodología de estimación del índice de desarrollo humano que promueve el PNUD desde el año 1990 y cuyos aportes son versátiles para identificar de forma sencilla y práctica el logro o no de los objetivos de desarrollo que proponen en materia de desarrollo regional y local los tomadores de decisiones o los equipos técnicos en el actual proceso de descentralización del país.

En tal sentido, lo que se ha realizado es una adecuación de dichas metodologías para establecer el desempeño en materia de desarrollo regional, teniendo como base la información disponible en Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI), con el propósito de generar un espacio de discusión con base en esta información para entender los logros de un proceso de desarrollo no lineal.

Con base en la información disponible y homogenizada de las fuentes de información mencionadas en el anexo 1<sup>12</sup>, se construye el indicador de desarrollo

---

<sup>10</sup> Si bien es cierto que la propuesta de Mazzalay *et al.* (2010) para el cálculo del IDR comprende ocho componentes, en el caso de la presente investigación solo se utilizan cuatro, justificándose dicho procedimiento en la siguiente sección.

<sup>11</sup> En relación con esta afirmación, el lector puede consultar Instituto de Investigación y Promoción para el Desarrollo (IIPD) de la Universidad Nacional de Piura (UNP) (Correa y Morocho 2013: 75-93).

<sup>12</sup> Sobre la base de dichas fuentes de información se logró coleccionar información de 408 variables e indicadores simples para un período de tiempo comprendido entre 2001 y 2010, cuya información completa se puede consultar en el trabajo base, Correa y Morocho (2013). La información por componente abarca: sociodemográfico, dinámica económica, estructura territorial e integración, capacidad de gestión regional, medio ambiente, social y ciencia y tecnología.

regional. Este se estima para el período 2004-2010 por la existencia de vacíos de información, pero abarca las 24 regiones del país.

#### 4.1 El índice de desarrollo regional (IDR)

El índice de desarrollo regional (IDR) se construye con el propósito de contar con un instrumento de medición de la evolución de las principales características del desarrollo regional en el país, que permitan, sobre la base del documento original de la *Línea base del desarrollo regional*<sup>13</sup>, poder establecer una medida práctica que ayude a la toma de decisiones en espacios más localizados, incorporando aspectos que por ejemplo el IDH no toma en cuenta, como se indicó anteriormente, en la gestión de los actores públicos o privados en pos de determinado nivel o condición de desarrollo de su región o localidad.

La metodología del cálculo del IDR enfatiza en lo posible la adecuación al esquema desarrollado por Mazzalay *et al.* (2010) para el caso de la provincia de Córdoba en Argentina. Tiene diferencias en cuanto al alcance de la investigación emprendida por los autores, que se ve limitado por recursos económicos y limitaciones de información para completar los demás aspectos que se consideran para conformar un IDR con percepciones desde la sociedad civil respecto al desempeño de las autoridades y el sector privado de la economía regional.

Entonces, el índice de desarrollo regional (IDR) se estima en la presente investigación como la suma promedio de los componentes: capital físico (CF), actividad económica (AE), capital humano (CH) y gestión de los recursos financieros (GRF). Como se señaló también, el resto de componentes estimados teóricamente no se calculan en esta versión por cuanto no se dispone de la información primaria, y queda como una investigación complementaria por desarrollar.

El cálculo del índice de desarrollo regional, siguiendo el índice propuesto por Mazzalay *et al.* (2010), en el presente trabajo se realiza sobre la base del siguiente cálculo<sup>14</sup>:

$$IDR = \frac{CF + AE + CH + GRF}{4} \quad (4.1)$$

---

<sup>13</sup> Ídem.

<sup>14</sup> Los cálculos de los componentes y subcomponentes del IDR se definen y especifican en detalle en el anexo 2.

Los criterios de evaluación y análisis del IDR establecen que un valor cercano a 1 es reflejo de un alto nivel de desarrollo o bienestar de la región o espacio evaluado, mientras que un valor del IDR cercano a 0 indicará un bajo nivel de desarrollo o bienestar de la población de cada una de las regiones analizadas.

#### 4.2 El índice de desarrollo humano regional (IDH)

Siguiendo la metodología establecida por el PNUD desde el año 1990, este índice ha sido construido a partir de un promedio simple de tres índices que reflejan los resultados de un país en materia de:

- **Salubridad**, medida por la esperanza de vida al nacer.
- **Educación**, medida según la alfabetización de adultos y la matrícula total en los niveles primario, secundario y terciario.
- **Ingresos**, medidos por el PIB per cápita ajustado en función de la paridad del poder adquisitivo.

Para calcular el índice en el presente trabajo, se establecen para cada uno de los indicadores los valores máximos y mínimos siguientes:

- Esperanza de vida al nacer: 25 años y 85 años
- Tasa de alfabetización de adultos (15 o más años de edad): 0% y 100%
- Tasa bruta de matrícula combinada: 0% y 100%
- PBI per cápita (PPA en dólares): 100 dólares y 40.000 dólares (PPA en dólares)

Respecto de cualquier componente del IDH es posible computar entonces índices individuales, aplicando la fórmula:

$$\text{Índice} = \frac{\text{valor } x_i \text{ real} - \text{valor } x_i \text{ mínimo}}{\text{valor } x_i \text{ máximo} - \text{valor } x_i \text{ mínimo}}$$

Para una mayor diferenciación de cada uno de los componentes y subcomponentes del IDR con relación a los del IDH, el lector puede inspeccionar en detalle el anexo 2.

## V. ANÁLISIS DE RESULTADOS

La presente investigación establece como objetivo principal evaluar el desarrollo regional alcanzado por la Región Piura, a través del índice de desarrollo humano (IDH) y el índice de desarrollo regional (IDR), comparativamente en el escenario nacional. De forma específica, se planteó, en primer lugar, **evaluar el diferencial de desarrollo de Piura con relación a las demás regiones del país**. El establecimiento de este primer objetivo específico tiene como base el aporte de Bueno (1990), que considera de interés establecer las características de las variables económicas y sociales que presentan las regiones y además perfilar un instrumento o índice que ayude localmente a la mejora en la toma de decisiones. De este modo, la evaluación del diferencial de desarrollo de Piura en relación con las demás regiones permite evaluar la dinámica de su desarrollo a través del IDR e IDH y, a su vez, establecer qué factores la explican a través del análisis de cada uno de los componentes y subcomponentes de dichos índices.

En relación con este primer objetivo específico, la resultante del análisis de la información procesada, siguiendo tanto la metodología de Córdoba para el IDR (Mazzalay *et al.* 2010) como la establecida por el PNUD para el IDH (PNUD 1990, 1996), indica que Piura se caracteriza por un desarrollo relativo medio en el interior del país, a pesar de la potencialidad y diversidad de sus recursos (PNUD 2002). Si se consideran primero los logros en materia de desarrollo humano, los resultados señalan que Piura es la región de menor desarrollo humano en la Costa del Perú (ver gráfico 5.1), y a nivel de las regiones de Selva solo es superado por Madre de Dios, y por Pasco en la Sierra. Se considera que la razón principal de ello es la mayor percepción de ingresos, medidos por el PBI per cápita de estas regiones (ver anexos 3 y 4)<sup>15</sup> por sus actividades extractivas.

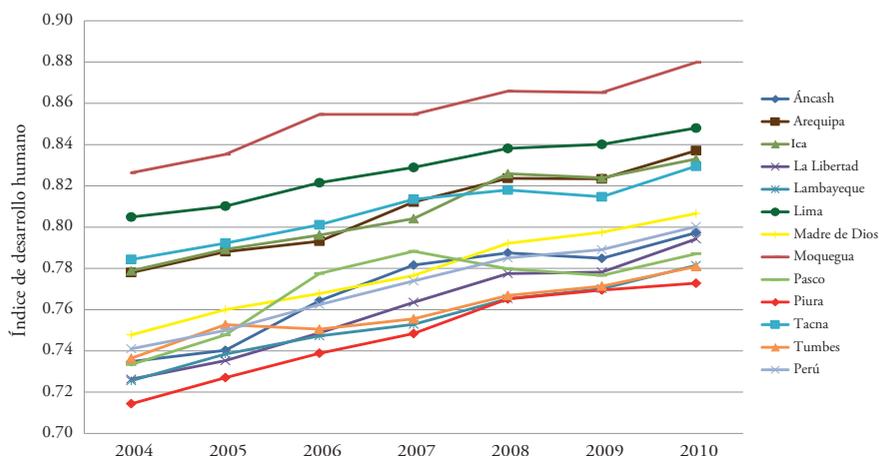
Una revisión en detalle muestra que Piura en 2004 ocupaba el puesto 13 de 24 regiones en logros de desarrollo humano, mientras que en 2010 alcanza la posición 12, lo que significa solo una variación de 8,18% entre 2004 y 2010, habiendo regiones con mayores tasas de variación del IDH, como Amazonas, Apurímac, Huánuco, Ayacucho, Puno, Cusco, Cajamarca, La Libertad y Áncash. Ello estaría revelando la efectividad de la política de lucha contra la pobreza de los últimos gobiernos, especialmente en las regiones del sur del país, como lo señala el PNUD (2009) con su índice de densidad del Estado, y en otros casos

---

<sup>15</sup> El detalle de este y otros indicadores puede verse en el trabajo de Correa y Morocho (2013), donde se estiman y presentan en detalle los indicadores tanto de IDH como de IDR.

por el mayor crecimiento del PBIpc, como en La Libertad, Cajamarca y el mismo Cusco, dado el desarrollo de las industrias extractivas (ver el cuadro 5.1).

**Gráfico 5.1. Ubicación de Piura y principales regiones según logros de IDH, 2004-2010**



Elaboración propia.

**Cuadro 5.1. Ranking IDH, 2004-2010**

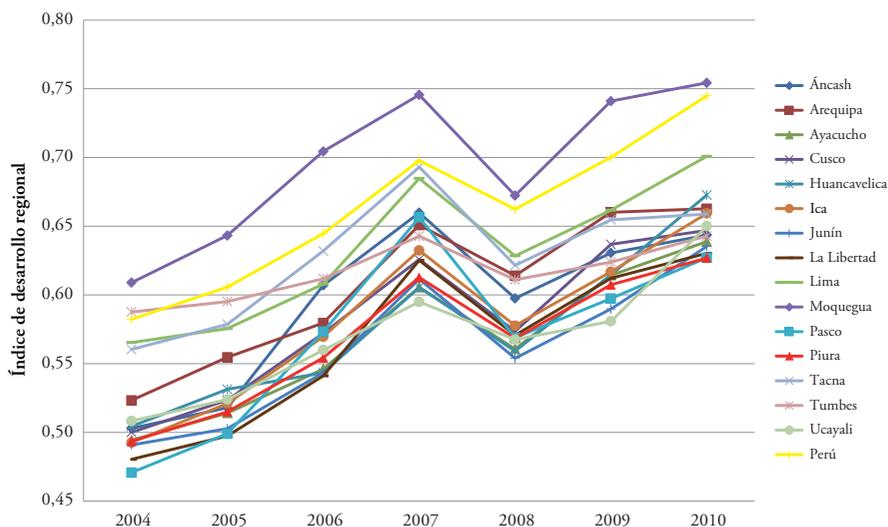
2004			2010		
Moquegua	0,8264	1	Moquegua	0,8799	1
Lima	0,8049	2	Lima	0,8480	2
Tacna	0,7843	3	Arequipa	0,8371	3
Ica	0,7788	4	Ica	0,8330	4
Arequipa	0,7780	5	Tacna	0,8295	5
Madre de Dios	0,7478	6	Madre de Dios	0,8066	6
Tumbes	0,7364	7	Áncash	0,7973	7
Áncash	0,7348	8	La Libertad	0,7942	8
Pasco	0,7334	9	Pasco	0,7871	9
La Libertad	0,7263	10	Lambayeque	0,7814	10
Lambayeque	0,7255	11	Tumbes	0,7809	11
Loreto	0,7172	12	Piura	0,7728	12
Piura	0,7144	13	Junín	0,7636	13
Ucayali	0,7117	14	Cusco	0,7564	14
Junín	0,7113	15	Ucayali	0,7516	15
San Martín	0,6802	16	Loreto	0,7492	16
Cajamarca	0,6765	17	Cajamarca	0,7390	17
Cusco	0,6676	18	San Martín	0,7311	18

Puno	0,6675	19	Puno	0,7282	19
Huancavelica	0,6580	20	Ayacucho	0,7235	20
Amazonas	0,6564	21	Amazonas	0,7175	21
Ayacucho	0,6461	22	Huancavelica	0,7073	22
Huánuco	0,6381	23	Huánuco	0,6956	23
Apurímac	0,6337	24	Apurímac	0,6861	24

Elaboración propia.

Los resultados con relación al IDR reflejan la misma conclusión que el IDH, es decir un escaso desarrollo logrado por Piura desde este enfoque. Como se observa en el gráfico 5.2, Piura no supera a doce regiones, y su variación en el período 2004-2010 alcanza el 27,2%, lo que se refleja además en la diferencia con el promedio nacional.

Gráfico 5.2 Piura y principales regiones según el IDR, 2004-2010



Elaboración propia.

Si se compara a Piura a nivel de la Costa, ella solo consigue superar a la Región Lambayeque. Si bien es cierto que durante el período 2004-2010 se evidencia un avance en materia de desarrollo regional a nivel nacional y en el interior de las regiones, dadas las condiciones de la Región Piura ella no destaca en el proceso de

desarrollo regional (ver gráfico 5.2) según el IDR, debido que los componentes de capital físico (CF) y capital humano (KH) son los únicos que han registrado durante el período de análisis valores incluso mayores que el IDR<sup>16</sup>. Además de ello, dichos componentes registraron las correlaciones estáticas más altas con el IDR: 98,04% y 93,18%, siendo también estadísticamente significativas. El componente de actividad económica (AE) también registra una correlación estadísticamente significativa con el IDR, de 85,75%. Finalmente, el IDR piurano muestra una baja y negativa correlación con la GRF, que también se caracteriza por no tener un aporte estadísticamente significativo sobre los niveles de desarrollo regional de Piura<sup>17</sup>.

Si comparamos con los dos otros escenarios de Sierra y Selva, igual situación se repite, ya que el mejor IDR lo presenta Pasco, y Cusco ahora, entre las regiones de la Sierra<sup>18</sup>. Aunque las regiones andinas han experimentado un avance en materia de desarrollo regional, aún tienen como reto pendiente acelerar la atención de servicios básicos, mejorar la educación, diversificar su producción y mejorar su gestión pública municipal, todo ello con la finalidad de lograr un mejor desempeño en materia de desarrollo regional. Respecto a las regiones pertenecientes a la Selva del Perú, Piura registra un IDR superior a todos ellos. En el caso de estas regiones, merecen destacarse dos situaciones especiales: una de ellas es el despegue de Ucayali, que se constituye como la región líder en la Selva del Perú<sup>19</sup>, a raíz del mayor aporte que recibe por canon petrolero, que ha incrementado los recursos económicos de los gobiernos locales de forma importante.

El segundo caso es el de Loreto, que tanto en la evaluación del IDH como en la del IDR muestra un sostenido deterioro de las condiciones de vida y de desarrollo regional. En conjunto, la Selva sigue siendo la región de menor desarrollo relativo por su aislamiento. Producto de ello, los retos de sus hombres y mujeres y autoridades son superiores a los de la Sierra incluso, pero sus potencialidades y proyectos de integración permiten prever un desarrollo más dinámico.

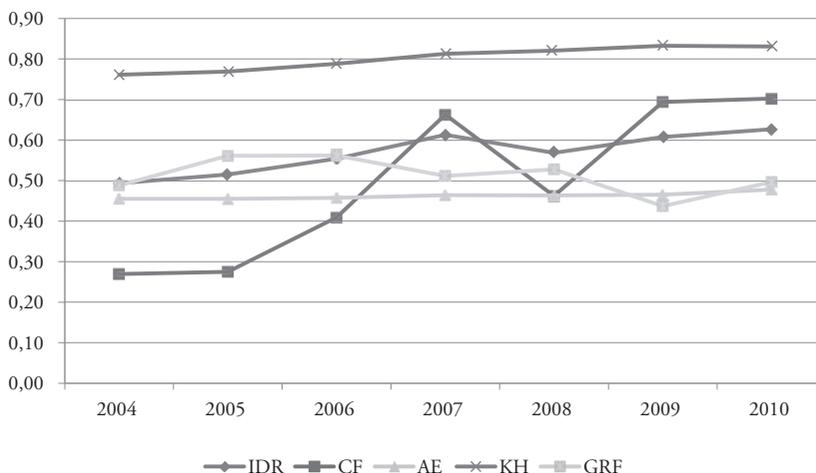
---

<sup>16</sup> Ver el gráfico 5.3.

<sup>17</sup> Las correlaciones descritas en este párrafo pueden apreciarse en detalle en el anexo 15.

<sup>18</sup> Ver el anexo 5.

<sup>19</sup> Ver el anexo 6.

Gráfico 5.3. IDR, CF, AE, KH, GRF de Piura, 2004-2010<sup>20</sup>

Elaboración propia.

La síntesis final del IDR refleja para Piura un patrón de cuasi estancamiento. En 2004, Piura ocupaba la posición 18 de 24 regiones, mientras que en 2010 subió al puesto 15; es decir que en 7 años solo logró subir 3 escalones, mientras que Ica, por ejemplo, que en 2004 ocupaba el puesto 20, en 2010 registró un avance notable, ubicándose en el puesto 5 (ver el cuadro 5.2). Del cuadro adjunto en la siguiente página también podemos destacar los avances de Pasco y Cusco, que de posiciones de desarrollo regional 24 y 15 en 2004, alcanzaron en 2010 las posiciones 8 y 14, respectivamente.

En el cuadro 5.1 se observa que, a nivel nacional, es Moquegua la región que ha conservado su liderazgo en desarrollo humano, mientras que Apurímac es la más relegada, habiéndose mantenido en el último lugar en el período 2004-2010. Por otra parte, Lima ha mantenido su posición de líder en el mismo concepto, ubicándose en el segundo lugar.

<sup>20</sup> El lector puede consultar detalladamente los resultados del IDR de Piura, así como de sus componentes y subcomponentes, en el anexo 21.

Cuadro 5.2. *Ranking* IDR, 2004-2010

2004			2010		
Moquegua	0,6090	1	Moquegua	0,7543	1
Tumbes	0,5876	2	Lima	0,7008	2
Tacna	0,5654	3	Huancavelica	0,6727	3
Lima	0,5604	4	Arequipa	0,6627	4
Puno	0,5347	5	Ica	0,6593	5
Loreto	0,5256	6	Tacna	0,6589	6
Arequipa	0,5233	7	Ucayali	0,6502	7
Madre de Dios	0,5086	8	Cusco	0,6470	8
Ucayali	0,5083	9	Áncash	0,6435	9
Cajamarca	0,5049	10	Tumbes	0,6429	10
Huancavelica	0,5044	11	Ayacucho	0,6389	11
Lambayeque	0,5039	12	Junín	0,6353	12
Áncash	0,5031	13	La Libertad	0,6303	13
Amazonas	0,5013	14	Pasco	0,6271	14
Cusco	0,5001	15	Piura	0,6269	15
San Martín	0,4944	16	Cajamarca	0,6219	16
Ayacucho	0,4943	17	Lambayeque	0,6214	17
Piura	0,4936	18	Madre de Dios	0,6201	18
Puno	0,4931	19	Puno	0,6193	19
Ica	0,4927	20	Huánuco	0,6176	20
Junín	0,4909	21	San Martín	0,6150	21
La Libertad	0,4804	22	Apurímac	0,6130	22
Huánuco	0,4748	23	Amazonas	0,6001	23
Pasco	0,4708	24	Loreto	0,5431	24

Elaboración propia.

En lo que sigue del análisis, se considera a las regiones de Moquegua, Piura, Lima, Apurímac y el total nacional, con el propósito de tener una comparación práctica de Piura y el resto en cada uno de los componentes del IDH. Así, en lo que respecta a las condiciones de salud, reflejadas a través de la esperanza de vida<sup>21</sup> (IEV-IDH), se puede afirmar que han mejorado para todas las regiones; sin embargo, Piura se encuentra por debajo de los IEV-IDH registrados por Moquegua, Lima e incluso del total nacional. Por otro lado, Apurímac, región a la que Piura supera, ocupa el último lugar en materia de desarrollo humano.

<sup>21</sup> Ver el anexo 8.

En el índice de educación<sup>22</sup> (Ieduc-IDH), que considera la tasa de matrícula combinada e índice de alfabetización, Piura igualmente se encuentra por debajo de los estándares alcanzados por los líderes Moquegua y Lima, y el total nacional; sin embargo, se encuentra muy por encima de Apurímac. Con relación a Moquegua y Lima, el progreso del IE-IDH para Piura está rezagado; puede inferirse la necesidad urgente de fortalecer el rol y la inversión en educación, y ello fundamentalmente a través de la mejora del capital humano.

Considerando el último componente del IDH (ingresos<sup>23</sup> IY-IDH), se puede ratificar el cuasi estancamiento de la Región Piura en relación con las regiones líderes y el total nacional. La economía piurana, en materia de ingresos, no logra los estándares de estas en términos de su PIBpc; sin embargo, hay que destacar que Lima tiene la mayor concentración de la actividad económica (52% del PBI nacional) y que Moquegua posee un PIBpc alto por su menor tamaño poblacional, y ello justifica en parte su evolución positiva y significativa.

Sobre la base del análisis de los componentes del IDH, se puede argumentar que para una mejora de las condiciones de desarrollo humano, Piura debe mejorar las condiciones de salud, educación e ingresos. Siendo esta acción válida, cabe aún preguntarse: ¿qué puede explicar para el caso de Piura, caracterizada por sus potencialidades agrícola, turística, minera e importante zona para la concentración de inversiones, que haya registrado un escaso avance en materia de desarrollo humano?

En relación con esta interrogante, el cuadro 5.3 muestra las correlaciones del IDH y sus componentes así como la significancia estadística de dichas correlaciones. Se destaca del análisis que el crecimiento del PBI per cápita, reflejado a través del índice de ingresos (IY-IDH), ha permitido mejorar los niveles desarrollo humano de todas regiones del país. La correlación de este componente con el IDH es estadísticamente significativa en todos ellos; asimismo, las correlaciones registradas entre el IDH e índice de ingresos son las más altas con relación a los componentes de educación y salud.

Utilizando el análisis gráfico de Ranis *et al.* (2000), puede apreciarse que si bien Piura, Lima y el total nacional evidencian una relación positiva entre el IDH y crecimiento económico, dicha relación está sujeta a un patrón de inestabilidad y heterogeneidad regional (ver el gráfico 5.4). Por ejemplo, Piura en 2005 alcanzó una tasa de crecimiento del IDH de 1,77% y el 2010 la tasa es del 0,43%,

---

<sup>22</sup> Ver el anexo 9.

<sup>23</sup> Ver el anexo 10.

justificado en que su PIBpc registró tasas de crecimiento de 10,04% y 6,25%, respectivamente. El análisis de la situación de Lima muestra lo contrario: en el año inicial, Lima registra una tasa de crecimiento del IDH de 0,65%, mientras que en el año final es del 0,94%, acorde al desempeño positivo de su PIBpc, que alcanzó tasas de crecimiento de 7,02% y 10,48%, respectivamente. A nivel nacional, el resultado muestra la misma tendencia en relación con Lima, ya que para el año 2005 se alcanzó una tasa de crecimiento del IDH de 1,21% y en el 2010 de 1,42%, y la economía nacional vio incrementado su PIBpc en 8,67% y 11,45%, respectivamente.

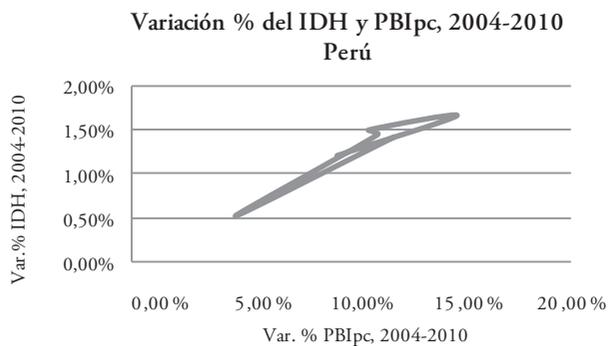
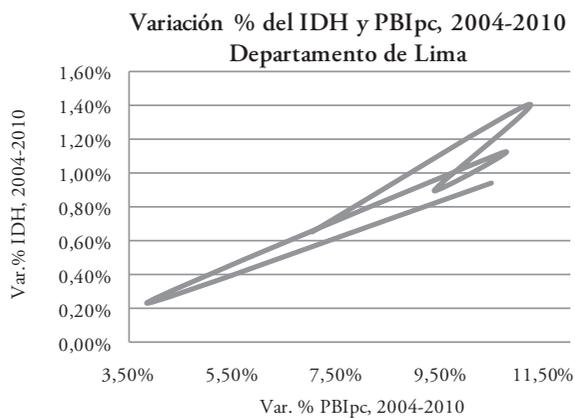
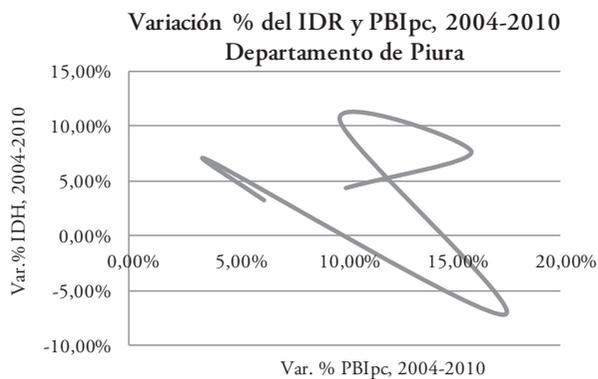
**Cuadro 5.3. Correlaciones entre el IDH y sus componentes (2004-2010)**

Departamento	IEV	Ieduc	IY
Amazonas	0,764	0,928	0,994
Áncash	0,652*	0,943	0,992
Apurímac	0,919	0,816	0,992
Arequipa	0,560*	0,857	0,987
Ayacucho	0,601*	0,950	0,995
Cajamarca	0,709	0,955	0,984
Cusco	0,987	0,951	0,991
Huancavelica	0,879	0,891	0,981
Huánuco	0,400*	0,967	0,988
Ica	-0,287*	0,287*	0,998
Junín	-0,136*	0,889	0,992
La Libertad	0,841	0,983	0,999
Lambayeque	0,809	0,773	0,989
Lima	0,851	0,722	0,996
Loreto	0,885	-0,322*	0,961
Madre de Dios	0,899	0,659*	0,997
Moquegua	0,590*	0,888	0,994
Pasco	0,833	0,554*	0,978
Piura	0,868	0,984	0,998
Puno	0,870	0,850	0,983
San Martín	0,799	0,971	0,997
Tacna	0,473*	0,814	0,997
Tumbes	0,741	0,456*	0,987
Ucayali	0,679	0,279*	0,993
Perú	0,997	0,985	0,999

(\*) Indica las correlaciones que resultaron ser estadísticamente no significativas a un nivel de significancia del 5%. De esta manera, las correlaciones sin (\*) son correlaciones estadísticamente significativas a un nivel de significancia del 5%.

Elaboración propia.

**Gráfico 5.4. Variación % del IDH y PBIpc, 2004-2010**



Elaboración propia.

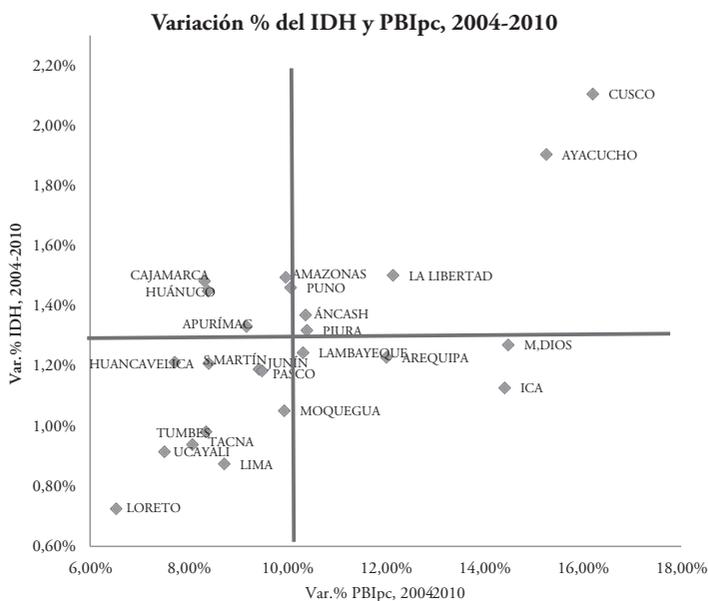
El patrón de inestabilidad y heterogeneidad se evidencia en que la asociación entre tasas de crecimiento de IDH y PBIpc es no lineal. Uno esperaría que mayores tasas de crecimiento económico se tradujeran en mayores niveles de desarrollo humano y, asimismo, que la mejora a nivel nacional se reflejase a nivel de regiones; sin embargo, como puede apreciarse en el gráfico 5.4, para el caso piurano no se evidencia una relación estable entre las tasas de crecimiento del IDH y PBIpc.

Un último gráfico (5.5) de la relación entre IDH y PBI per cápita que se presenta, combina el análisis de Silva (2005) y el de Ranis *et al.* (2000). Este gráfico resume el análisis, que establece que cinco regiones están en una zona de **ciclo virtuoso** en materia de crecimiento y desarrollo humano; estas son: Áncash, Piura, La Libertad, Ayacucho y Cusco. Algo contradictorios resultan los casos de Moquegua y Lima, que en el período 2004-2010 no se ubican dentro de las regiones virtuosas, sino como regiones de ciclo vicioso. Por otra parte, Huánuco, Apurímac y Cajamarca resultan ser regiones con sesgo prodesarrollo. Finalmente, en este análisis es importante poner especial atención en las regiones de Lambayeque, Arequipa, Madre de Dios e Ica, que serían clasificadas como regiones con sesgo pro crecimiento económico.

A partir del análisis realizado para los componentes del IDH, surge una importante interrogante: si las condiciones de salud, educación e ingresos han mejorado para todas las regiones en promedio, entonces ¿por qué algunas regiones son virtuosas y otras viciosas? La respuesta yace en el índice de desarrollo regional, que además de involucrar los componentes del IDH, permite incorporar componentes como capital físico, actividad económica, capital humano y gestión de los recursos financieros. A continuación, se realiza una explicación detallada de los resultados obtenidos por componente de este indicador para las 24 regiones del Perú; luego se enfatiza el análisis del IDR piurano; y, finalmente, se presentan las principales conclusiones del estudio y perspectivas de investigación a partir de la sistematización de los resultados obtenidos.

El cuadro 5.4 muestra el cálculo de los coeficientes de correlación entre el IDR y sus cuatro componentes: CF, AE, KH y GRF. Examinando dichos componentes, se encuentra que el componente de capital físico (CF) registra la mayor correlación positiva y estadísticamente significativa, lo que evidenciaría una mejora en las características de la vivienda y ambiente asociadas particularmente en esta investigación a la calidad de materiales; acceso a los servicios de electricidad, gas, desagüe y vivienda propia; tratamiento de aguas residuales y disposición final de residuos.

Gráfico 5.5. Relación IDH y PBIpc, 2004-2010



Elaboración propia.

El capital humano (KH) es el segundo componente de mayor correlación con el IDR, a excepción de las regiones Tacna, Tumbes y Ucayali, cuyas correlaciones son bajas y estadísticamente no significativas, lo que sugiere que los decisores de política de dichas regiones deben mejorar sus acciones en educación, salud y lucha contra la pobreza. En relación con el índice de actividad económica (AE), las regiones con correlaciones estadísticamente no significativas son Ayacucho, Cusco, Lima, Moquegua, Tacna y Pasco, que en común presentan una estructura productiva orientada principalmente a servicios, caracterizada por su baja productividad y escaso valor agregado en relación con los sectores extractivos (caso del Cusco). Por otro lado, también estas regiones tienen un alto grado de desigualdad de los ingresos, lo cual constituye una barrera para mejorar el desarrollo regional en estos casos y otros.

Un hallazgo contradictorio en relación con los componentes del IDR es respecto a la gestión de los recursos financieros (principalmente municipales), que para la gran mayoría de las regiones muestra una correlación negativa aunque no estadísticamente significativa. Solo en el caso de La Libertad, la gestión de los recursos financieros ha tenido un impacto positivo y estadísticamente significativo sobre el desarrollo

regional, mientras que en el caso de Puno y Tumbes existe evidencia de un impacto negativo y estadísticamente significativo sobre las condiciones de desarrollo regional.

**Cuadro 5.4. Correlaciones entre el IDR y sus componentes, 2004-2010**

Departamento	CF	AE	KH	GRF
Amazonas	0,916	0,798	0,798	-0,463*
Áncash	0,931	0,781	0,808	0,075
Apurímac	0,973	0,866	0,811	-0,608*
Arequipa	0,969	0,887	0,791	0,452*
Ayacucho	0,979	0,147*	0,855	-0,154*
Cajamarca	0,953	0,807	0,721	-0,335*
Cusco	0,982	0,216*	0,925	0,118*
Huancavelica	0,933	0,878	0,874	0,009*
Huánuco	0,937	0,927	0,891	-0,372*
Ica	0,963	0,693	0,896	0,447*
Junín	0,968	0,793	0,847	0,024*
La Libertad	0,984	0,685	0,922	0,776
Lambayeque	0,926	0,850	0,678	-0,045*
Lima	0,966	0,148*	0,913	0,205*
Loreto	0,723	0,526	0,726	-0,434*
Madre de Dios	0,911	0,743	0,909	-0,156*
Moquegua	0,937	0,170*	0,835	0,356
Pasco	0,913	0,644*	0,595	0,305*
Piura	0,980	0,858	0,932	-0,401*
Puno	0,968	0,857	0,827	-0,717
San Martín	0,896	0,828	0,685	-0,217*
Tacna	0,916	0,373*	0,450*	0,260
Tumbes	0,947	0,770	0,586*	-0,846
Ucayali	0,888	0,867	0,481*	0,365*
Perú	0,976	0,967	0,947	-0,001*

(\*) Indica las correlaciones que resultaron ser estadísticamente no significativas a un nivel de significancia del 5%. De esta manera, las correlaciones sin (\*) son correlaciones estadísticamente significativas a un nivel de significancia del 5%.

Elaboración propia.

Entonces, a la luz de estos resultados, sería recomendable evaluar más detalladamente la gestión de los gobiernos locales. Aunque en este caso la medición de la gestión de los recursos financieros resulta ser muy restringida debido a estar relacionada solo con tres componentes, los resultados sugieren también una evaluación del impacto de la inversión pública local sobre las condiciones de desarrollo regional, ya que, como se aprecia en el cuadro 6.5, las correlaciones

entre la gestión de los recursos financieros (GRF) y los componentes del IDR: CF, AE y KH, permiten apreciar que para la gran mayoría de regiones, incluida Piura, existe un impacto negativo y estadísticamente no significativo de la GRF sobre los componentes del IDR: CF, AE y KH. Aunque en la gran mayoría de las regiones el impacto es negativo y no estadísticamente significativo, existen excepciones como en el caso de Amazonas, donde la gestión de los recursos financieros impacta de manera negativa y estadísticamente significativa sobre los componentes CF y KH, lo que explicaría que a nivel de gobiernos locales la inversión pública de esta región no ha conseguido mejorar las condiciones de CF y KH, respectivamente.

**Cuadro 5.5. Correlaciones entre GRF, CF, AE y KH, 2004-2010**

Departamento/Componente	CF	AE	KH
Amazonas	-0,776*	-0,664	-0,790*
Áncash	-0,289	0,662	-0,375
Apurímac	-0,769*	-0,768*	-0,759*
Arequipa	0,235	0,494	0,714*
Ayacucho	-0,332	0,430	-0,339
Cajamarca	-0,590	-0,569	-0,703*
Cusco	-0,068	-0,540	-0,058
Huancavelica	-0,336	-0,193	-0,219
Huánuco	-0,661	-0,528	-0,592
Ica	0,205	0,163	0,273
Junín	-0,219	-0,243	-0,337
La Libertad	0,657	0,733*	0,796*
Lambayeque	-0,411	-0,315	-0,366
Lima	-0,050	-0,082	0,051
Loreto	-0,931*	-0,092*	-0,304
Madre de Dios	-0,526	-0,373	-0,470
Moquegua	0,050	0,468	0,137
Pasco	-0,096	0,666	-0,357
Piura	-0,565	-0,410	-0,490
Puno	-0,855*	-0,745	-0,887*
San Martín	-0,615	-0,356	-0,587*
Tacna	-0,139	0,303	-0,219
Tumbes	-0,969*	-0,816*	-0,723*
Ucayali	-0,095	0,048	0,277
Perú	-0,214	0,122	-0,032

(\*) Indica las correlaciones que resultaron ser estadísticamente significativas a un nivel de significancia del 5%. De esta manera, las correlaciones sin (\*) son correlaciones estadísticamente no significativas a un nivel de significancia del 5%.

Elaboración propia.

Al igual que en el IDH, utilizamos el análisis de Silva (2005) y el de Ranis *et al.* (2000) para evaluar la relación entre IDR y PBIpc. Los hallazgos de este análisis son similares a los obtenidos con el IDH, ya que el lector puede corroborar nuevamente la existencia de una relación no lineal entre las tasas de variación del IDR y PBIpc, lo que a su vez refleja un patrón de no estabilidad en la relación IDR y PBIpc. Así, en 2004 Piura inicia con una tasa de crecimiento del PBIpc de 10,22% y en IDR de 4,33%; en 2010, la tasas de crecimiento del PBIpc es de 6,25% y del IDR, 3,22%. Si bien es cierto, como se observa, que la relación entre ambas tasas de crecimiento es directa, el gráfico 5.6 evidencia un patrón de no estabilidad en la relación, habiendo Piura retrocediendo en 2010 en materia de desarrollo y crecimiento económico.

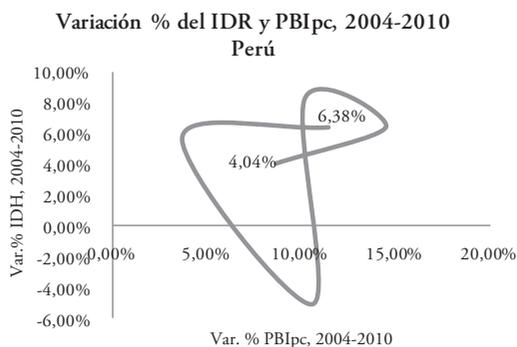
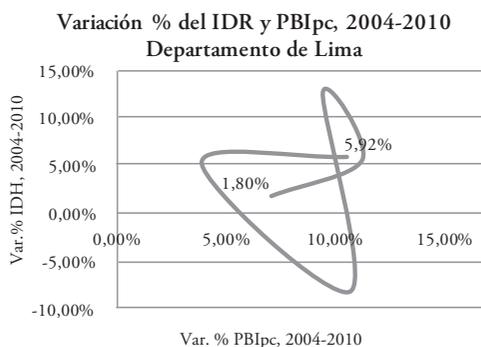
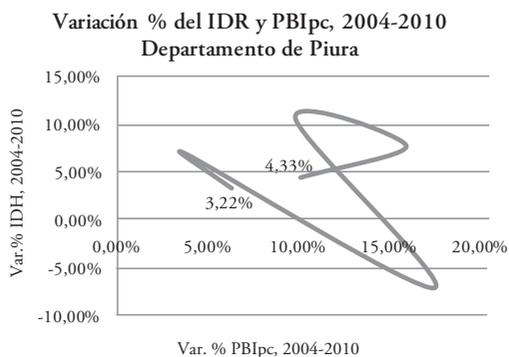
Finalmente, considerando el análisis de los cuadrantes, en el gráfico 5.7 se presenta la relación entre crecimiento económico e IDR para las 24 regiones en el período 2004-2010. Este gráfico evidencia que Piura es una región que, pese a sus limitaciones durante todo el período de análisis, ha ganado en términos de crecimiento y desarrollo regional, pues se ubica como una región virtuosa junto a Áncash, Madre de Dios, Lambayeque, Arequipa, La Libertad, Ayacucho, Ica y Cusco; mientras que las regiones líderes en el IDR se ubican en la región con sesgo al desarrollo; estos son los casos de Lima y Moquegua, que si bien han mejorado en sus niveles de desarrollo, es a costa del empeoramiento de sus condiciones de crecimiento económico. Es curioso también apreciar aquí que aquellas regiones donde la GRF ha impactado de manera negativa y significativa, como Amazonas, Tumbes y Loreto, se encuentran en la región de ciclo vicioso, es decir de bajo crecimiento económico y bajo desarrollo regional, respectivamente.

Pese a las limitaciones y el cuasi estancamiento en el IDR, Piura está definida como una región de ciclo virtuoso. En vista de este resultado y acorde con el segundo objetivo específico planteado en la investigación, en las siguientes páginas realizamos un análisis detallado de cada uno de los componentes del IDR de la Región Piura: capital físico, actividad económica, capital humano y gestión de los recursos financieros de los gobiernos locales.

Si bien es cierto, como lo sostiene Moncayo (2001), que en ciencias sociales ningún comportamiento es lineal, y ello naturalmente se ha podido corroborar en la presente investigación mediante el análisis de la relación del PBIpc con el IDH e IDR, respectivamente, sin embargo, para efectos del análisis, dada la información disponible y considerando el segundo objetivo específico de la investigación, se realiza un análisis de correlación simple entre el IDR y cada uno de sus componentes y subcomponentes. Aun con las limitaciones de data, este

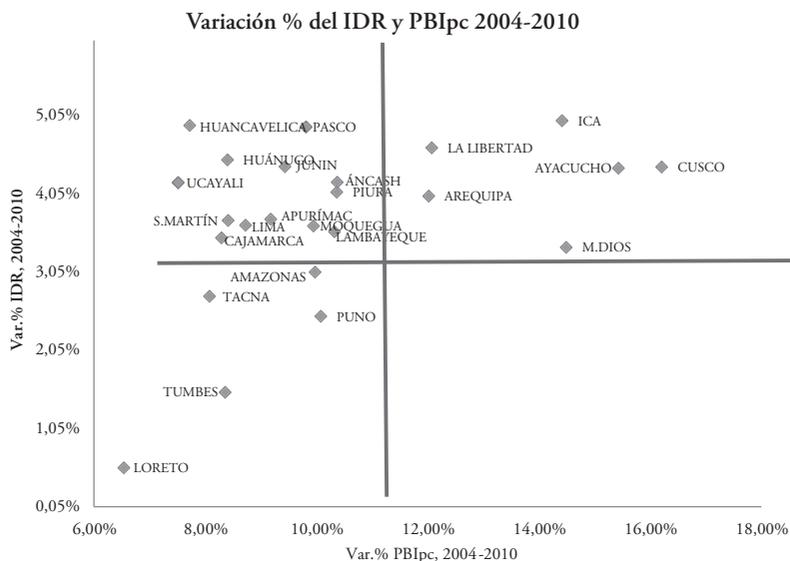
análisis permite identificar qué componentes y subcomponentes presentan una mayor asociación con el IDR y, por ende, establecer las principales conclusiones de la investigación a partir de los resultados obtenidos.

**Gráfico 5.6. Variación % del IDR y PBIpc, 2004-2010**



Elaboración propia.

Gráfico 5.7. Relación IDR y PBIpc, 2004-2010



Elaboración propia.

De este modo, en el gráfico 5.8 se observa que el CF presenta una correlación de 98,05% con el IDR, y, a su vez, dentro de sus componentes, el que presenta una mayor correlación con el IDR es el de vivienda (VIV), alcanzando un valor de 90,07%. Por otro lado, el componente de medio ambiente (MA) registra una asociación de 89,36%. Dentro de los subcomponentes de vivienda, el que tiene un mayor aporte sobre las condiciones de desarrollo regional de Piura es el acceso a la electricidad (ELEC), que alcanza una correlación de 94,49%.

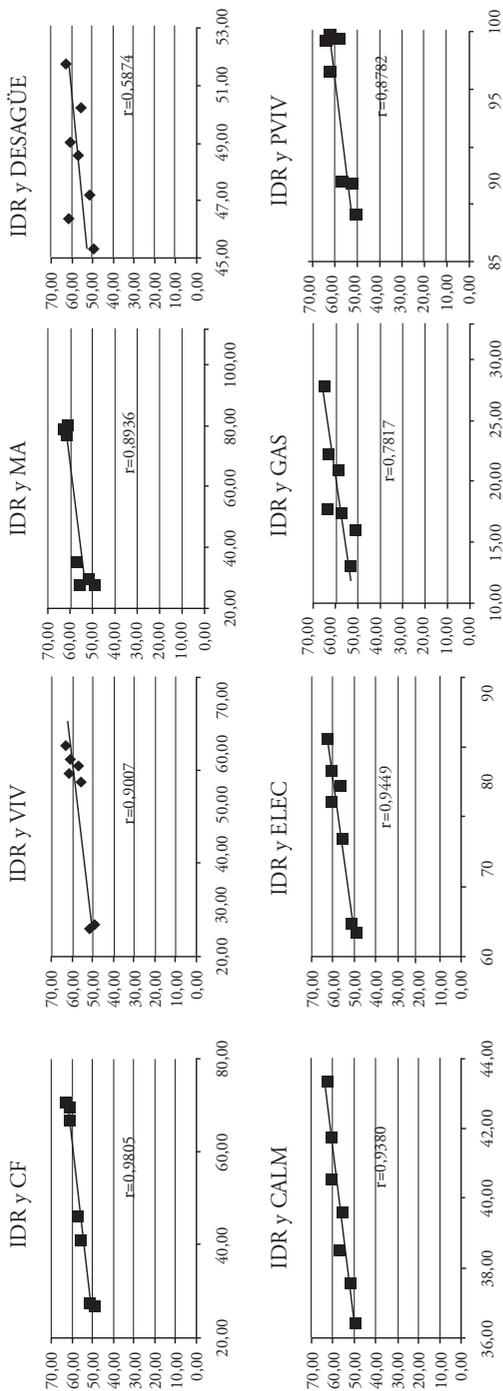
Finalmente, es importante precisar que todos los subcomponentes de vivienda muestran correlaciones estadísticamente significativas con el IDR (ver el anexo 15), a excepción del componente de desagüe, cuyo coeficiente de correlación simple no es estadísticamente significativo y eso se refleja en la cobertura de dicho servicio básico, que en 2004 era de 45,29%, mientras que en 2010 registra un valor de 51,71%; es decir que en el período 2004-2010, la cobertura de los servicios de desagüe solo creció en 6,42%. Por lo tanto, se hace necesario mejorar la cobertura de este servicio básico para fortalecer el desarrollo regional de Piura y obtener un impacto más significativo en los próximos años en términos del IDR.

El gráfico 5.9 muestra los componentes de AE, de donde se establece como hallazgo central el sugerir, en el caso de Piura, mejorar su estructura productiva dado que el componente de valor agregado en bienes y servicios (VABYS) y sus subcomponentes valor agregado en bienes (VAS) y valor agregado en servicios (VAS) presentan correlaciones estadísticamente no significativas con el IDR (ver el anexo 16). Pese a que Piura presenta altas tasas de empleo, este no tiene un impacto estadísticamente significativo sobre el desarrollo de la región.

El principal componente del índice de actividad económica que ha permitido mejorar las condiciones de desarrollo regional en Piura es el de ingresos, que muestra un coeficiente de correlación simple de 87,05% con el IDR. Asimismo, dentro de los subcomponentes de ING se tiene que el subcomponente de mayor contribución en el IDR de Piura es el índice de ingresos (IY), cuya correlación alcanza un valor de 88,23% mayor que la del componente total ING.

En relación con la desigualdad de los ingresos (DY) en Piura, se observa una reducción en dicho indicador, registrándose una correlación de 33,05% con el IDR durante el período 2004-2010. Pese a su impacto negativo sobre el desarrollo regional, es importante resaltar que este es no significativo. Entonces, nuevamente a través del IDR para el caso del componente de actividad económica, se confirma lo encontrado con el IDH: una relación positiva entre crecimiento económico y desarrollo; sin embargo, el IDR es un indicador más amplio: como se ha precisado, este no solo incorpora salud, educación e ingresos, sino también capital físico, actividad económica, capital humano y gestión de los recursos financieros.

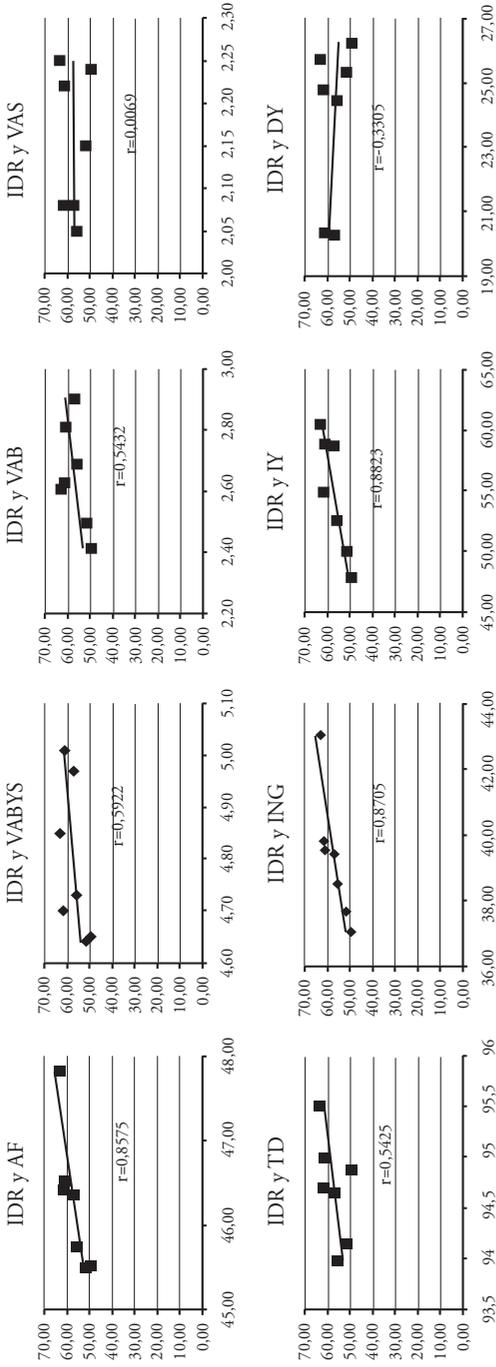
Gráfico 5.8<sup>24</sup>: Análisis de correlación simple entre el IDR y CF (componentes y subcomponentes)



Elaboración propia.

<sup>24</sup> En los gráficos 5.8-5.11, para efectos de obtener una mejor escala gráfica, los valores del IDR así como sus componentes y subcomponentes se multiplicaron por 100, teniendo de este modo los índices en porcentajes. Es importante precisar que dicha transformación no invalida el análisis presentado, dado que solo se realiza para efectos prácticos y, en este caso en específico, para efectos de presentación gráfica.

Gráfico 5.9. Análisis de correlación simple entre el IDR y AE (componentes y subcomponentes)



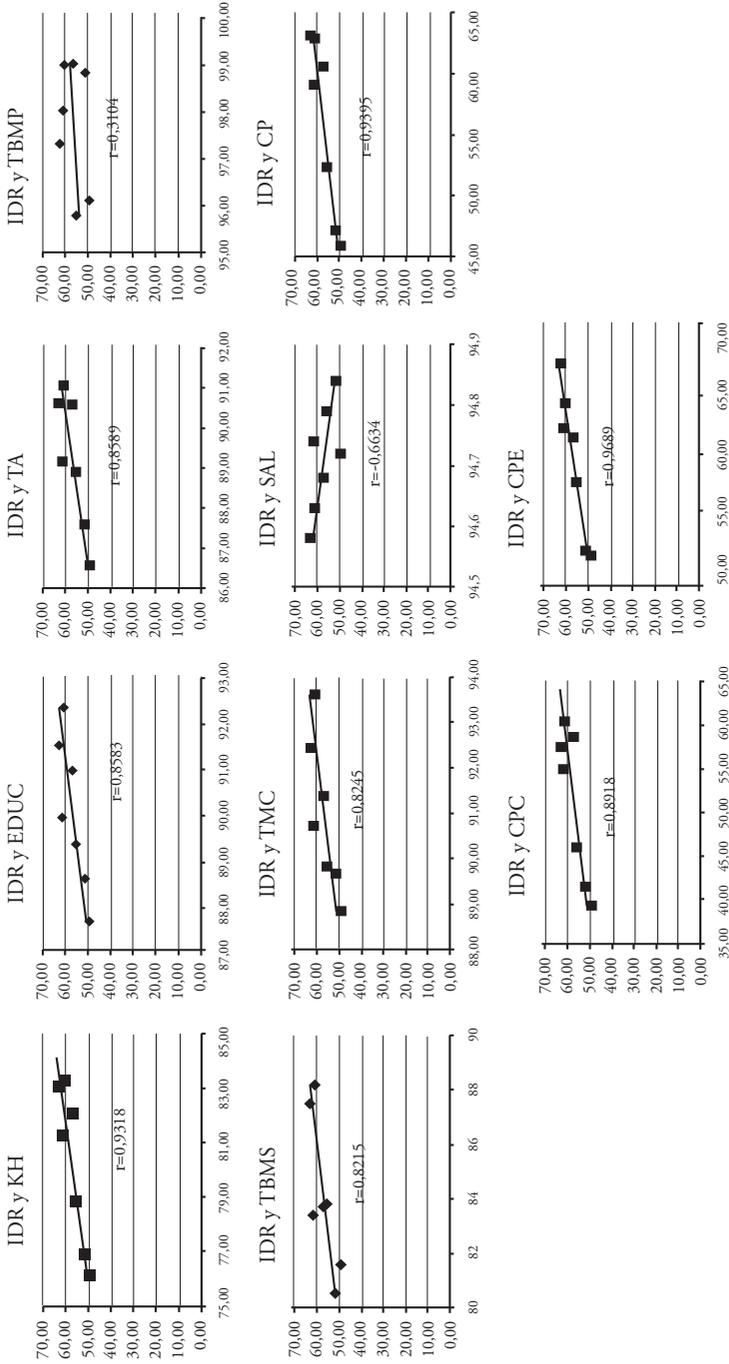
Elaboración propia.

Como se señaló anteriormente, el componente de capital humano (KH) es el segundo componente de mayor correlación con el IDR. A continuación, se analizan cada uno de sus componentes y subcomponentes así como sus correlaciones con el IDR. De este modo, en el gráfico 5.10 se puede apreciar que el componente del capital humano que presenta un mayor coeficiente de correlación con el IDR es el complemento de la pobreza (CP), es decir, el porcentaje de personas no pobres. Dentro de este, es el subcomponente complemento de la pobreza estructural (CPE) el que registra la mayor correlación (96,89%). El CPE hace referencia a las personas que han cubierto sus necesidades básicas insatisfechas. De esta manera, el presente análisis permite establecer que la lucha contra la pobreza no monetaria tiene una mayor importancia con relación a la pobreza monetaria, la cual se capta para el caso a través del complemento de la pobreza coyuntural (CPC).

El segundo subcomponente de mayor aporte al desarrollo regional es la educación, que alcanza un coeficiente de correlación del 85,83% con el IDR. Asimismo, dentro de los principales subcomponentes la tasa de matrícula combinada o nivel de instrucción alcanzado (TMC) incide positiva y significativamente sobre el IDR. Para verificarlo, el lector puede inspeccionar cuidadosamente el anexo 17.

De otra parte, midiendo por separado la contribución de las personas que tienen educación primaria (TBMP) y educación secundaria (TBMS), se puede establecer que mayor contribución tiene la educación secundaria, pues la educación primaria apenas alcanza un coeficiente de correlación de 31,04% mientras que la educación secundaria tiene un coeficiente de 82,15%. Con estos resultados, queda evidenciado que un mayor nivel de educación contribuye a generar mayores niveles de desarrollo regional. De esta manera, la alfabetización (TA) de Piura, que registra una correlación de 85,89% con el IDR, se verá fortalecida en la medida en que vaya acompañada de un mayor nivel educativo.

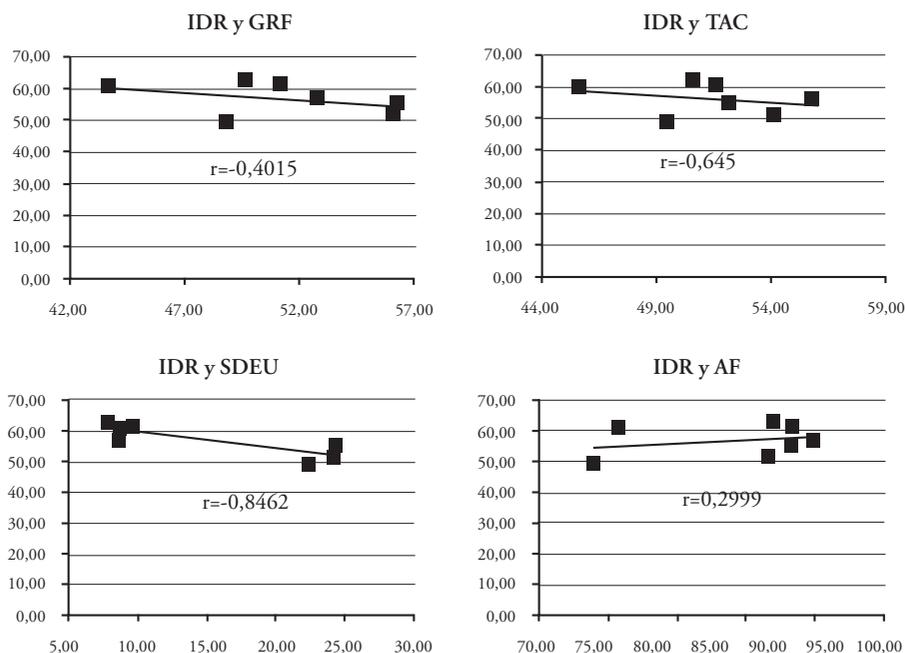
Gráfico 5.10. Análisis de correlación simple entre el IDR y KH (componentes y subcomponentes)



Elaboración propia.

Finalmente, y en relación con el componente de salud, se tiene que su correlación, alrededor del 66%, es negativa pero no estadísticamente significativa<sup>25</sup>; ello se debe a que en Piura las tasas de mortalidad se han reducido, mejorando así la tasa de natalidad; sin embargo, es importante precisar que el crecimiento demográfico reduce el ahorro de las familias, por ende los ingresos y, a su vez, el nivel de desarrollo regional; de este modo, lo relevante en relación con este indicador es mantener un crecimiento demográfico estable que no limite las condiciones de desarrollo de la sociedad piurana a futuro.

**Gráfico 5.11. Análisis de correlación simple entre el IDR y GRF (componentes y subcomponentes)**



Elaboración propia.

El último componente por analizar es el de gestión de los recursos financieros (GRF), el cual muestra que a nivel de gobiernos locales la GRF no ha tenido un impacto positivo y estadísticamente significativo sobre el desarrollo de Piura. La explicación yace en sus subcomponentes; por ejemplo, en relación con el

<sup>25</sup> Al respecto, el lector puede consultar el anexo 17.

ahorro corriente (TAC), si bien es cierto que los gobiernos locales registran tasas de ahorro corriente de 49,42% y 50,63%, aún la capacidad de ejecución de inversiones está sujeta a las transferencias, lo cual a su vez es consecuencia del escaso esfuerzo fiscal; entonces, esto retrasaría el impacto de los principales proyectos de inversión pública a nivel de gobiernos locales y por ende, a su vez, el impacto sobre el nivel de desarrollo es escaso.

En relación con el servicio de deuda (SDEU), este subcomponente registra un elevado coeficiente de correlación con el IDR; es decir, los gobiernos locales de Piura han registrado un adecuado manejo de la deuda, lo cual a su vez se ha traducido en una mayor autonomía financiera (AF), que también se caracteriza por no haber generado durante estos 7 años un impacto significativo sobre el desarrollo regional de Piura. Entonces, a partir de los resultados obtenidos respecto al componente de GRF, se desprende una nueva línea de investigación que tendría como objetivo analizar la orientación de las inversiones de los gobiernos locales y su alineamiento con los objetivos de desarrollo regional, y de esta manera obtener futura evidencia que permita fortalecer los resultados de este indicador y que pueda servir de orientación a quienes toman decisiones en materia de desarrollo humano y regional.

Sobre la base del análisis realizado del período 2004-2010, se concluye en parte con la hipótesis de trabajo planteada, al encontrarse que el desarrollo regional de Piura vía IDH e IDR presenta una dinámica de cuasi estancamiento influida principalmente por el bajo aporte de la actividad económica extractiva (VAB), que presenta una correlación positiva de 54,32%, aunque estadísticamente no significativa; y con relación a la gestión de los recursos financieros, esencialmente municipales, el impacto de este factor resulta ser negativo y significativo, lo que, a diferencia de otras regiones, se debe a una baja calidad de gestión pública municipal. Finalmente, respecto a los componentes de capital físico y capital humano, se evidencian efectos positivos y estadísticamente significativos sobre el IDR, aunque persisten serias limitaciones, como en el resto del país, en la calidad educativa, manifiestas en los bajos índices de comprensión lectora y matemática que tienen los estudiantes peruanos y piuranos.

## VI. CONCLUSIONES

El presente trabajo se planteó como objetivo principal evaluar el desarrollo regional alcanzado por la Región Piura, a través del índice de desarrollo humano (IDH) y el índice de desarrollo regional (IDR), con el propósito de ayudar a comprender el

proceso de desarrollo piurano, en el marco del proceso de descentralización que se desarrolla en el país desde 2002, y con base en la información secundaria disponible en los principales centros de sistematización de información como el INEI, el Banco Central de Reserva del Perú, el MEF, la Sunat, etc. Del análisis particular y comparado del IDR conjuntamente con el índice de desarrollo humano (IDH), se tienen, entre otras, las siguientes conclusiones:

1. Que la economía regional piurana tiene un crecimiento económico importante, como lo confirman las fuertes inversiones privadas y la mejora en las gestiones públicas de los diferentes niveles de gobierno, que le han permitido en la última década recuperar la dinámica de la economía regional, que crece a una tasa promedio de 6,2% anual. Sin embargo, aparece rezagada en comparación con otras regiones que tienen menos recursos y potencialidades, especialmente las costeñas. Lo que desde ya establece que el crecimiento económico en Piura no es sinónimo de desarrollo humano, pues en los últimos 7 años el crecimiento del IDH apenas fue de 8,12%.
2. Piura como región presenta un importante **diferencial de desarrollo** en relación con las demás regiones del país con menores recursos y capacidades, explicado por las diferencias en los niveles de salud, educación e ingresos a través del IDH. Con relación al IDR, Piura evidencia mejoras significativas en los componentes de capital físico y capital humano; sin embargo, aún requiere de una mejora en los componentes de actividad económica y gestión de los recursos financieros para que en los próximos años pueda lograr convertirse en una región líder en materia de desarrollo.
3. El análisis particular de la economía piurana, mediante el índice de desarrollo regional (IDR) y el índice de desarrollo humano *ad hoc* (IDH), calculados en función de la información disponible entre 2004 y 2010, permite apreciar que los resultados logrados son bastantes significativos por cuanto se evidencia que, en materia de desarrollo, Piura presenta un relativo estancamiento en el período de análisis señalado, mientras que el promedio nacional nos indica que existe una mejora sostenida el país en su conjunto, así como que existen regiones ganadoras y regiones perdedoras en el proceso de desarrollo regional del país. Sin embargo, resulta importante precisar que el IRD requiere de una continuidad en el tiempo para corroborar su utilidad con base en más y oportuna información, ya que es un indicador nuevo con relación al IDH que internacionalmente se encuentra aceptado y estandarizado.

4. Para próximos estudios, se hace necesario examinar con mayor detalle el rol de los gobiernos locales y sumar la acción de los gobiernos regionales y la acción del gobierno nacional en el proceso de desarrollo regional, ya que los resultados obtenidos del presente estudio solo evidencian un impacto significativo para el caso de la Región La Libertad. Así pues, evaluar la gestión de los gobiernos locales en relación con los objetivos de desarrollo sería un importante aporte para futuras investigaciones dado el peso de los recursos por canon y las mayores competencias para generar recursos propios.
5. Por último, se resalta que el IDR podría permitir diseñar mejor los objetivos de política económica y social en los espacios subnacionales de las 24 regiones del Perú debido a que involucra mayores dimensiones del desarrollo. Si bien es cierto que el IDH es también un excelente indicador, este solo involucra las dimensiones de salud, educación e ingresos, por lo que el IDR, siendo más amplio, permite tener una mayor visión para los objetivos de desarrollo tanto local como regional y nacional, para quienes toman decisiones en sus correspondientes niveles.

## VII. BIBLIOGRAFÍA

BOISIER, Sergio

2008 *Desarrollo (local): ¿de qué estamos hablando?* Disponible en: <<http://tecrenat.fcien.edu.uy/Economia/clases/boisier.pdf>>.

2001 “Desarrollo (local): ¿de qué estamos hablando?”. En: MADOERY, Óscar y Antonio VÁZQUEZ BARQUERO (eds.). *Transformaciones globales, instituciones y políticas de desarrollo local*. Rosario: Editorial Homo Sapiens, 2001.

BUENO, Juan

1990 *Los desequilibrios regionales. Teoría y realidad española*. Madrid: Ed. Pirámide.

CAPELLO, Roberta

2006 “La economía regional tras cincuenta años: desarrollos teóricos recientes y desafíos futuros”. En: *Investigaciones Regionales*, N.º 9, pp. 171-194.

CHIRINOS, Raymundo

2008 “¿Convergen las regiones en el Perú? Evidencia empírica para el período 1994-2007”. XXVI Encuentro de Economistas. Banco Central de Reserva del Perú, p. 1-18.

CHRISTIAENSEN, Luc; Lionel DEMERY y Kuhl JESPER

2011 “The (Evolving) Role of Agriculture in Poverty Reduction. An Empirical Perspective”. En: *Journal of Development Economics*, 96, pp. 239-254.

CORREA, Humberto y Daniel MOROCHO

2013 *Línea base para el desarrollo regional de Piura desde el enfoque territorial*. Universidad Nacional de Piura, Facultad de Economía. Disponible en: <[http://dmorochoruiz.files.wordpress.com/2011/11/final-inv-hcc-dmrv11\\_final.pdf](http://dmorochoruiz.files.wordpress.com/2011/11/final-inv-hcc-dmrv11_final.pdf)>.

FERREIRA, Francisco; Phillipe LEITE y Martín RAVALLION

1980 “Poverty Reduction without Economic Growth? Explaining Brazil’s Poverty Dynamics, 1985-2004”. En: *Journal of Development Economics*, 93, pp. 20-36.

FRIEDMAN, Milton

1966 “The Methodology of Positive Economics”. En: *Essays In Positive Economics*, pp. 3-16.

GOH, Chor-ching; Xubei LUO y Nong ZHU

2009 “Income Growth, Inequality and Poverty Reduction: A Case Study of Eight Provinces in China”. En: *China Economic Review*, 20, pp. 485-496.

GONZALES DE OLARTE, Efraín y Jorge TRELLES

2004 *Divergencia y convergencia regional en el Perú: 1978-1992*. Documento de Trabajo N.º 231. Marzo. Fecha de consulta: 20 de julio de 2013. <<http://www.pucp.edu.pe/economica/pdf/DDD231.pdf>>.

INSTITUTO LATINOAMERICANO Y DEL CARIBE DE PLANIFICACIÓN ECONÓMICA Y SOCIAL (ILPES)

1980 *Ensayos sobre planificación regional del desarrollo*. México: Siglo XXI.

INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA E INFORMÁTICA (INEI)

2013 *Informe técnico de la evolución de la pobreza 2007-2012*.

2012 *Informe técnico de la evolución de la pobreza 2007-2011*.

KLASEN, Stephan

2006 *Economic Growth and Poverty Reduction: Measurement Issues using Income and Non-Income Indicators*. OECD Development Centre Working Paper N.º 246.

LÁZARO, Laureano

1999 “Viejos y nuevos paradigmas, desarrollo regional y desarrollo local”. En: *Ciudad y Territorio, Estudios Territoriales*, vol. XXXI, N.º 122, pp. 685-706.

LOAYZA, Norman y Claudio RADDATZ

2010 “The Composition of Growth Matters for Poverty Alleviation”. En: *Journal of Development Economics*, 93, pp. 137-151.

LÓPEZ RODRÍGUEZ, Jesús y Daisuke NAKAMURA

2011 “Mind the Remoteness! Income Disparities across Japanese Prefectures”. En: *Estudios de Economía*, vol. 38, N.º 2, diciembre, pp. 393-417.

LÓPEZ RODRÍGUEZ, Jesús y Andrés FAÍÑA J.

2006 “Does Distance Matter for Determining Regional Income in the European Union? An Approach through the Market Potential Concept”. En: *Applied Economics Letters*, 13, pp. 385-390.

MAZZALAY, Víctor; Matías BIANCHI, María SANTILLÁN, Sebastián FREILLE y Daniel SCANDIZZO

2010 *Sistema de indicadores de desarrollo regional en la Provincia de Córdoba*. Fecha de consulta: 12 de enero de 2012. <<http://www.ifg.org.ar/ckfinder/userfiles/files/Indicadores%20de%20Desarrollo%20Regional%20-%20Informe%20Final.pdf>>.

MENDOZA, Waldo y Juan MANUEL GARCÍA

2006 *Perú, 2001-2005: crecimiento económico y pobreza*. Documento de Trabajo N.º 250. Septiembre. Fecha de consulta: 15 de septiembre de 2013. <<http://www.pucp.edu.pe/economia/pdf/DDD250.pdf>>.

MIGUEL VELASCO, Andrés Enrique; Pedro MALDONADO CRUZ, Julio César TORRES VALDÉZ y Maritza CRUZ ATAYDE

2008 “La entropía como indicador de las desigualdades regionales en México”. En: *Economía, Sociedad y Territorio*, vol. VIII, N.º 27, mayo-agosto, pp. 693-719. México: El Colegio Mexiquense, A. C.

MIGUEL, Andrés; Julio C. TORRES, Pedro MALDONADO y Néstor SOLÍS

2011 *La teoría de la complejidad y el caos en la ciencia regional*. En: <<http://www.eumed.net/libros-gratis/2011e/1100/index.htm>>.

MONCAYO, Edgar

2001 *Evolución de los paradigmas y modelos interpretativos del desarrollo territorial*. Serie Gestión Pública N.º 13. Santiago de Chile: Cepal, Ilpes.

MONTALVO, José y Martín RAVALLION.

2010 “The Pattern of Growth and Poverty Reduction in China”. En: *Journal of Comparative Economics*, 38, pp. 2-16.

ODAR, J.

2002 “Convergencia y polarización: el caso peruano 1961-1996”. En: *Estudios de Economía*, vol. 29, N.º 1, pp. 47-70.

PEÑA, Antonio

2006 “Las disparidades económicas intrarregionales en Andalucía”. Tesis doctoral. <<http://www.eumed.net/tesis/2006/arps/>>.

PERÚ

2002 Ley Orgánica de Gobiernos Regionales, Ley N.º 27867. Fecha de consulta: 10/12/2012. <[http://www.vivienda.gob.pe/pnc/documentos/LEY\\_27867.pdf](http://www.vivienda.gob.pe/pnc/documentos/LEY_27867.pdf)>.

QIAO, B; J. MARTÍNEZ VÁSQUEZ y Y. XU

2002 *Growth and Equity Tradeoff in Decentralization Policy: China's Experience*. Working Paper 02-16. Georgia State University, Andrew Young School of Policy Studies.

PNUD

2011a *Informe sobre desarrollo humano 2011. Sostenibilidad y equidad: un mejor futuro para todos*.

2011b *Informe sobre desarrollo humano México 2011. Equidad del gasto público: derechos sociales universales con subsidios focalizados*.

2009 *Perú: Informe sobre desarrollo humano*.

2004 *Informe sobre desarrollo humano 2004. La libertad cultural en el mundo diverso de hoy*.

2002 *Perú: Informe sobre desarrollo humano. Aprovechando las potencialidades*.

1996 *Informe sobre desarrollo humano 1996. ¿Crecimiento económico para propiciar el desarrollo humano?*

1990 *Informe sobre desarrollo humano 1990*.

RANIS, Gustav; Frances STEWART y Alejandro RAMÍREZ

2000 "Economic Growth and Human Development". En: *World Development*, vol. 28, N.º 2, pp. 197-219. Elsevier Science Ltd. <<http://www.econ.yale.edu/~granis/papers/cp0546.pdf>>.

RODRÍGUEZ, Vicente

1988 "La medición de los desequilibrios territoriales en España". En: *Revista de Estudios Regionales*, N.º 21, pp. 97-120.

ROSALES, Luis y José CHINGUEL

2007 *Convergencia económica y convergencia en desarrollo humano en la Macrorregión Norte del Perú 1995-2005: influencia de la salud, educación y las transferencias a los gobiernos locales*.

RYMASZEWSKA, Joanna Gravier; Joanna TYROWICZ y Jacek KOCHANOWICZ

2010 "Intra-Provincial Inequalities and Economic Growth in China". En: *Economic Systems*, 34, pp. 237-258.

SEN, Amartya

2000 *Development as Freedom*. Nueva York: Oxford University Press.

SHAHANARA BEGUM, Syeda; Quheng DENG y Bjorn GUSTAFSSON

2012 "Economic Growth and Child Poverty Reduction in Bangladesh and China". En: *Journal of Asian Economics*, 23, pp. 73-85.

SILVA, Iván

2005 “Desarrollo económico local y competitividad territorial en América Latina”. En: *Revista de la Cepal*, 85, abril. Comisión Económica para América Latina y el Caribe (Cepal).

SURYAHADI, Asep; Daniel SURYADARMA y Sudarno SUMARTO

2009 “The Effects of Location and Sectoral Components of Economic Growth on Poverty: Evidence from Indonesia”. En: *Journal of Development Economics*, 89, pp. 109-117.

TELLO, Mario

2006 *Las teorías del desarrollo económico local y la teoría y práctica del proceso de descentralización en los países en desarrollo*. Fecha de consulta: 10 de julio de 2011. <<http://www.pucp.edu.pe/economia/pdf/DDD247.pdf>>.

TEZANOS, Sergio y Ainoa QUIÑONES

2012 “¿Países de renta media? Una taxonomía alternativa”. En: *Revista Iberoamericana de Estudios de Desarrollo. Iberoamerican Journal of Development Studies*, vol. 1, N.º 2, pp. 5-27.

## VIII. ANEXOS

### Anexo 1. Fuentes de información estadística

- Asociación de Productores de Cemento (Asocem).
- Biblioteca Nacional del Perú (BNP) – Oficina General de Desarrollo Técnico.
- Instituto Nacional de Defensa Civil (Indeci).
- Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI) – Encuesta Nacional de Hogares (Enaho).
- Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI) – Dirección Nacional de Cuentas Nacionales.
- Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI) – Dirección Técnica de Demografía e Indicadores Sociales.
- Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI) – Oficina Técnica de Estadísticas Departamentales.
- Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI) – Registro Nacional de Municipalidades (Renamu).
- Ministerio de Agricultura (Minag) – Instituto Nacional de Recursos Naturales (Inrena).
- Ministerio de Agricultura (Minag) – Proyecto Nacional de Manejo de Cuencas Hidrográficas y Conservación de Suelos (Pronamachcs).
- Ministerio de Comercio Exterior y Turismo (Mincetur) – Encuesta Mensual de Establecimientos de Hospedaje.
- Ministerio de Economía y Finanzas (MEF) – Dirección Nacional de Contabilidad Pública.
- Ministerio de Economía y Finanzas (MEF) – Sistema Integrado de Administración Financiera (SIAF).
- Ministerio de Educación (Minedu) – Unidad de Estadística Educativa.
- Ministerio de Energía y Minas (Minem) – Dirección General de Electricidad.
- Ministerio de Salud (Minsa) – OGEI, EsSalud Gerencia Central de Prestaciones de Salud.
- Ministerio de Transportes y Comunicaciones (MTC).
- Ministerio de Transportes y Comunicaciones – Provias Nacional
- Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento – Comisión de Formalización de la Propiedad Informal (Cofopri)
- Ministerio del Interior – Mininter.
- Policía Nacional del Perú (PNP).
- Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (Senamhi).
- Superintendencia de Banca, Seguros y AFP (SBS).
- Superintendencia Nacional de Administración Tributaria (Sunat) – Intendencia Nacional de Estudios Tributarios y Planeamiento.
- Superintendencia Nacional de Servicios de Saneamiento (Sunass).

Elaboración propia.

## Anexo 2. Descripción y especificación de los subcomponentes del cálculo del índice de desarrollo regional

### a. CAPITAL FÍSICO (CF)

El subíndice de capital físico comprende la estructura y cobertura de **servicios de las viviendas** (tipo de vivienda, consumo eléctrico y disponibilidad de agua en red pública, de gas natural o licuado de petróleo y de servicio de desagüe), **las condiciones medioambientales** (tratamiento de aguas residuales, y recolección y disposición de residuos sólidos). Estos aspectos se relacionan con las condiciones de bienestar con que cuentan los habitantes de la región para sus vidas. Para su cálculo, se utiliza la siguiente fórmula:

$$CF = \frac{VIV + MA}{2}$$

A continuación, se realiza una explicación detallada de la composición de cada uno de los subcomponentes del índice de capital físico.

#### a.1 Vivienda (VIV)

El subcomponente vivienda se calcula como el promedio de:

$$VIV = \frac{CALM + ELEC + GAS + DESAGUE + PVIV}{5}$$

##### a.1.1 Calidad de los materiales de construcción (CALM)

$$CALMAT = \frac{\begin{array}{l} \% \text{ de viv. con pisos cemento} \\ + \% \text{ de viv. con paredes de ladrillo o bloque de cemento} \\ + \% \text{ de viv. que cuentan con concreto armado en los techos} \end{array}}{3}$$

##### a.1.2 Electricidad (ELEC)

$$ELECT = \frac{Viviendas\_con\_Electricidad}{Total\_de\_Viviendas\_de\_la\_Región}$$

##### a.1.3 Acceso a gas natural o licuado (GAS)

$$GAS = \frac{Hogares\_con\_acceso\_a\_Gas}{Total\_de\_Hogares\_de\_la\_Región}$$

##### a.1.4 Acceso a red pública de desagüe (DESAGÜE)

$$DES = \frac{Hogares\_con\_SS\_conectado\_a\_red\_pública\_de\_desagüe}{Total\_de\_Hogares\_de\_la\_Región}$$

**a.1.5 Propiedad de la vivienda (PVIV)**

$$PROPVIIV = \frac{N^{\circ}\_de\_viviendas\_con\_casa\_independiente}{Total\_de\_Viviendas\_de\_la\_Región}$$

**a.2 Medio ambiente (MA)**

$$MA = \frac{TRATAGUAS + RESID}{2}$$

Se mide por medio de:

**a.2.1 Tratamiento de aguas residuales (TRATAGUAS)**

$$TRATAGUAS = \frac{N^{\circ}\_de\_hogares\_con\_acceso\_a\_agua\_tratada}{Total\_de\_Hogares\_de\_la\_Región}$$

**a.2.2 Disposición final de residuos (RESID)**

La disposición final de residuos (RESID) queda definida como:

$$RESID = \frac{TRATRESID + RECICLRESID}{2}$$

Se mide a través de:

**a.2.2.1 Tratamiento de residuos (TRATRESID)**

$$TRATRESID = \frac{N^{\circ}\_de\_municipalidades\_que\_realiza\_recojo\_de\_basura}{Número\_total\_de\_municipalidades}$$

**a.2.2.2 Reciclado de residuos (RECICLRESID)**

$$RECICLRESID = \frac{N^{\circ}\_de\_municipalidades\_que\_destina\_parte\_o\_total\_de\_la\_basura\_recolectada\_al\_relleno\_sanitario}{N^{\circ}\_total\_de\_municipalidades}$$

**b. ACTIVIDAD ECONÓMICA (AE)**

El componente (AE) es definido como:

$$AE = \frac{VABYS + DES + ING}{3}$$

**b.1 Valor de la actividad productiva de bienes y servicios (VAPBYS)**

El indicador que mejor captura la producción de bienes y servicios es el producto interno bruto (PIB). Se mide a través de la suma de los subcomponentes de:

**b.1.1 Valor agregado de los sectores productores de bienes (VAB)**

Se calcula sumando los valores agregados brutos de cada región como porcentaje del PBI del país, de los sectores agricultura, caza y silvicultura, pesca, minería, manufactura, electricidad y agua, construcción.

**b.1.2 Valor agregado de los sectores productores de servicios (VAS)**

Se calcula sumando los valores agregados brutos de cada región como porcentaje del PBI del país de los sectores comercio, transportes y comunicaciones, restaurantes y hoteles, servicios gubernamentales y otros servicios.

**b.2 Tasa de desocupación (TD)**

$$TD = \frac{\text{Total\_de\_desocupados}}{\text{Total\_de\_población\_económicamente\_activa}}$$

Para la inclusión de este indicador en el valor final de la actividad económica, se tomará el valor de la tasa de desocupación deducido de 1, es decir, (1- DES).

**b.3 Ingresos (ING)**

Se toman los ingresos regionales, para tomar medida del nivel medio de ingresos regional y la desigualdad intrarregional e interregional en los ingresos por medio de la utilización de promedios de ingreso regional y de una medida de desigualdad de ingresos como es el coeficiente de Qiao *et al.* (2002).

Considerando a Mazzalay *et al.* (2010), el componente de ingresos se calcula de la siguiente manera:

$$ING = \frac{IY + DY}{2}$$

Donde:

**b.3.1 Ingreso medio (IY)**

Mide el promedio simple de ingresos (laborales y no laborales) de la población de cada región. En su medición se considera el PBI per cápita regional (PBIRpc) a precios corrientes. Para incluirlo dentro del cálculo del IDR, se utiliza el índice de ingresos medios, cuya fórmula de estandarización es:

$$IY = \frac{\log(\text{PBIR pc}) - \log(\text{PBIR pc min})}{\log(\text{PBIR pc max}) - \log(\text{PBIR pc min})}$$

### b.3.2 Desigualdad de ingresos (DY)

Esta es una medida normalmente utilizada para medir la desigualdad en los ingresos. Se define de la siguiente manera:

$$DY = \left| \frac{PBI_{Rpc}}{PBI_{pc\_Perú}} - 1 \right|$$

Siguiendo a Qiao *et al.* (2002), esta medida de desigualdad se basa en el concepto de PBI per cápita relativo. Con igualdad perfecta o con una condición de equidad ideal, el PBI<sub>Rpc</sub> debería ser igual al promedio nacional (PBI<sub>pc\_Perú</sub>) para todas las regiones en un año dado. Entonces, la medida de desigualdad es la distancia entre la participación relativa y la participación perfectamente igual.

### c. CAPITAL HUMANO (CH)

El componente capital humano se define como:

$$CH = \frac{\text{Educación} + \text{Salud} + \text{Complemento de Pobreza}}{3}$$

#### c.1 Educación (EDUC)

El subcomponente educación está definido como:

$$EDUC = \frac{\text{Alfabetización} + \text{Nivel de instrucción alcanzado}}{2}$$

Donde:

##### c.1.1 Alfabetización (TA)

$$ALFAB = \frac{\text{Total población de 15 y más años de edad que sabe leer y escribir}}{\text{Total de población de 15 y más años de edad}}$$

##### c.1.2 Nivel de instrucción alcanzado (TMC)

Para el presente caso de estudio, se calcula este índice como la tasa de matrícula combinada o promedio de dos medidas de educación: la proporción de la población que cuenta con nivel de educación primaria completa (c.1.2.A) y la proporción de la población que cuenta con nivel de educación secundaria completa (c.1.2.B); si bien es cierto que esta es una medición restringida, sí es específica al nivel logrado, y se toma por su disponibilidad en la data del INEI.

Considerando lo anterior, se tiene entonces que el nivel de instrucción es calculado a partir de la fórmula siguiente:

$$TMC = \frac{TBMP + TBMS}{2}$$

Asimismo, los indicadores de educación primaria y secundaria: TBMP (c.1.2.A) y TBMS (c.12.B) presentan las siguientes definiciones:

#### c.1.2.A Proporción de la población con primaria completa (TBMP)

$$TBMP = \frac{\text{Total población de 6 a 11 años de edad que tiene nivel primario completo}}{\text{Total de población de 6 a 11 años de edad}}$$

#### c.1.2.B Proporción de la población con secundaria completa (TBMS)

$$TBMS = \frac{\text{Total población de 12 a 16 años que tiene nivel secundario completo}}{\text{Total de población de 12 a 16 años de edad}}$$

#### c.2 Salud (SAL)

$$SAL = \frac{\text{Total de muertes de niños entre 0 a 1 año}}{\text{Total de 1.000 nacidos vivos}}$$

Para la inclusión de este indicador en el valor final del componente de capital humano, se tomará el valor de la tasa de mortalidad (MORTINF) deducido de 1, es decir, (1- SAL).

#### c.3 Complemento de pobreza (CP)

El subcomponente complemento de pobreza está definido como:

$$CP = \frac{CPE + CPC}{2}$$

##### c.3.1 Complemento de pobreza estructural (CPE)

$$CPE = 1 - \frac{\text{Población con al menos una NBI}}{\text{Total de población}}$$

##### c.3.2 Complemento de pobreza coyuntural (CPC)

$$CPC = 1 - \frac{\text{Total población bajo línea de pobreza}}{\text{Total de población}}$$

$$CPC = 1 - \text{Ratio de Incidencia de la Pobreza Total.}$$

**d. GESTIÓN DE RECURSOS FINANCIEROS (GRF)**

Este indicador GRF está definido como:

$$GRF = \frac{TAC + SDEU + AF}{3}$$

Dada la disponibilidad de información, se tiene como indicador de GRF a la sustentabilidad financiera, la cual tiene los siguientes subcomponentes:

**d.1 Tasa de ahorro corriente (TAC)**

Se calcula como:

$$TAC = \frac{\text{Ingresos corrientes} - \text{Egresos corrientes}}{\text{Ingresos corrientes}}$$

**d.2 Servicios de deuda del ejercicio / Ingresos corrientes (SDEU)**

Se calcula como:

$$SDEU = \frac{\text{Monto de servicios de deuda}}{\text{Ingresos corrientes del ejercicio}}$$

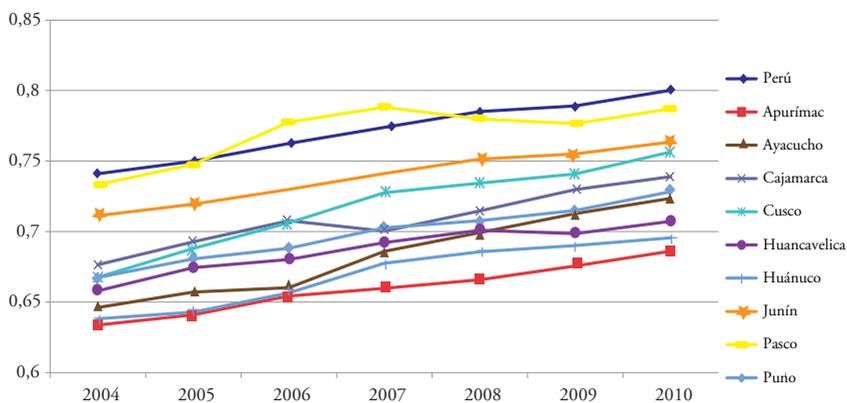
**d.3 Autonomía financiera (AUTFIN)**

Se calcula como:

$$AF = \frac{\text{Ingresos de jurisdicción propia}}{\text{Ingresos totales}}$$

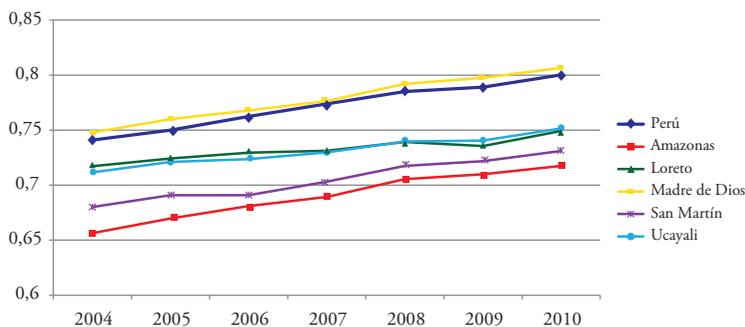
Elaboración propia.

Anexo 3. Índice de desarrollo humano: regiones de la Sierra, 2004-2010



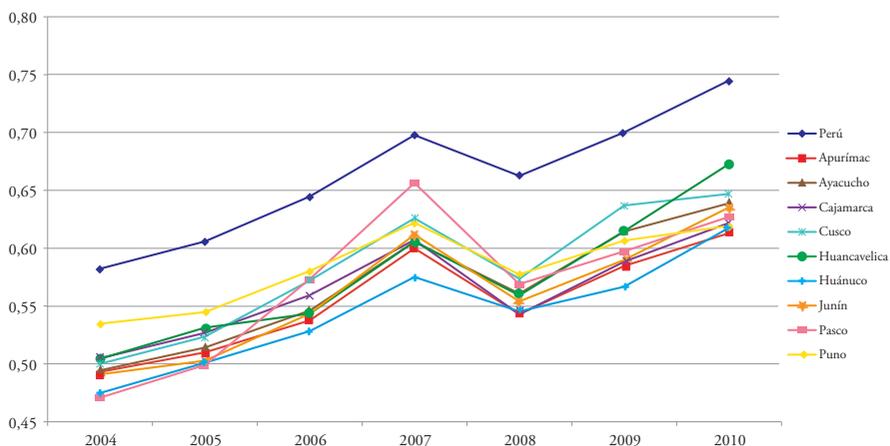
Elaboración propia.

Anexo 4. Índice de desarrollo humano: regiones pertenecientes a la Selva del Perú, 2004-2010



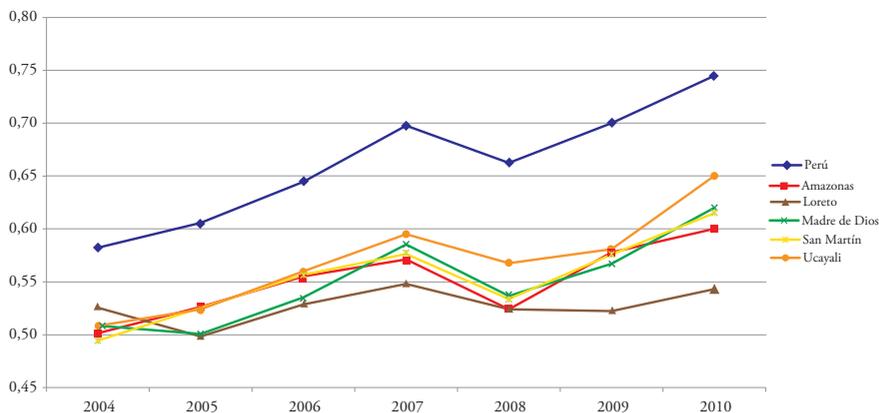
Elaboración propia.

**Anexo 5. Índice de desarrollo regional, regiones pertenecientes a la Sierra del Perú, 2004-2010**



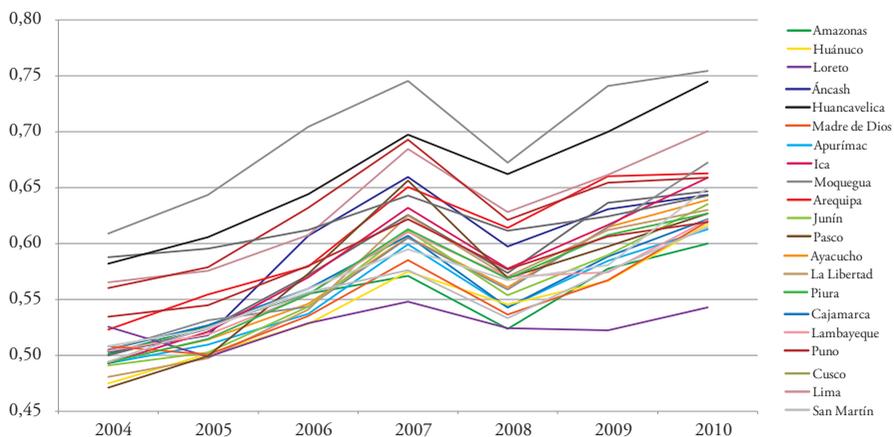
Elaboración propia.

**Anexo 6. Índice de desarrollo regional: regiones pertenecientes a la Selva del Perú, 2004-2010**



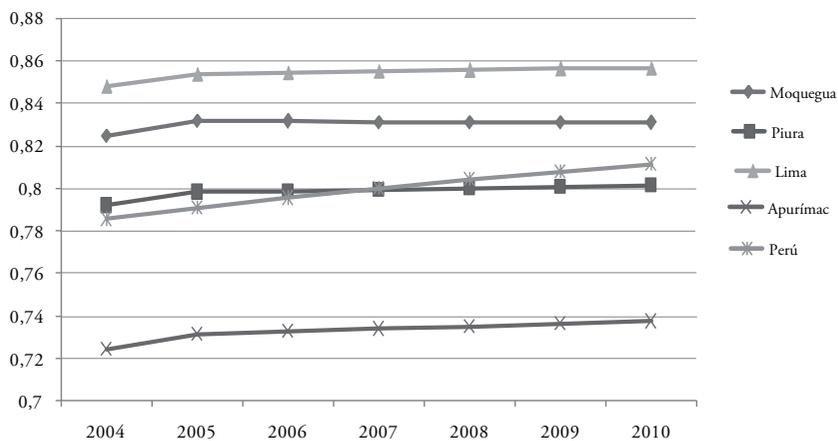
Elaboración propia.

Anexo 7. Índice de desarrollo regional de las 24 regiones del Perú, 2004-2010



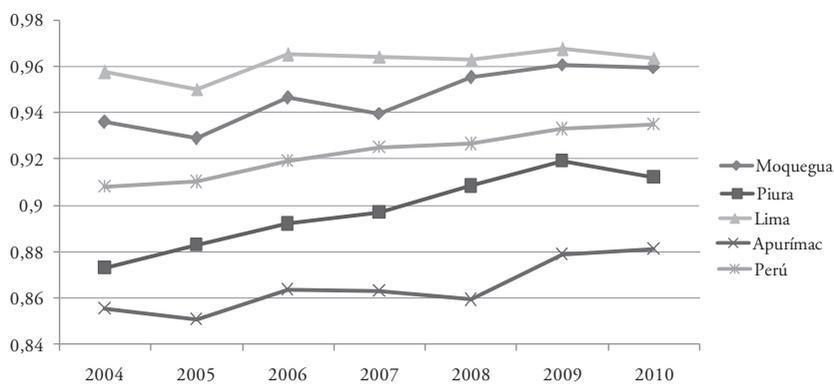
Elaboración propia.

Anexo 8. Índice de esperanza de vida, 2004-2010



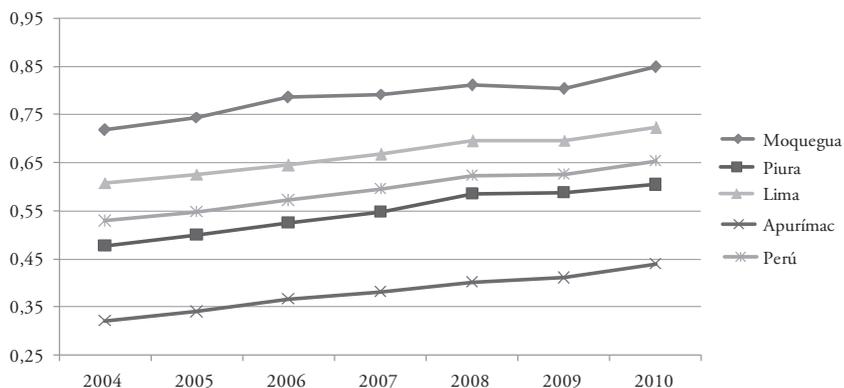
Elaboración propia.

Anexo 9. Índice de educación, 2004-2010



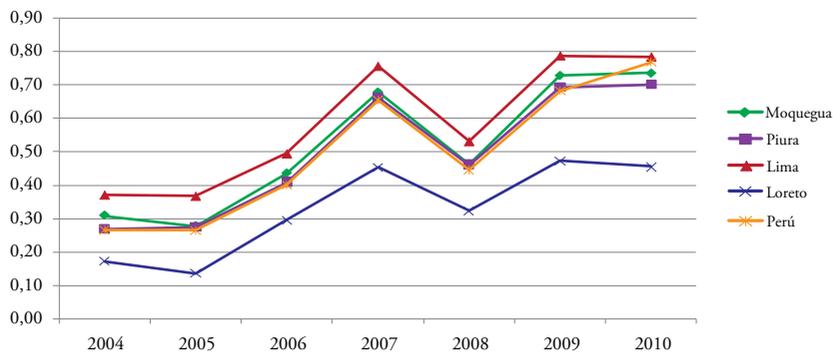
Elaboración propia.

Anexo 10. Índice de ingresos, 2004-2010



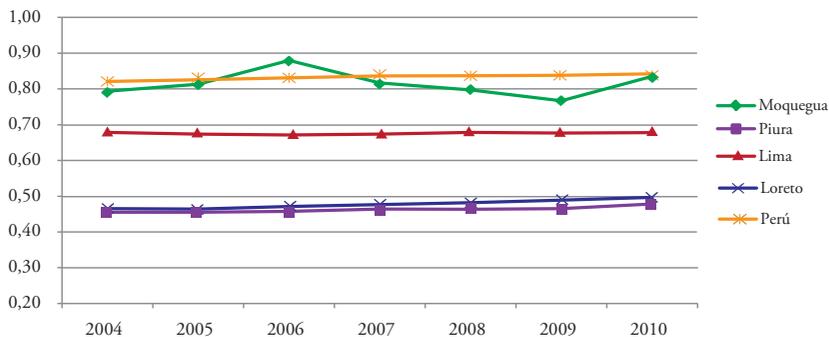
Elaboración propia.

Anexo 11. Índice de capital físico (CF), 2004-2010



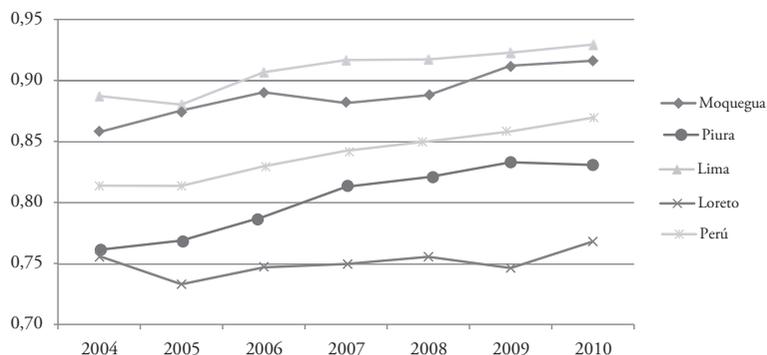
Elaboración propia.

Anexo 12- Índice de actividad económica (AE), 2004-2010



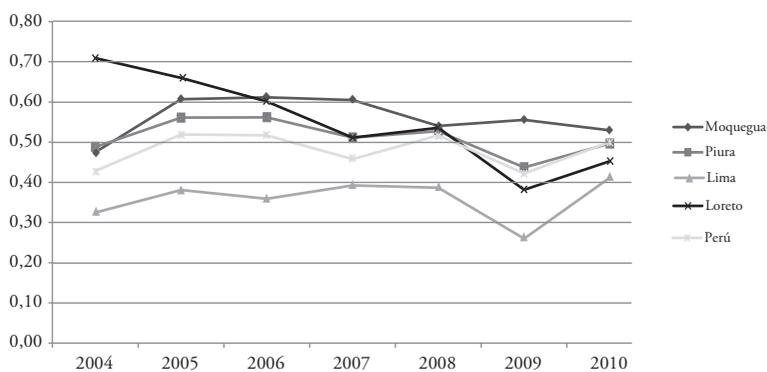
Elaboración propia.

Anexo 13. Índice de capital humano (KH), 2004-2010



Elaboración propia.

Anexo 14. Índice de gestión de los recursos financieros (GRF), 2004-2010



Elaboración propia.

### Anexo 15. Correlaciones y probabilidad estadística entre el IDR y CF (componentes y subcomponentes)

Correlation									
Probability	IDR	CF	VIV	MAB	DESAGÜE	CALM	ELEC	GAS	PVIV
	1,000000								
	-----								
	CF	0,980472	1,000000						
		<b>0,0001</b>	-----						
	VIV	0,900691	0,853779	1,000000					
		<b>0,0057</b>	0,0145	-----					
	MAB	0,893590	0,950220	0,649058	1,000000				
		<b>0,0067</b>	0,0010	0,1147	-----				
	DESAGÜE	0,587429	0,501801	0,683625	0,324059	1,000000			
		0,1655	0,2512	0,0904	0,4783	-----			
	CALM	0,937973	0,927924	0,819455	0,865431	0,744402	1,000000		
		<b>0,0018</b>	0,0026	0,0241	0,0119	0,0550	-----		
	ELEC	0,944932	0,911264	0,961033	0,756340	0,704725	0,885401	1,000000	
		<b>0,0013</b>	0,0043	0,0006	0,0491	0,0770	0,0080	-----	
	GAS	0,781720	0,782606	0,772812	0,680945	0,742702	0,832944	0,883408	1,000000
		<b>0,0379</b>	0,0375	0,0416	0,0922	0,0558	0,0200	0,0084	-----
	PVIV	0,878194	0,866584	0,825245	0,772311	0,464832	0,745692	0,920426	0,781295
		<b>0,0093</b>	0,0116	0,0223	0,0418	0,2933	0,0543	0,0033	0,0380
									-----

Nota: probabilidad estadística en negritas indica correlación estadísticamente significativa a un nivel de significancia del 5%.

Elaboración propia utilizando Eviews 6.0.

### Anexo 16. Correlaciones y probabilidad estadística entre el IDR y AE (componentes y subcomponentes)

Correlation									
Probability	IDR	AE	VABYS	VAB	VAS	TD	ING	IY	DY
	1,000000								
	-----								
	AE	0,857549	1,000000						
		<b>0,0136</b>	-----						
	VABYS	0,592242	0,550453	1,000000					
		0,1612	0,2004	-----					
	VAB	0,543207	0,331349	0,864681	1,000000				
		0,2076	0,4678	0,0120	-----				
	VAS	0,005862	0,340660	0,116755	-0,397930	1,000000			
		0,9900	0,4546	0,8031	0,3766	-----			
	TD	0,542582	0,792411	0,441939	0,035185	0,737572	1,000000		
		0,2083	0,0336	0,3208	0,9403	0,0585	-----		
	ING	0,870548	0,986195	0,478135	0,326440	0,227824	0,689474	1,000000	
		<b>0,0108</b>	0,0000	0,2778	0,4749	0,6232	0,0866	-----	
	IY	0,882290	0,864818	0,848730	0,749276	0,068654	0,575634	0,849319	1,000000
		<b>0,0086</b>	0,0120	0,0157	0,0525	0,8837	0,1763	0,0156	-----
	DY	-0,330503	-0,119625	-0,869786	-0,913936	0,218446	-0,030112	-0,068814	-0,585072
		0,4691	0,7984	0,0109	0,0040	0,6379	0,9489	0,8835	0,1676
									-----

Nota: probabilidad estadística en negritas indica correlación estadísticamente significativa a un nivel de significancia del 5%.

Elaboración propia utilizando Eviews 6.0.

**Anexo 17. Correlaciones y probabilidad estadística entre el IDR y KH  
(componentes y subcomponentes)**

Correlation	IDR	KH	EDUC	TA	TMC	TBMP	TBMS	SAL	CP	CPC	CPE	
Probability	IDR	KH	EDUC	TA	TMC	TBMP	TBMS	SAL	CP	CPC	CPE	
	1,000000											
	----											
	KH	1,000000										
	<b>0,0023</b>	----										
	EDUC	0,858335	1,000000									
	<b>0,0134</b>	0,0003	----									
	TA	0,858924	0,971711	1,000000								
	<b>0,0133</b>	0,0003	0,0001	----								
	TMC	0,824536	0,925772	0,979552	0,920341	1,000000						
	<b>0,0225</b>	0,0028	0,0001	0,0033	----							
	TBMP	0,310439	0,462412	0,523927	0,482423	0,544858	1,000000					
	0,4980	0,2961	0,2274	0,2729	0,2060	----						
	TBMS	0,821476	0,867785	0,901640	0,852081	0,915438	0,161313	1,000000				
	<b>0,0234</b>	0,0114	0,0055	0,0149	0,0038	0,7297	----					
	SAL	-0,663400	-0,771721	-0,753322	-0,699874	-0,777087	-0,145752	-0,844497	1,000000			
	0,1042	0,0421	0,0506	0,0800	0,0398	0,7552	0,0168	----				
	CP	0,939460	0,998407	0,952930	0,960533	0,906551	0,442590	0,854652	-0,774058	1,000000		
	<b>0,0017</b>	0,0000	0,0009	0,0006	0,0049	0,3200	0,0143	0,0411	----			
	CPC	0,891817	0,989043	0,953130	0,961702	0,905758	0,539643	0,807073	-0,736677	0,988242	1,000000	
	<b>0,0070</b>	0,0000	0,0009	0,0005	0,0050	0,2112	0,0282	0,0590	0,0000	----		
	CPE	0,968921	0,971167	0,913950	0,919891	0,870842	0,286434	0,887660	-0,795941	0,976100	0,931395	1,000000
	<b>0,0003</b>	0,0003	0,0040	0,0033	0,0107	0,5334	0,0076	0,0323	0,0002	0,0023	0,0023	----

Nota: probabilidad estadística en negritas indica correlación estadísticamente significativa a un nivel de significancia del 5%.

Elaboración propia utilizando Eviews 6.0.

**Anexo 18. Correlaciones y probabilidad estadística entre el IDR y GRF  
(componentes y subcomponentes)**

Correlation	IDR	GRF	TAC	SDEU	AF
Probability	IDR	GRF	TAC	SDEU	AF
	1,000000				
	----				
	GRF	1,000000			
	-0,401496	----			
	0,3720				
	TAC	0,843464	1,000000		
	-0,264495	0,0171	----		
	0,5665				
	SDEU	0,585197	0,195168	1,000000	
	-0,846182	0,1675	0,6749	----	
	0,0164				
	AF	0,722880	0,793851	-0,121789	1,000000
	0,299994	0,0664	0,0331	0,7948	----
	0,5133				

Nota: probabilidad estadística en negritas indica correlación estadísticamente significativa a un nivel de significancia del 5%.

Elaboración propia utilizando Eviews 6.0.

Anexo 19. Índice de desarrollo regional (IDR): componentes y subcomponentes, Piura, 2004-2010

Índice/componentes/subcomponentes	2004		2005		2006		2007		2008		2009		2010	
	Piura	País												
IDR	0.49	0.58	0.51	0.61	0.64	0.61	0.70	0.61	0.57	0.66	0.61	0.70	0.63	0.74
a. Capital físico	0.27	0.27	0.28	0.26	0.41	0.40	0.66	0.65	0.46	0.45	0.69	0.68	0.70	0.77
a.1 Vivienda	0.26	0.31	0.25	0.31	0.54	0.57	0.56	0.59	0.57	0.61	0.59	0.62	0.61	0.65
a.1.1 Calidad de materiales	0.36	0.48	0.38	0.48	0.40	0.49	0.41	0.50	0.39	0.51	0.42	0.52	0.43	0.53
a.1.2 Electricidad	0.63	0.76	0.64	0.77	0.73	0.80	0.77	0.82	0.79	0.85	0.81	0.86	0.85	0.88
a.1.3 Gas	0.16	0.14	0.13	0.13	0.17	0.14	0.18	0.17	0.21	0.22	0.22	0.23	0.28	0.26
a.1.4 Desagüe	0.45	0.54	0.47	0.55	0.50	0.57	0.46	0.59	0.49	0.61	0.49	0.63	0.52	0.65
a.1.5 Propiedad de vivienda	0.88	0.85	0.90	0.84	0.90	0.84	0.97	0.85	0.99	0.86	0.99	0.85	0.99	0.84
a.2 Medio ambiente	0.28	0.22	0.30	0.22	0.28	0.23	0.77	0.72	0.72	0.80	0.75	0.80	0.79	0.90
a.2.1 Tratamiento aguas tratadas	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	0.90	0.93	n.d.	n.d.	0.89	0.91	0.91	0.92
a.2.2 Recolección de residuos	0.55	0.44	0.59	0.44	0.55	0.47	0.63	0.52	0.70	0.57	0.71	0.58	0.67	0.89
a.2.2.1 Tratamiento residuos	0.88	0.69	0.89	0.70	0.91	0.75	0.97	0.83	0.97	0.85	1.00	0.88	1.00	0.89
a.2.2.2 Reciclado residuos	0.23	0.19	0.30	0.19	0.20	0.18	0.30	0.20	0.44	0.28	0.42	0.28	0.34	0.89
b. Actividad económica	0.46	0.82	0.45	0.83	0.46	0.83	0.46	0.84	0.46	0.84	0.47	0.84	0.48	0.84
b.1 Valor agregado de bienes y servicios	0.05	1.00	0.03	1.00	0.05	1.00	0.05	1.00	0.05	1.00	0.05	1.00	0.05	1.00
b.1.1 Valor agregado de sectores de bienes (%)	0.02	0.40	0.02	0.41	0.03	0.44	0.03	0.44	0.03	0.44	0.03	0.41	0.03	0.43
b.1.2 Valor agregado de sectores de bienes (%)	0.02	0.60	0.02	0.59	0.02	0.56	0.02	0.56	0.02	0.57	0.02	0.59	0.02	0.57
b.2 Tasa de desocupación	0.95	0.95	0.94	0.95	0.94	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.96	0.95	0.96
b.3 Ingresos	0.37	0.52	0.38	0.53	0.39	0.54	0.40	0.56	0.39	0.56	0.40	0.56	0.43	0.57
b.3.1 Ingreso medio	0.48	0.53	0.50	0.55	0.53	0.57	0.55	0.60	0.59	0.62	0.59	0.63	0.60	0.65
b.3.2 Desigualdad de ingresos	0.26	0.50	0.25	0.51	0.25	0.51	0.25	0.52	0.20	0.49	0.20	0.49	0.26	0.48
c. Capital humano	0.76	0.81	0.77	0.81	0.79	0.83	0.81	0.84	0.82	0.85	0.83	0.86	0.83	0.87
c.1 Educación	0.88	0.91	0.89	0.91	0.89	0.92	0.90	0.93	0.91	0.93	0.92	0.94	0.92	0.94
c.1.1 Alfabetización	0.87	0.90	0.88	0.90	0.89	0.91	0.89	0.92	0.91	0.92	0.91	0.92	0.91	0.93
c.1.2 Nivel de instrucción	0.89	0.93	0.90	0.92	0.90	0.94	0.91	0.95	0.91	0.94	0.95	0.92	0.95	0.95
c.1.2.a Primaria completa	0.96	0.97	0.99	0.97	0.96	0.98	0.98	0.99	0.99	0.98	0.99	0.99	0.99	0.99
c.1.2.b Secundaria completa	0.82	0.88	0.81	0.88	0.84	0.90	0.83	0.90	0.84	0.91	0.88	0.92	0.88	0.92
c.2 Salud	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95
c.3 Complemento de la pobreza	0.46	0.58	0.47	0.58	0.52	0.62	0.59	0.65	0.61	0.67	0.63	0.69	0.63	0.72
c.3.1 Complemento de la pobreza estructural	0.55	0.65	0.53	0.65	0.59	0.68	0.69	0.70	0.63	0.71	0.65	0.73	0.69	0.76
c.3.2 Complemento de la pobreza coyuntural	0.39	0.51	0.41	0.51	0.46	0.55	0.55	0.55	0.61	0.59	0.64	0.60	0.65	0.69
d. Gestión de recursos financieros	0.49	0.43	0.56	0.52	0.56	0.52	0.51	0.46	0.53	0.52	0.44	0.42	0.50	0.50
b.1 Tasa de ahorro corriente	0.49	0.42	0.54	0.50	0.52	0.50	0.52	0.50	0.52	0.51	0.56	0.47	0.51	0.49
b.2 Servicios de deuda del ejercicio / ingresos corrientes	0.22	0.17	0.24	0.18	0.24	0.14	0.10	0.07	0.09	0.09	0.09	0.07	0.08	0.10
b.3 Autonomía financiera	0.75	0.69	0.90	0.88	0.92	0.91	0.92	0.92	0.94	0.91	0.77	0.72	0.91	0.91

Elaboración propia.

## Anexo 20. IDH para las 24 regiones del Perú, 2004-2010

Departamento/año	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Amazonas	0,6564	0,6697	0,6810	0,6892	0,7054	0,7099	0,7175
Áncash	0,7348	0,7403	0,7643	0,7816	0,7875	0,7849	0,7973
Apurímac	0,6337	0,6409	0,6543	0,6598	0,6658	0,6756	0,6861
Arequipa	0,7780	0,7881	0,7932	0,8121	0,8237	0,8234	0,8371
Ayacucho	0,6461	0,6572	0,6603	0,6859	0,6992	0,7127	0,7235
Cajamarca	0,6765	0,6928	0,7078	0,7003	0,7147	0,7297	0,7390
Cusco	0,6676	0,6880	0,7063	0,7276	0,7344	0,7408	0,7564
Huancavelica	0,6580	0,6745	0,6802	0,6922	0,7008	0,6985	0,7073
Huánuco	0,6381	0,6429	0,6566	0,6776	0,6857	0,6901	0,6956
Ica	0,7788	0,7893	0,7961	0,8041	0,8259	0,8238	0,8330
Junín	0,7113	0,7195	0,7299	0,7412	0,7514	0,7551	0,7636
La Libertad	0,7263	0,7353	0,7487	0,7635	0,7775	0,7782	0,7942
Lambayeque	0,7255	0,7385	0,7473	0,7529	0,7653	0,7701	0,7814
Lima	0,8049	0,8102	0,8215	0,8289	0,8381	0,8401	0,8480
Loreto	0,7172	0,7243	0,7295	0,7312	0,7393	0,7355	0,7492
Madre de Dios	0,7478	0,7600	0,7678	0,7765	0,7921	0,7975	0,8066
Moquegua	0,8264	0,8353	0,8546	0,8546	0,8659	0,8652	0,8799
Pasco	0,7334	0,7477	0,7775	0,7883	0,7798	0,7766	0,7871
Piura	0,7144	0,7270	0,7389	0,7484	0,7652	0,7695	0,7728
Puno	0,6675	0,6807	0,6882	0,7026	0,7077	0,7150	0,7282
San Martín	0,6802	0,6909	0,6909	0,7031	0,7175	0,7218	0,7311
Tacna	0,7843	0,7922	0,8011	0,8135	0,8180	0,8147	0,8295
Tumbes	0,7364	0,7527	0,7505	0,7555	0,7668	0,7714	0,7809
Ucayali	0,7117	0,7211	0,7237	0,7299	0,7397	0,7405	0,7516
Perú	0,7410	0,7500	0,7625	0,7739	0,7851	0,7891	0,8003

Elaboración propia.

## Anexo 21. IDR para las 24 regiones del Perú, 2004-2010

Departamento/año	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Amazonas	0,5013	0,5262	0,5553	0,5713	0,5240	0,5779	0,6001
Áncash	0,5031	0,5179	0,6069	0,6598	0,5975	0,6306	0,6435
Apurímac	0,4931	0,5099	0,5376	0,5999	0,5431	0,5846	0,6130
Arequipa	0,5233	0,5547	0,5796	0,6508	0,6141	0,6601	0,6627
Ayacucho	0,4943	0,5141	0,5461	0,6056	0,5608	0,6143	0,6389
Cajamarca	0,5049	0,5268	0,5594	0,6072	0,5429	0,5884	0,6219
Cusco	0,5001	0,5235	0,5721	0,6258	0,5736	0,6369	0,6470
Huancavelica	0,5044	0,5314	0,5434	0,6055	0,5592	0,6146	0,6727
Huánuco	0,4748	0,5009	0,5283	0,5750	0,5454	0,5668	0,6176
Ica	0,4927	0,5210	0,5696	0,6325	0,5777	0,6169	0,6593
Junín	0,4909	0,5027	0,5434	0,6116	0,5540	0,5899	0,6353
La Libertad	0,4804	0,4974	0,5411	0,6252	0,5708	0,6122	0,6303
Lambayeque	0,5039	0,5185	0,5547	0,6104	0,5706	0,5745	0,6214
Lima	0,5654	0,5756	0,6079	0,6848	0,6285	0,6617	0,7008
Loreto	0,5256	0,4984	0,5287	0,5480	0,5241	0,5223	0,5431
Madre de Dios	0,5086	0,5007	0,5353	0,5853	0,5366	0,5672	0,6201
Moquegua	0,6090	0,6433	0,7044	0,7456	0,6724	0,7410	0,7543
Pasco	0,4708	0,4991	0,5732	0,6564	0,5689	0,5974	0,6271
Piura	0,4936	0,5150	0,5543	0,6127	0,5685	0,6074	0,6269
Puno	0,5347	0,5447	0,5803	0,6221	0,5773	0,6065	0,6193
San Martín	0,4944	0,5255	0,5567	0,5763	0,5338	0,5760	0,6150
Tacna	0,5604	0,5787	0,6320	0,6930	0,6215	0,6547	0,6589
Tumbes	0,5876	0,5952	0,6118	0,6428	0,6112	0,6240	0,6429
Ucayali	0,5083	0,5240	0,5600	0,5950	0,5677	0,5809	0,6502
Perú	0,5823	0,6058	0,6446	0,6977	0,6625	0,7002	0,7449

Elaboración propia.

# CUSCO, CRECIMIENTO PROPOBRE EN EL PERÍODO 2004-2010<sup>1</sup>

Susan Sotomayor Motta  
Flor Elizabeth Coronado Bartolo

## INTRODUCCIÓN

La relación entre el crecimiento económico y la pobreza fue y es ampliamente estudiada, y a partir de 1955 se logra formalmente introducir la distribución de ingresos en la relación de causalidad de estas variables con el trabajo de Kuznets.

«Dollar y Kraay (2000), valiéndose de regresiones *cross section*, realizan el análisis de la relación de estas variables en 80 países en un período de cuatro décadas, como una relación agregada. Sin embargo, Collier y Gunning consideran que al analizar a un país por separado no es posible hacer uso de la metodología antes expuesta» (Landa y Jiménez 2002: 29), por lo que recomiendan hacer uso de las encuestas de hogares, para obtener un análisis de estas variables a nivel micro.

A nivel agregado, a partir de la década de 1990, durante el gobierno del Ing. Fujimori, la aplicación de políticas neoliberales (privatización de empresas estatales, apertura de capitales, políticas redistributivas, desregulación de los mercados laborales) contribuyó positivamente en el crecimiento del PBI (producto bruto interno), y de acuerdo a la Enniv (encuesta de niveles de hogares), la pobreza oscilaba en un rango de 50-60%. En la década posterior a esta y con base en las encuestas de hogares (Enaho), el PBI muestra un crecimiento propicio, mientras que la tasa de pobreza, una reducción marcada, identificando empíricamente una relación inversa entre ambas variables. Sin embargo, al ser este un análisis

---

<sup>1</sup> La investigación fue financiada por la Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco.

agregado, no captura la relación exacta entre los dos indicadores<sup>2</sup>, motivo por el cual el análisis a nivel micro se hace indispensable.

La falta de estudios descentralizados y la interrogante sobre el crecimiento propobre motivaron el objetivo de esta investigación: analizar la relación entre el crecimiento económico, la distribución del indicador de bienestar (gasto per cápita) y la pobreza, medidos a través de la elasticidad pobreza – crecimiento neutro y pobreza – desigualdad. Estos resultados permitirán determinar si el crecimiento económico fue de base ancha (propobre) o se evidenció un efecto *trickle down* (efecto chorreo); de igual manera, los resultados permitirán dar aproximaciones sobre las políticas económicas con mayor eficacia en la mejora de la situación de la población por debajo de la línea de pobreza.

Este tema es y ha sido uno de los más importantes puestos sobre la mesa de los profesionales en economía y los políticos, ya que el análisis sobre el efecto chorro es polémico e importante para la aplicación de políticas de Estado.

Como primera observación, indicamos que la base de datos usada para la estimación de nuestras variables fue obtenida del INEI (Instituto Nacional de Estadística e Informática), de la sumaria de la Enaho 2004-2010. Para el desarrollo y cálculo de las variables de interés, usamos Stata-12 como paquete estadístico.

## 1. OBJETIVOS

### 1.1 Objetivo general

Analizar el índice de crecimiento propobre, el cual captura la distribución de los beneficios del crecimiento entre los pobres y no pobres, para la Región Cusco en el período 2004-2010, medido a través de la elasticidad pobreza – crecimiento neutro y la elasticidad pobreza-desigualdad, para todas las medidas de pobreza FGT<sup>3</sup>.

---

<sup>2</sup> «La relación agregada podría ser espuria y el crecimiento económico podría no reducir la pobreza, si el crecimiento económico se concentra en sectores económicos poco vinculados en actividades donde la población pobre se desenvuelve. Si con este tipo de crecimiento se registra un cambio nulo o reducción de la pobreza debido a razones distintas al crecimiento económico, entonces no podríamos decir que el crecimiento económico induce o causa reducción de la pobreza» (García y Céspedes 2011: 3).

<sup>3</sup> La medida propuesta por Foster Greer y Thorbecke (FGT) para la incidencia, brecha y severidad de la pobreza.

## 1.2 Objetivos específicos

- Determinar y explicar la elasticidad pobreza – crecimiento neutro, que nos permita conocer el grado de sensibilidad de la pobreza ante variaciones en el crecimiento económico.
- Determinar y explicar la elasticidad pobreza – desigualdad, que nos permita conocer el grado de sensibilidad de la pobreza ante variaciones en la distribución de gastos e ingresos.
- Determinar el índice de crecimiento propobre, el cual captura la distribución de los beneficios del crecimiento entre los pobres y no pobres, para la Región Cusco.
- Explicar el *trade-off* entre el crecimiento y la desigualdad para poder averiguar qué política económica o política redistributiva hubiese sido la más eficiente en la reducción de la pobreza

## 2. METODOLOGÍA

### 2.1 Pobreza, desigualdad y crecimiento

La primera decisión que se debe tomar antes de empezar un análisis respecto a la pobreza y la desigualdad es elegir cuál de las variables de bienestar refleja de mejor manera la situación económica de la unidad investigada. Así, se discuten dos variables: el ingreso y el gasto.

Antes del análisis del indicador de bienestar, es conveniente precisar que la unidad de medida es el individuo mas no las familias, siguiendo la metodología del cálculo de la pobreza del INEI. Un concepto clave para continuar con el avance es mencionar el enfoque de bienestar en el cual se basa esta investigación: el bienestar o utilidad no se puede medir directamente, por lo que se utiliza como indicador de bienestar el ingreso/gasto como medida indirecta de bienestar.

La pobreza puede ser enfocada desde el punto de vista del gasto o del ingreso, la cual incluye, de acuerdo al INEI, otros modos de adquisición como son el autosuministro, el autoconsumo, el pago en especies y las donaciones públicas y privadas; sin embargo, esta investigación usa como medida de bienestar el gasto (consumo), debido a que esta evita los sesgos y subestimación que tiene la variable de ingresos y evita el análisis subjetivo de las medidas no monetarias.

### 2.1.1 Definición y medidas de pobreza

Darle una definición a la pobreza resulta sumamente relativo, esto debido a su carácter subjetivo y además multidimensional. Por tal razón y por razones metodológicas, este estudio se enmarca en la definición de pobreza monetaria absoluta; bajo este enfoque, se considera pobre a todo aquel individuo cuyo ingreso o gasto de consumo, valorizado monetariamente, no supera un determinado umbral o línea de pobreza, el cual se calcula a partir del costo de las necesidades básicas (en función de las calorías necesarias para mantener un estilo de vida acorde a las exigencias de la sociedad)<sup>4</sup>. Dicha línea de pobreza para el caso peruano es entregada anualmente por el INEI.

Esta definición está basada en la concepción de pobreza de Sen (1983), quien la define como «la carencia de recursos básicos para la satisfacción de necesidades esenciales, que aseguren la base material mínima para el desarrollo pleno de las personas dentro de la vida social de la comunidad, lo cual sugiere la presencia de pobreza absoluta», para lo cual el INEI propone una línea de pobreza, que determina si un individuo se encuentra en situación de pobreza o no; es decir, se comparan los ingresos/gastos del individuo con la línea de pobreza, de manera que si estos se sitúan por debajo de dicha línea, se considera que el individuo se encuentra en situación de pobreza.

Para facilitar el análisis e incorporar el efecto de los precios, se considera como línea de pobreza la calculada por el INEI el año 2001, debido, además, a que se toman los gastos per cápita (indicador de bienestar) deflactados al año 2001, lo cual permitirá realizar comparaciones tanto espacial como temporalmente.

#### A. Medidas de la pobreza

##### A.1 Características de la medida de pobreza

Para el análisis y asignación de la distribución del ingreso, un estudio integrado y consistente de bienestar social y desigualdad del ingreso tiene soporte bajo el régimen de los siguientes dos principios:

- i. **«Principio de aversión a la desigualdad (AIP).** Estado en que una sociedad prefiere menor desigualdad. Deducimos que AIP es una proposición derivada del principio de transferencias Pigou-Dalton, donde el estado posterior a una transferencia de una unidad de ingreso desde una unidad económica *aj* a otra

<sup>4</sup> Esta definición se construye con base en la definición asumida por el INEI a la hora de dar respuesta a la medición del fenómeno de la pobreza.

unidad económica  $a_i$ , tal que  $y_i \leq y_j$  aumentará la desigualdad del ingreso. Luego, una sociedad preferirá el estado inicial sin transferencia.

- ii. **Principio de aversión a la pobreza (APP).** Estado en que una sociedad prefiere el mayor ingreso medio. Un aumento en el ingreso de un agente económico, aumentará, *ceteris paribus*, su utilidad sin disminuir la utilidad de algún otro agente económico. Sin embargo, el bienestar social no aumentará, en particular, cuando la función es no individual y por tanto no utilitarista, ya que esta es una función de la distribución del ingreso global»<sup>5</sup> (Benavente 1998: 7).

Ahora, para poder escoger un tipo de medida para la pobreza, esta forma metodológica deberá ser compatible con el siguiente *set* de axiomas, para ser considerada una medida de pobreza adecuada.

### A.2 Medidas propuesta por el índice FGT (Foster, Greer y Thorbecke)

Se considera importante destacar dos propuestas de medida de pobreza: la denominada medida FGT y la del índice de Watts.

El índice FGT es llamado índice  $P\alpha^6$ , y estima la privación de la pobreza en función de  $\alpha$ , así:

Si  $\alpha = 0$ ; el índice corresponde a la incidencia de la pobreza

Si  $\alpha = 1$ ; hablamos de la brecha de la pobreza

Si  $\alpha = 2$ ; obtenemos la gravedad de la pobreza conocida como la severidad de la pobreza.

$\alpha$  nos indica la profundidad de la pobreza; es así que cuando hablamos de la incidencia de la pobreza ( $\alpha=0$ ), muestra la proporción de personas que se encuentran por debajo de la línea de pobreza; sin embargo, a medida que el estudio se profundice, se debe incorporar a la brecha ( $\alpha=1$ ) y severidad ( $\alpha=2$ ), ya que estas indican más precisamente la situación de los pobres. De acuerdo a Ismael Ahamdanech Zarco, la brecha de la pobreza muestra lo que le costaría al

<sup>5</sup> De acuerdo al economista Jean Paul Benavente García (1998).

<sup>6</sup> El  $P\alpha$  es también representado por:

$H(0) = P_0 =$  incidencia de la pobreza.

$H(1) = P_1 =$  brecha de la pobreza.

$H(2) = P_2 =$  severidad de la pobreza.

Estado en términos monetarios salir de la pobreza. En otras palabras, es el monto de dinero que les falta a los individuos pobres para alcanzar la línea de pobreza.

La severidad de la pobreza toma en cuenta la distribución de los ingresos entre los pobres. Es así que la severidad será mayor para aquellos individuos que se encuentren más alejados de la línea de pobreza, mientras que aquellos que estén cerca de ella tendrán los menores índices de severidad de la pobreza.

### A.3 Índice de Watts

Otra medida de pobreza sensible a la distribución entre los pobres fue el índice desarrollado por Watts (1968), y aunque es el menos atractivo que otras medidas, ya que no es de fácil interpretación, es el único que cumple con todo el *set* de axiomas exigibles a las medidas de pobreza.

Viene dado por:

$$W = \sum_{i=1}^q (Ln(z) - Ln(x_i)) \quad (1)$$

Donde:

$x_i$  es la renta del individuo  $i$ -ésimo,  $z$  es la línea de pobreza y  $q$  es el número de personas con una renta por debajo de la línea de pobreza; es decir, Watts considera a aquellos que están por debajo de la línea de pobreza.

### B. Axiomas de pobreza

Cualquier medida de pobreza, para ser considerada una buena medida, debe cumplir con ciertos axiomas de medición de un estimador de pobreza. Siguiendo la clasificación de Sen (1976), se toman en consideración tres de los axiomas, estos son:

**La focalización:** indica que la medida de pobreza es invariante ante cambios en el ingreso de los considerados no pobres.

**La monotonidad:** indica que cualquier ganancia en el ingreso obtenida por los pobres reduce la pobreza.

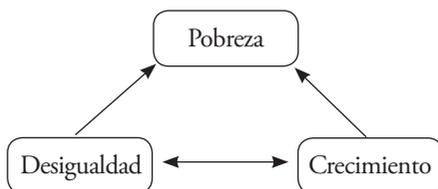
**Las transferencias:** las transferencias de reducción de la desigualdad entre los pobres son reductoras de la pobreza.

Para el cálculo de pobreza, se utilizó la metodología de Foster Greer y Thorbecke, tanto para la incidencia como para la brecha y la severidad de la pobreza, por cumplir con los axiomas de medidas de pobreza y por su fácil cálculo e interpretación.

Se utilizó la metodología de Kakwani y Son (2002) para obtener el índice propobre de la región cusqueña.

Para el análisis del *trade-off* entre la eficiencia y la equidad, se empleó la metodología de Kakwani (2001) y Son (2007), quienes construyen una escala de medición, la cual será explicada detenidamente más adelante.

## 2.2 El triángulo de la pobreza, desigualdad y crecimiento.



Bourguignon (2004) explica la relación entre estas tres variables: el crecimiento económico implica mayores gastos/ingresos. Dependiendo de cómo el crecimiento del gasto/ingreso se asigne en la población, los cambios en la distribución de los gastos/ingresos del país tendrán un impacto en la estructura de la pobreza. Cada una de estas variables refleja una relación entre sí, tanto vistas de manera independiente como en conjunto.

## 2.3 Cálculo de la elasticidad pobreza/crecimiento, pobreza/desigualdad; TCPE<sup>7</sup> y TMSP<sup>8</sup>

El impacto del crecimiento y de la desigualdad en la reducción de la pobreza puede medirse con la elasticidad pobreza-crecimiento y la elasticidad pobreza-desigualdad. Con la obtención de estas elasticidades se puede hallar el índice de *trade-off* entre la desigualdad y el crecimiento con el objetivo de recomendar políticas económicas o sociales, según sea su resultado.

Para realizar la estimación de las elasticidades pobreza-crecimiento y pobreza-desigualdad, se ha tomado en cuenta la metodología utilizada por Nanak Kakwani (1990) en su trabajo denominado *Poverty and Economic Growth with Application to Cote d'Ivoire*.

<sup>7</sup> TCPE: tasa de crecimiento pobreza-equivalente (medida de crecimiento propobre).

<sup>8</sup> TMSP: tasa marginal de sustitución proporcional (*trade-off* entre crecimiento y desigualdad).

### A. Cálculo de la elasticidad pobreza-crecimiento

Estima la sensibilidad de la tasa de la pobreza ante el crecimiento económico mientras la distribución del ingreso permanece constante.

Esto indica en qué medida el crecimiento llega a los pobres y reduce así la pobreza (Kakwani 1993).

Para las medidas FGT respecto del crecimiento del ingreso, sin modificar la desigualdad, las elasticidades se calculan con la siguiente fórmula<sup>9</sup>:

$$n_{n_\alpha} = \begin{cases} -z \frac{f(z)}{P_0} & \text{si } \alpha = 0 \\ -\alpha \frac{[P_{\alpha-1} - P_\alpha]}{P_\alpha} & \text{si } \alpha \geq 1 \end{cases} \quad (2)$$

Donde:

$z$  = línea de pobreza

$f(z)$  = densidad de la función de gasto

$P_\alpha$  = medida de pobreza

El  $f(z)$  presente en la fórmula representa la función de densidad de la línea de pobreza, dividida entre el número de individuos por debajo de la línea de pobreza. Esta función puede ser estimada a través de la ecuación de la curva de Lorenz y esta, a su vez, para su cálculo, debe ser parametrizada según los datos que se posean (Kakwani 1981)<sup>10</sup>.

Dicha elasticidad es siempre negativa, ya que un aumento en la renta media reduce la pobreza.

### B. Cálculo de la elasticidad pobreza-desigualdad

Esta elasticidad muestra la sensibilidad de la pobreza ante variaciones en la distribución del ingreso, es decir, en qué medida aumenta (reduce) la pobreza ante el incremento (reducción) en un punto porcentual de la desigualdad en la distribución del ingreso.

Esta medida fue elaborada también de acuerdo a la metodología de Kakwani y Pernia, y está calculada tanto para la incidencia como para la brecha y la severidad de la pobreza.

<sup>9</sup> Metodología extraída de la literatura (Kakwani 1993).

<sup>10</sup> Información más detallada en los anexos del documento.

$$\varepsilon_{P_\alpha} = \begin{cases} -\frac{\mu - z}{z} n_{P_0} & \text{si } \alpha = 0 \\ n_{P_\alpha} + \alpha \frac{\mu}{z} \frac{P_{\alpha-1}}{P_\alpha} & \text{si } \alpha \geq 1 \end{cases} \quad (3)$$

Donde:

$\mu$  = gasto medio de la población

$\eta$  = elasticidad pobreza, crecimiento neutro

$z$  = línea de pobreza

$P_\alpha$  = medida de pobreza

#### 2.4 Cálculo del *trade-off* entre la desigualdad y el crecimiento TMSP (IGTI)

Este *trade-off* entre la desigualdad y el crecimiento nos da un valor porcentual de la cantidad de crecimiento del gasto,  $\mu$  medio que es necesario para compensar el aumento en la desigualdad  $G$ , para mantener inafecta a la pobreza.

$$\text{IGTI} = \frac{d\mu}{dG} \frac{G}{\mu} = \frac{\varepsilon_\alpha}{n_\alpha} \quad (4)$$

Kakwani y Son elaboraron una calificación para este índice:

IGTI = 3 o mayor, las políticas de mejora en la desigualdad son más eficaces para reducir la pobreza.

IGTI = 2 o alrededor. Las políticas de impulso del crecimiento y la de reducción de la desigualdad son buenas.

IGTI = 1 y más bajo. La política de mejora del crecimiento es la recomendada.

#### 2.5 Medidas de crecimiento propobre

Toda medición del crecimiento propobre debe tener en cuenta de alguna manera la interacción entre crecimiento, equidad y pobreza.

##### **Kakwani y Son: tasa de crecimiento pobreza-equivalente (TCPE)<sup>11</sup>**

La tasa de crecimiento pobreza-equivalente (TCPE) es propuesta por Kakwani y Son (2002) como una mejora del índice de crecimiento propobre (ICPP)

<sup>11</sup> De acuerdo a Kakwani (1990).

propuesto por Kakwani y Pernia (2000), ya que este considera el efecto de la tasa de crecimiento del indicador de bienestar.

La TCPE, que se denota por  $y^*$ , se obtiene del producto del índice propobre de Kakwani y Pernia por la tasa de crecimiento del gasto per cápita promedio:

$$\frac{n_y}{n} y^* = \gamma = \phi\gamma \quad (5)$$

Esta ecuación es el resultado de:

$$\frac{dH}{H} = \eta\gamma + \epsilon n_{gy} \gamma \quad (6)$$

Donde:

$\eta$ : elasticidad pobreza-crecimiento neutro

$\epsilon$ : elasticidad pobreza-desigualdad.

$n_{gy}$ : elasticidad del coeficiente de Gini con relación al crecimiento del gasto promedio

$n$  captura el impacto del crecimiento neutro (siempre positivo), mientras que  $\epsilon n_{gy}$  mide el cambio en pobreza cuando se mueve la desigualdad en ausencia de crecimiento.

Así, la elasticidad pobreza-crecimiento será:

$$n_y = n + \epsilon n_{gy} \quad (7)$$

En general, dado que no existe un criterio único para delimitar el valor de  $n_{gy}$ , se asume que  $n_{gy}=1$  siguiendo a Kakwani (1990), con lo cual se llega al resultado final en el cual los cambios en la pobreza se deben o a cambios en el crecimiento neutro o a los efectos distributivos del crecimiento, formalmente:

$$n_y = n + \epsilon \quad (8)$$

Bajo este enfoque, el crecimiento se denomina propobre cuando la elasticidad crecimiento es mayor que la elasticidad de la pobreza-crecimiento neutro, es decir, cuando el crecimiento beneficia proporcionalmente más a los pobres que a los no pobres. Utilizando esta relación, Kakwani y Pernia definen el índice de crecimiento propobre (ICPP)  $\phi$  como:

$$\phi = \frac{n_y}{n} \quad (9)$$

Donde  $\phi$  y  $\gamma$  fueron previamente definidos. Según el valor empírico que tome  $y^*$ , se consideran los siguientes casos:

Si  $y^* > \gamma$ , entonces el crecimiento es propobre.

Si  $0 < y^* < \gamma$ , entonces existe proceso de goteo (*trickle down*), dado que el crecimiento está acompañado por un incremento de la desigualdad pero la pobreza aún se reduce.

Si  $y^* < \gamma$ , el crecimiento es antipobre.

La TCPE puede ser estimada para la mayoría de las medidas de pobreza, con lo cual es posible identificar tanto la magnitud del crecimiento como los beneficios que reciben los pobres. Asimismo, Kakwani y Pernia demuestran que la reducción proporcional en pobreza es una función creciente monotónicamente de la TCPE. Por lo tanto, para alcanzar una rápida reducción en la pobreza, debería maximizarse la TCPE además de la tasa de crecimiento por sí misma.

¿Cómo se interpreta  $\gamma^*$  si hay una recesión (entendida esta como una reducción de la renta media observada)? En este caso,  $\gamma < 0$ , por lo que, en ausencia de redistribución de la renta, la pobreza aumentará. *Sensu contrario*, si la desigualdad cae,  $\gamma^* > 0$ . Si así fuere, la recesión podrá denominarse fuertemente propobre (o ultra-propobre, por analogía con la terminología en la literatura sobre comercio internacional [Johnson 1995]). Si  $\gamma < \gamma^* < 0$ , la recesión será propobre y, por último, si  $\gamma^* < \gamma < 0$ , la recesión perjudicará especialmente a los más desfavorecidos y será, por tanto, antipobre.

### 3. ANÁLISIS DE LA INVESTIGACIÓN

#### 3.1 Resultado e interpretación

El cuadro 3.1 presenta la elasticidad pobreza-crecimiento y la elasticidad pobreza-desigualdad; el *trade-off* entre crecimiento y desigualdad (el cual está basado en cambios en crecimiento, desigualdad y pobreza); y, finalmente, se indica si el crecimiento ha beneficiado a los pobres. Los resultados se hallan para el período 2004-2010 debido a la existencia de limitantes, como la insuficiente cantidad de muestra; por ello, hacer análisis a nivel desagregado (por dominio geográfico) cuando se pretende hacer análisis anuales, arroja resultados no significativos.

Cuadro 3.1. Elasticidad pobreza y desigualdad, IGTI y el indicador propobre

Período 2004-2010	INCIDENCIA H(0)				BRECHA DE LA POBREZA H(1)				SEVERIDAD H(2)			
	Elasticidad del crecimiento	Elasticidad de la desigualdad	IGTI	Índice Pro Pobre	Elasticidad del crecimiento	Elasticidad de la desigualdad	IGTI	Índice Pro Pobre	Elasticidad del crecimiento	Elasticidad de la desigualdad	IGTI	Índice Pro Pobre
Región Cusco	-0.390	0.170	0.440	NO	-1.88	3.75	2.00	NO	-2.22	3.87	1.74	NO
Urbano	-1.28	1.063	0.834	NO	-2.24	4.66	2.08	NO	-2.64	5.87	2.22	NO
Rural	-0.28	0.001	0.002	NO	-1.73	2.46	1.42	NO	-2.07	2.01	0.97	SI
Nacional	-1.88	1.34	0.71	NO	-2.09	3.40	1.63	NO	-2.36	5.10	2.16	NO
Urbano	-1.75	1.74	1.00	NO	-2.70	5.65	2.09	NO	-2.97	6.96	2.35	NO
Rural	-0.07	0.01	0.15	NO	-1.69	3.03	1.79	NO	-2.05	2.61	1.27	NO

Estas elasticidades son el resultado del análisis de la pobreza mediante el gasto promedio deflactado y una línea de pobreza a precios del año 2001.

El análisis nacional durante el período de estudio indica que el incremento de 1% en el gasto de los pobres pudo haber hecho reducir la pobreza en 0,71%, manteniendo un nivel de desigualdad constante. El valor en el área urbana fue mayor que el del área rural, lo cual indica que el crecimiento en esta área redujo más la pobreza ante el incremento de 1% de gasto per cápita.

La elasticidad pobreza-crecimiento rural es la más baja (0,07), indicando que fue necesario más crecimiento en el gasto en esta área para lograr reducir la pobreza.

Al ser la elasticidad pobreza-crecimiento más alta que la elasticidad pobreza-desigualdad, el crecimiento del gasto fue el más influyente en reducir la pobreza. Sin embargo, en el área urbana las variaciones de la pobreza fueron sensibles tanto al crecimiento como a la desigualdad, debido a que sus elasticidades son 1,75 y 1,74, respectivamente<sup>12</sup>.

La elasticidad pobreza-crecimiento se incrementó con las diferentes medidas de pobreza, de manera que mientras más profundo fue el estudio<sup>13</sup>, esta elasticidad fue mayor. Evidentemente, un incremento en el gasto per cápita redujo la pobreza en mayor medida en la brecha y la severidad de la pobreza; sin embargo, la elasticidad pobreza-desigualdad en estas dos medidas de pobreza fue mayor que la elasticidad del crecimiento; por ello, cambios en la desigualdad provocaron mayor influencia en la tasa de pobreza para H(1) y H(2).

<sup>12</sup> Los datos de la elasticidad pobreza-crecimiento de ahora en adelante se interpretarán en valor absoluto.

El signo negativo de la elasticidad pobreza-crecimiento se debe a la relación inversa entre el crecimiento y la pobreza, ya que si se incrementa el crecimiento, la pobreza podría reducirse, si no existe la presencia de otros elementos que hagan variar ello.

<sup>13</sup> La profundidad del estudio hace referencia a la brecha y severidad de la pobreza.

Respecto a la elasticidad de la desigualdad para el Perú: un descenso de 1% en la desigualdad pudo reducir la pobreza en 1,34%. La elasticidad de la desigualdad en el área urbana fue de 1,74, mayor que 0,01 del área rural.

La elasticidad de la desigualdad es mayor para la brecha y la severidad en el área urbana, de manera que reducciones/incrementos en la desigualdad calan en mayor medida en reducción/incremento de la pobreza<sup>14</sup>.

El IGTI explica cuánto de crecimiento se requiere para contrarrestar el efecto adverso de un incremento en la desigualdad, de manera que la pobreza no varíe. Un alto valor de IGTI nos indica que es necesario un alto valor de crecimiento para que la pobreza no varíe, si la desigualdad se incrementara.

A nivel nacional, el área urbana presenta el IGTI más elevado para  $H(0)$ , indicando que fue necesario mayor crecimiento en esta área para contrarrestar los efectos de la desigualdad; al presentar el área urbana el índice más alto, requerirá mayor porcentaje de crecimiento para no alterar la pobreza frente al área rural.

Los resultados del período de estudio muestran que un incremento de 1% de la medida de desigualdad nacional (coeficiente de Gini)<sup>15</sup> es equivalente a 0,71% de incremento del gasto, para mantener a la pobreza invariable.

Los valores del IGTI en la incidencia de la pobreza sugirieron que las políticas debieron enfocarse en mejorar el crecimiento para reducir la pobreza de manera más eficiente, tanto a nivel nacional como rural y urbano; sin embargo, fue recomendable enfocarse en políticas de mejorar la desigualdad para la brecha y la severidad de la pobreza<sup>16</sup>.

De acuerdo a la metodología de Kakwani y Son (2002), el crecimiento del PBI en la última década no se tradujo en el incremento sustancial del gasto per cápita; por esto, el crecimiento no habría beneficiado a los pobres del país, sino que se produjo un efecto *trickle down* (efecto chorreo), que hizo reducir la pobreza<sup>17</sup>.

Los resultados para la Región Cusco fueron similares a los obtenidos a nivel nacional.

<sup>14</sup> Del texto se deduce la relación directa entre la desigualdad y la pobreza.

<sup>15</sup> La medida de desigualdad se asume que se mide a través del coeficiente de Gini por sobre las otras medidas de desigualdad

<sup>16</sup> Conforme a la clasificación de Son: IGTI=3 o mayor: las políticas de mejora en la desigualdad son más eficaces para reducir la pobreza; IGTI=2 o alrededor: las políticas de impulso del crecimiento y la de reducción de la desigualdad son buenas; IGTI = 1 y más bajo: la política de mejora del crecimiento es la recomendada.

<sup>17</sup> Este resultado se contrasta con el obtenido por Nikita Céspedes Reynaga y Juan Manuel García Carpio (2011).

A nivel de la Región Cusco, la elasticidad pobreza-crecimiento indica que el incremento del 1% en el gasto per cápita hubiese hecho reducir la pobreza en 0,39% en la región; este fue un porcentaje mucho menor que el obtenido a nivel nacional.

El área urbana posee el indicador más alto comparado con el regional y el del área rural, lo que nos indica que el crecimiento fue más efectivo en reducir la pobreza en el área urbana. Este comportamiento fue el que se observó a nivel nacional.

Se resalta que a medida que el estudio se profundiza a H(1) y H(2), la elasticidad pobreza-crecimiento se incrementó, indicando que el incremento del 1% del gasto per cápita trajo como resultado reducciones más notables de la pobreza. Al igual que los resultados nacionales, la sensibilidad del crecimiento fue mayor en el área urbana en todas las medidas de pobreza para el análisis en la Región Cusco.

La elasticidad desigualdad en la incidencia de la pobreza fue menor que la elasticidad pobreza-crecimiento, indicando que el crecimiento económico fue el que causó un mayor impacto en la reducción de la pobreza. Sin embargo, la brecha y severidad de la pobreza mostraron un comportamiento adverso, pues la elasticidad de la desigualdad es mayor que la elasticidad del crecimiento, de manera que para estas medidas de pobreza la desigualdad fue la que causó mayor impacto en el indicador de la pobreza.

El IGTI regional en la incidencia de la pobreza no supera el valor de 1, por lo que se necesitó menos crecimiento para contrarrestar los efectos de la desigualdad, en contraste con la brecha y severidad de la pobreza, cuyos IGTI mostraron que se necesitó más crecimiento, debido también a que estas medidas tuvieron la elasticidad pobreza-desigualdad mayor que la de la incidencia. Se debe subrayar que el IGTI rural obtuvo el menor índice y no supera el valor de 1, de manera que la política central debió enfocarse en mejorar el crecimiento.

El índice propobre, el cual refleja si el crecimiento evidenciado en la Región Cusco, a través del gasto per cápita (0,014), fue favorable para los pobres, refleja que de manera general no hubo un crecimiento propobre; sin embargo, al extender el estudio a la severidad, se muestra que el área rural sí se benefició del crecimiento.

Realizando una comparación a nivel nacional y regional, la diferencia la marcó la Región Cusco en el área rural y a nivel de la severidad de la pobreza, debido a que el índice propobre fue favorable.

#### IV. CONCLUSIONES

Los resultados obtenidos para la Región Cusco y para el período 2004-2010 reflejan que no existió crecimiento orientado a beneficiar en términos relativos al sector pobre cusqueño. Así lo sustentan tanto el indicador de incidencia como el de brecha de la pobreza. Situación que llevaría a corroborar la hipótesis general de la investigación. Por tanto, un efecto chorreo como lo plantea Kuznets, fue el que se suscitó en nuestra economía: “crecimiento económico que benefició de manera indirecta y en menor proporción a la población pobre cusqueña, luego de un proceso extendido”.

El indicador de severidad de la pobreza para el área rural muestra que sí existió crecimiento propobre en esta zona. Siendo una medida que estudia la desigualdad de los pobres entre los pobres, y como lo propone Kraay, la importancia del crecimiento para la reducción de la pobreza comienza a declinar conforme avanzamos de una medida de mayor intensidad y severidad; esto debido a que mientras más alejado de la línea de pobreza, más sensible se es a los cambios en la distribución del ingreso que a los cambios en el crecimiento.

Ante estos resultados, la tasa marginal de sustitución proporcional entre el crecimiento y la desigualdad sugieren que se debió poner énfasis en políticas enfocadas en crecimiento económico, que mejorasen el nivel de consumo de las familias cusqueñas y que, por ende optimizaran su calidad de vida. Este resultado también denota la alta sensibilidad de la pobreza frente a mejoras en el crecimiento económico.

La elasticidad pobreza-crecimiento neutro creció en valor absoluto en el período de estudio, y también refleja, como ya se indicó, la alta sensibilidad de la pobreza frente a cambios en el nivel de consumo de las familias cusqueñas. Para el índice de incidencia de pobreza esta elasticidad es aún mayor que la elasticidad distribución. Se concluye, pues, que las variaciones de la pobreza son más sensibles a cambios en el crecimiento económico que en el nivel de desigualdad que se generó por la distribución respectiva del gasto en consumo de la cesta cusqueña.

La elasticidad pobreza-desigualdad para la región manifestó una tendencia creciente y para los indicadores de pobreza más intensos, como son la brecha y severidad, mostraron una sensibilidad mayor que la del crecimiento económico. Esta situación implicaría que el incremento de un punto porcentual del índice de desigualdad en la región provocó que la pobreza aumente proporcionalmente. Por tanto, las tasas de pobreza en la zona rural de la región fueron las más altas a nivel de los tres indicadores de pobreza.

Todos nuestros resultados arrojan un panorama relativamente negativo para la Región Cusco en el período de estudio, por lo que la aplicación de políticas adecuadas y eficaces que contribuyan a mejorar el bienestar de la población cusqueña es requerida con urgencia. La toma de decisiones de nuestros gobernantes será trascendental para estos próximos años, ya que en sus manos está el destino final de la economía cusqueña y del bienestar de su población.

Gracias a toda la información brindada por la investigación, podemos concluir con las siguientes recomendaciones: si bien es cierto que la economía cusqueña y peruana han tenido períodos favorables, incluso superando la crisis económica de 2009, como lo muestran las cifras obtenidas, no debemos confiarnos del todo de este panorama “favorable”, ya que un simple análisis de cifras de manera individual no refleja el verdadero rostro de la pobreza en nuestra economía. Además, es necesario y hasta indispensable considerar la naturaleza cíclica de la economía, que para el año en el que nos encontramos muestra un sobrecalentamiento; las políticas que hoy se apliquen para subsanar a nivel macroeconómico este escenario, tendrán efectos directos en las tres variables que manejamos en nuestro estudio. Si hoy tenemos una economía con exceso de circulante y sobrecalentándose, será lógico que las decisiones se enfoquen en estabilizar el consumo interno, promocionando el ahorro tal vez. Y nuestra investigación muestra que los años en los que hubo tasas de crecimiento del gasto en consumo, estas no fueron suficientemente altas para brindar beneficios relativos y directos a los sectores pobres del Cusco, por tanto, esto se tradujo en crecimiento no propobre. Repetimos que es importante tomar en cuenta políticas adecuadas y eficaces que no alteren negativamente el rumbo que sigue la tasa de pobreza en nuestra región; por ejemplo, políticas de orden redistributivo, ya que se demuestra que para medidas de pobreza más profundas fue la desigualdad en la distribución del gasto la que tuvo mayor impacto en reducir la pobreza.

Así, también, dejamos paso a nuevas investigaciones que puedan enfocarse en las áreas geográficas de nuestra región, ya que al ser un país multiétnico, las respuestas a las políticas aplicadas no suelen ser las que se esperan; en otras palabras, las respuestas a las políticas estarán en función de las características culturales y sociales de la población beneficiada; la diferencia más marcada se dará, pues, entre áreas urbanas y rurales, siendo el patrón de la distribución del gasto muy diferente entre una y la otra, y las respuestas a incentivos económicos y distributivos también. Es un aspecto importante que deberían tomar en cuenta los gobernantes cusqueños, para que las decisiones que tomen hoy se traduzcan en beneficios reales en la población menos favorecida; ya que la aplicación de una

política que no haga distinción de este aspecto, solo terminará favoreciendo a un sector y dejando en peor situación de la que se encontraba a otro.

## V. BIBLIOGRAFÍA

ALTIMIR, O.

1997 “Desigualdad, empleo y pobreza en América Latina: efectos del ajuste y del cambio en el estilo de desarrollo”. En: *Desarrollo Económico*, vol. 37, N.º 145, pp. 3-30.

ATKINSON, A. B.

1987 “On the Measurement of Poverty”. En: *Econometrical*, vol. 55, pp. 749-763.

1970 “On the Measurement of Inequality”. En: *Journal of Economic Theory*, vol. 2, N.º 3.

BASMANN, R. L.

1990 “A General Functional Form for Approximating the Lorenz Curve”. En: *Journal of Econometrics*, vol. 43, pp. 77-90.

BENAVENTE GARCÍA, J. P.

1998 *Incentivo redistributivo sobre la pobreza en el proceso de reformas económicas en Perú 1990-1997*.

BOURGUIGNON, F.

2004 *The Poverty-Growth-Inequality Triangle*. Documento no publicado. Banco Mundial.

BURKI, S. y S. EDWARD

1995 *América Latina y la crisis mexicana: nuevos desafíos*. Washington D. C.: Banco Mundial.

CIEDLA

1995 “Pobreza en América Latina”. En: *Contribuciones*, 3(45), 212 pp.

CUÁNTO S. A.

1995 *Perú en números*. Años 1991, 1993 y 1994. Anuario estadístico. Lima: Navarrete.

DAGUM, C.

1990 “On the Relationship between Income Inequality Measures and Social Welfare Functions”. En: *Journal of Econometrics*, vol. 43, pp. 91-102.

DATT, G. y M. RAVALLION

1992 “Growth and Redistribution Complements of Changes in Poverty Measure: A Decomposition with Applications to Brazil and India in the 1980s”. En: *Journal of Development Economics*, 38, pp. 275-295.

FIGUEROA, A.

1993 *Crisis distributiva en el Perú*. Lima: Fondo Editorial de la Pontificia Universidad Católica del Perú.

FOSTER, J. E. y A. F. SHORROCKS

1991 “Subgroup Consistent Poverty Indices”. En: *Econometrical*, vol. 59, N.º 3, pp. 687-709.

FRANCKE, P.

1995 “Indicadores de focalización: Perú 1991-1994”. En: *Moneda*, N.º 90.

GARCÍA CARPIO, J. M. y N. CÉSPEDES REYNAGA

2011 *Pobreza y crecimiento económico: tendencias durante la década del 2000*. Banco Central de Reserva del Perú, N.º 2001-021.

GROSH, M. E. y J. J. BAKER

1995 *Proxy Means Tests for Targeting Social Programs: Simulation and Speculation*. LSMS Working Paper, The World Bank, N.º 118, pp. 1-43.

KAKWANI, N.

2001 “A Note on Growth and Poverty Reduction”. En: *Asia and Pacific Forum on Poverty: Reforming Policies and Institutions for Poverty Reduction*, Asian Development Bank, Manila, 5-9 de febrero de 2001.

1993a “Poverty and Economic Growth with Application to Côte D’Ivoire”. En: *Review of Income and Wealth*, 39(2), pp. 121-139.

1993b “Statistical Inference in the Measurement of Poverty. En: *Review of Economics and Statistics*, vol. LXXV, N.º 4.

1990 *Poverty and Economic Growth with Application to Côte D’Ivoire*. LSMS Working Paper, N.º 63. Banco Mundial.

1980a *Income Inequality and Poverty: Methods of Estimations and Policy Applications*. Oxford University Press.

1980b “On a Class of Poverty Measure”. En: *Econometrical*, vol. 48, pp. 437-447.

KAKWANI, N. y E. PERNIA

2000 “What is Pro-Poor Growth?”. En: *Asian Development Review*, vol. 18.

KAKWANI, N. y H. SON

2002 “Pro Poor Growth: Concept, Measurement, and Application”. Documento inédito. University of New South Wales, Sídney, Australia.

KANBUR RAVI, S. M.

1987 *Measurement and Alleviation of Poverty: With an Application to the effects of Macroeconomics Adjustment*. International Monetary Fund Staff Papers.

LANDA CASAZOLA, F. y W. JIMÉNEZ POZO

2005 *Bolivia: crecimiento propobre entre los años 1989 y 2002*, N.º 20.

LARRAÑAGA, I.

1994 “Pobreza, crecimiento y desigualdad: Chile, 1987-1992”. En: *Revista de Análisis Económico*, vol. 9, N.º 2.

MEDINA, A.

1995 “Niveles de pobreza: Perú 1994”. En: *Moneda*, N.º 80-81.

MITNIK, O. y S. MONTOYA

1995 “Pobreza y distribución del ingreso: dinámica y características Gran Buenos Aires, 1974-1994”. En: *Estudios*, julio-septiembre, pp. 71-92.

PAREDES MAMANI, R. P.

2010 *La pobreza y su dinámica en el sur del Perú*. CIES.

PETRECOLLA, D.

1996 “Distintas descomposiciones del coeficiente de Gini para el Gran Buenos Aires 1980-1995”. En: *Boletín de Lecturas Sociales y Económicas*, Universidad Católica Argentina, pp. 35-48.

RAVALLION, M. y M. HUPPI

1991 “Measuring Changes in Poverty: A Methodological Case Study of Indonesia During and Adjustment Period”. En: *The World Bank Economic Review*, vol. 5, N.º 1.

SEN, A. K.

2001 *Economía de bienestar y dos aproximaciones a los derechos*. Universidad Externado de Colombia

1983 “Poor, Relatively Speaking”. En: *Oxford Economic Papers*, vol. 35, pp.153-170

1976 “Poverty: An Ordinal Approach to Measurement”. En: *Econometrica*, 44(2), pp. 219-231.

SEN, A. K. y José CASAS PARDO

1995 *Nueva economía del bienestar: escritos seleccionados*. Universidad de Valencia.

SON, H.

2007 “Interrelationship between Growth, Inequality, and Poverty: The Asian Experience”. En: *Asian Development Review*, 24(2), pp. 37-63.

TSUI, K.

1996 “Growth-Equity Decomposition of a Change in Poverty: An Axiomatic Approach”. En: *Econometric Letters*, vol. 50, pp. 417-423.

WATTS, H.

1968 “An Economic Definition of Poverty”. En: MOYNAHAN, D. P. (ed.). *On Understanding Poverty*. Nueva York: Basic Books.

## VI. ANEXOS DE RESULTADOS Y METODOLÓGICOS

Cuadro 1. Cusco por área geográfica: gasto promedio per cápita 2004-2010

Gasto per cápita				Gasto per cápita a precios del año 2001			
Año	Cusco	Urbano	Rural	Año	Cusco	Urbano	Rural
2004	236,00	348,00	133,00	2004	256,00	374,95	148,29
2005	240,00	355,00	136,53	2005	261,00	382,49	152,22
2006	261,00	395,00	139,00	2006	284,00	425,59	154,98
2007	221,00	333,00	129,00	2007	241,00	358,79	143,83
2008	219,00	341,00	124,00	2008	239,00	367,41	138,25
2009	245,00	374,00	151,00	2009	267,00	402,96	168,36
2010	255,00	362,00	178,00	2010	279,00	390,03	198,46

Elaboración propia con base en la sumaria del INEI.

Cuadro 2. Cusco por área geográfica: ingreso promedio per cápita 2004-2010

Gasto per cápita IPC				Gasto per cápita IPC (deflactado 2001)			
Año	Cusco	Urbano	Rural	Año	Cusco	Urbano	Rural
2004	234,73	348,33	130,64	2004	255,00	375,31	145,66
2005	250,30	378,86	134,60	2005	242,00	408,20	150,07
2006	277,21	432,53	135,98	2006	301,00	466,03	151,61
2007	265,30	408,70	148,70	2007	289,00	440,35	165,79
2008	268,70	427,59	145,01	2008	292,00	460,70	161,68
2009	297,62	484,13	162,54	2009	324,00	521,62	181,22
2010	318,30	473,40	205,08	2010	347,00	510,06	228,65

Elaboración propia con base en la sumaria del INEI.

**Cuadro 3. Perú: lista de deflatores espaciales y temporales**

DEP.	DEFLATORES									
	IPC (DEFLACTOR ESPACIAL)								DEFLACTOR TEMPORAL	
	índice2001	índice2004	índice2005	índice2006	índice2007	índice2008	índice2009	índice2010	defesp_urbano	defesp_rural
1	1,003732	1,06	1,0789	1,0898	1,1734	1,2874	1,2721	1,2956	1,011997	0,9158558
2	1,0037	1,0558	1,0824	1,0908	1,1834	1,2952	1,2725	1,3168	0,9022553	0,9460686
3	1,001786	1,0091	1,0134	1,025	1,0977	1,1945	1,1861	1,2086	0,9488019	0,9053596
4	1,008584	1,06	1,0799	1,0992	1,1944	1,3004	1,2948	1,3494	0,831039	0,806389
5	1,00014	1,0809	1,1027	1,1169	1,1712	1,2536	1,2679	1,2962	0,9204288	0,8949583
6	1,000406	1,0927	1,1248	1,1324	1,1902	1,2716	1,2837	1,3122	0,8817033	0,8091847
7	1,0007	1,0765	1,0926	1,105	1,1484	1,2248	1,2279	1,2533	1	
8	1,00342	1,0944	1,1097	1,1226	1,2243	1,365	1,3594	1,3942	0,9281228	0,8969107
9	1,003604	1,0746	1,1088	1,1287	1,1867	1,2876	1,2751	1,3144	0,9520985	0,9002625
10	0,9989185	1,038	1,0655	1,091	1,1411	1,2386	1,2533	1,2869	0,9128333	0,9002884
11	1,004255	1,1063	1,1406	1,1329	1,2213	1,3238	1,3035	1,3518	0,9266149	0,9791649
12	1,00034	1,0854	1,1152	1,1258	1,1949	1,2906	1,294	1,3281	0,9034107	0,8781683
13	1,000025	1,0579	1,0523	1,0603	1,1344	1,2287	1,2437	1,2744	0,8735017	0,8550907
14	1,000428	1,0777	1,076	1,0921	1,1663	1,2641	1,2629	1,2928	0,8622804	0,7743334
15	1,0007	1,0765	1,0926	1,105	1,1484	1,2248	1,2279	1,2533	1	0,9481954
16	1,00347	1,0169	1,0329	1,0464	1,1067	1,1796	1,1503	1,1968	1,032123	0,9312702
17	1,004317	1,0422	1,0847	1,1123	1,17	1,2686	1,2624	1,2987	1,139633	
18	1,005112	1,0691	1,0841	1,1015	1,2153	1,318	1,3126	1,333	0,8985283	0,873127
19	1,003095	1,1033	1,1539	1,167	1,254	1,3721	1,3168	1,363	0,8884333	0,922436
20	1,002383	1,1095	1,1202	1,1345	1,2012	1,2873	1,2989	1,3338	0,9130386	0,7829953
21	1,001345	1,0776	1,1083	1,1187	1,1763	1,2514	1,2619	1,3102	0,8342178	0,7754787
22	1,002845	1,0334	1,0296	1,0393	1,1112	1,2052	1,1983	1,2329	0,9545043	0,970991
23	1,002403	1,0358	1,0725	1,0872	1,1665	1,2728	1,2675	1,3082	0,8435326	0,8790008
24	1,003427	1,1002	1,0951	1,1131	1,1887	1,2839	1,2836	1,3117	0,9610197	1,012436
25	1,003936	1,0324	1,0503	1,0807	1,1559	1,2352	1,2436	1,2809	0,9909863	0,8324339

Elaboración propia con base en la sumaria del INEI, 2001, 2004-2010.

**Cuadro 4. Cusco por área geográfica: línea de pobreza 2004-2010**

Línea de pobreza por área geográfica, 2004-2010			
Año	Urbano	Rural	R. Cusco
2004	213,3	178,4	196,6
2005	223	176,5	199,75
2006	205,6	174,4	190,6
2007	199,75	176,5	199,75
2008	209,0	192,1	201,0
2009	208,75	187,5	208,75
2010	262,3	237,4	250,3

Cuadro 5. Cusco por área geográfica: línea de pobreza 2004-2010 del año 2001

Línea de pobreza año 2001			
Año	Urbano	Rural	R. Cusco
2004	210,7	157,2	182,6
2005	210,7	157,2	182,6
2006	210,7	157,2	182,6
2007	210,7	157,2	182,6
2008	210,7	157,2	182,6
2009	210,7	157,2	182,6
2010	210,7	157,2	182,6

Elaboración propia con base en la sumaria 2011 del INEI.

Cuadro 6. Cusco: pobreza 2004-2010 (gasto per cápita)

Cusco: pobreza real 2004-2010				Cusco urbano: pobreza real 2004-2010				Cusco: pobreza real 2004-2010			
Año	H0	H1	H2	Año	H0	H1	H2	Año	H0	H1	H2
2004	57%	21%	10%	2004	44%	16%	8%	2004	69%	25%	13%
2005	57%	20%	9%	2005	44%	15%	7%	2005	68%	24%	12%
2006	57%	20%	10%	2006	35%	11%	5%	2006	68%	28%	15%
2007	57%	21%	10%	2007	44%	16%	8%	2007	69%	25%	13%
2008	57%	23%	12%	2008	45%	17%	9%	2008	70%	29%	15%
2009	49%	16%	7%	2009	39%	12%	5%	2009	59%	20%	9%
2010	62%	14%	6%	2010	37%	13%	6%	2010	48%	14%	6%

Elaboración propia con base en la sumaria del INEI.

Los indicadores de pobreza se calcularon empleando el deflactor a nivel espacial y temporal, es decir fueron calculados a precios del año base 2001.

**Cuadro 7. Cusco: medidas de desigualdad del gasto promedio**

Desigualdad en Cusco: 2004-2010				
Año	Gini	(A(0,5))	A(1)	A(2)
2004	0,44	0,16	0,28	0,45
2005	0,43	0,15	0,27	0,45
2006	0,45	0,16	0,29	0,49
2007	0,43	0,15	0,27	0,46
2008	0,44	0,15	0,28	0,47
2009	0,42	0,14	0,25	0,42
2010	0,39	0,12	0,22	0,37

Elaboración propia con base en la sumaria del INEI.

**Cuadro 8. Cusco: medidas de desigualdad del ingreso promedio**

Cusco: índices de desigualdad (real), 2004-2010					Cusco Urbano: índices de desigualdad (real), 2004-2010				
Año	Gini	(A(0,5))	A(1)	A(2)	Año	Gini	(A(0,5))	A(1)	A(2)
2004	49%	0,20	0,35	0,54	2004	44%	0,17	0,29	0,46
2005	51%	0,21	0,36	0,63	2005	44%	0,16	0,29	0,67
2006	53%	0,23	0,39	0,60	2006	45%	0,17	0,30	0,48
2007	45%	0,16	0,31	0,56	2007	45%	0,16	0,31	0,56
2008	52%	0,22	0,38	0,60	2008	47%	0,18	0,33	0,59
2009	50%	0,20	0,36	0,56	2009	45%	0,16	0,30	0,51
2010	48%	0,19	0,34	0,54	2010	45%	0,17	0,31	0,52

Cusco Rural: índices de desigualdad (real), 2004-2010				
Año	Gini	(A(0,5))	A(1)	A(2)
2004	43%	0,16	0,27	0,43
2005	43%	0,15	0,27	0,43
2006	44%	0,17	0,28	0,44
2007	51%	0,22	0,35	0,52
2008	43%	0,15	0,27	0,44
2009	40%	0,13	0,23	0,38
2010	43%	0,15	0,27	0,44

Elaboración propia.

Cuadro 9. Cusco por área geográfica: tasa de crecimiento de los períodos en estudio

Tasa de crecimiento entre períodos			
Año	Urbano	Rural	Total
2004-2006	0,1	0,02	0,09
2007-2010	0,05	0,11	0,06

Cuadro 10. Evolución de la PEA ocupada

PEA ocupada por rama de actividad – ciudad del Cusco						
Actividad	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Agricultura	50,9	51,1	50,1	46,7	46,2	44,3
Pesca	0	0	0	0	0	0
Minería	0,4	0,2	1,1	1,1	0,8	0,9
Manufactura	4,7	6,9	7,1	6,8	7,3	6,5
Construcción	4,2	3	2,7	4	3,4	3,2
Comercio	12,2	13,3	12,3	14,3	14	15,4
Transporte/Telec.	3,7	4,7	4,5	4,9	5	5,6
Adminis. pública	4	3,8	4,5	5	6,6	7,3
Hoteles y restaurant	5,1	4,8	4,9	3,9	4,4	5
Act. inmobiliarias de	2,4	1,2	1,6	1,2	1,7	4,1
Enseñanza	4,4	3,4	4,2	4,6	4,1	4,1
Otros servicios	6	7,6	6,9	7,3	6,5	6,5

Elaboración propia con base en “Perú: evolución de los indicadores de empleo e ingresos por departamentos, 2001-2009”. INEI.

Cuadro 11. Evolución de la PEA ocupada

PEA, según niveles de empleo – ciudad del Cusco							
Nivel de empleo	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
PEA ocupada	96	96	96,7	95,9	96,1	95,8	97,4
Empleo adecuado	11	13,5	16,3	23,5	24,5	31,6	32,4
Subempleada	85,1	82,5	80,4	72,3	71,6	64,2	65
Por horas	4,1	5,1	4,1	4,3	5,6	7,4	5,4
Por ingresos	81	77,4	76,2	68	66	56,9	59,6
PEA desocupada	1	4	3,3	4,1	3,9	4,2	2,6

Elaboración propia con base en “Perú: evolución de los indicadores de empleo e ingresos por departamentos, 2001-2010”, INEI.

# DETERMINANTES DE LAS BRECHAS EDUCATIVAS EN LA AMAZONÍA PERUANA: UN ANÁLISIS DE MICRODESCOMPOSICIONES<sup>1</sup>

César del Pozo Loayza<sup>2</sup>

## INTRODUCCIÓN

Las desigualdades implican el débil o insuficiente acceso a oportunidades sociales fundamentales por parte de determinados grupos poblacionales. Una de estas oportunidades sociales es la educación, la cual según Sen (2000) es parte constitutiva del desarrollo humano, toda vez que un adecuado nivel educativo genera un conjunto de capacidades en los individuos, como tener la capacidad de leer, escribir o calcular; además, contribuye para que las personas puedan ejercer, de mejor manera, sus derechos políticos, económicos, sociales y culturales.

Ante ello, la política educativa en el Perú ha incorporado explícitamente principios de equidad y justicia social promoviendo la implementación de la educación intercultural bilingüe (EIB), buscando desarrollar y aplicar enfoques interculturales en todo el sistema educativo. No obstante, de acuerdo con Benavides y Valdivia (2004), en el Perú las posibilidades de acceso, permanencia y éxito en el sistema educativo formal son desiguales en función de las identidades sociales de los individuos, con una marcada exclusión hacia aquellos cuya lengua materna es originaria de la Amazonía peruana; más recientemente, Castro *et al.* (2011) encuentran evidencia que sugiere que dentro del sistema educativo

---

<sup>1</sup> Esta investigación fue financiada por el Consorcio de Investigación Económica y Social (CIES) y el International Research Development Centre (IRDC).

<sup>2</sup> Dirección: pasaje Pampa de la Alianza 164, Cusco. Teléfono: 084-242806 y 984990362. Correo electrónico: cesdelpozo@gmail.com.

peruano existen procesos de discriminación en el acceso al sistema educativo contra grupos étnicos, en particular grupos amazónicos.

Probablemente la pregunta más importante en el análisis de las brechas educativas por consideraciones étnicas es si existen diferencias en el logro del aprendizaje entre grupos poblacionales. Para la medición de las brechas educativas en poblaciones indígenas amazónicas, en este estudio se analizaron las diferencias en las tasas de desaprobación (proporción de alumnos desaprobados durante el ejercicio educativo) entre distintos grupos de escuelas públicas urbanas y rurales, en contextos donde se aplica la educación intercultural bilingüe. La tasa de desaprobación es la proporción de alumnos que, habiendo llegado al fin del año escolar, no acreditan la posesión de los conocimientos establecidos en los programas curriculares estándar entre instituciones educativas públicas; este indicador muestra la proporción de alumnos que no cumplieron con los objetivos establecidos por el sistema para terminar exitosamente el grado en un determinado año escolar.

La racionalidad en utilizar la tasa de desaprobación escolar como indicador de las brechas educativas en la Amazonía peruana, se fundamenta en los siguientes aspectos: (i) es un indicador que mide el rendimiento académico parcial (Luque y Sequi 2002); (ii) es un indicador que mide el nivel de desempeño en el cumplimiento de estándares educativos establecidos entre escuelas públicas a nivel nacional y puede capturar las desventajas educativas de distintos grupos sociales dentro del sistema educativo (Cassen y Kingdon 2007); (iii) adicionalmente, se constituye en un indicador de eficiencia interna del sistema educativo entre grupos poblacionales a los cuales da cobertura (Chinen 2002); (iv) finalmente, es un indicador que captura el grado de fluidez del progreso estudiantil dentro del sistema educativo, factor asociado al acceso, conclusión y calidad de la educación básica.

Sin embargo, la principal desventaja de la tasa de desaprobación como indicador de las brechas educativas entre grupos étnicos radica en que es una medida de evaluaciones no estandarizadas aplicadas en cada institución educativa dentro del sistema educativo peruano, lo cual podría tener implicancias para el entendimiento de los resultados a los cuales llega la presente investigación. Las diferencias en las tasas de desaprobación podrían reflejar diferencias en el nivel de exigencia en las evaluaciones a los estudiantes: es de esperar que escuelas rurales o más alejadas sean más laxas en sus criterios de evaluación. En consecuencia, los resultados encontrados por el presente estudio deberían ser considerados como el umbral mínimo de las brechas educativas en la Amazonía peruana.

De acuerdo con el Censo Escolar del Ministerio de Educación de 2010, en instituciones educativas rurales donde se atiende únicamente a alumnos cuya lengua materna es indígena amazónica, la tasa de desaprobación escolar fue de 16%; mientras que en escuelas rurales sin alumnos de origen indígena amazónico, dicha tasa fue de 8%; por su parte, en escuelas urbanas sin alumnos de origen indígena amazónico la tasa de desaprobación escolar fue solamente de 6%. Lo anterior sugiere la existencia de diferencias en el rendimiento académico entre grupos poblacionales por consideraciones étnicas, por lo cual surgen algunas interrogantes: **¿qué factores determinan tales brechas?, ¿es posible que las brechas educativas también se expliquen por procesos de exclusión y/o discriminación hacia escuelas con predominancia de indígenas amazónicos?**

De acuerdo con Cueto (2004), existen algunos grupos de determinantes que podrían explicar las brechas educativas entre grupos poblacionales, entre ellos: factores asociados al estudiante (lengua materna, peso, talla, sexo y edad); factores asociados a la familia (pobreza, nivel educativo de los padres, etc.); y factores asociados al centro educativo (barreras geográficas y de acceso, características de los docentes, características de los locales escolares, disponibilidad y uso de recursos pedagógicos, etc.). Este estudio buscó explorar la relevancia del tercer grupo de factores como determinantes de las brechas educativas en las poblaciones indígenas amazónicas en el Perú, puesto que factores relacionados con las características de las escuelas públicas pueden ser consideradas como “**factores alterables**” por el propio sistema educativo en el corto plazo; adicionalmente, se considera que de la interacción de tales determinantes es posible identificar procesos de exclusión y/o discriminación dentro del sistema educativo peruano contra escuelas con predominancia de alumnos indígenas amazónicos.

El resto del documento se divide en seis secciones principales. En la segunda sección, se presentan los objetivos de la investigación. En la tercera se analizan, por un lado, las desigualdades educativas en términos del análisis de la brecha en el rendimiento académico (tasa de desaprobación escolar) por grupos poblacionales; y por otro lado, se aproximan algunos determinantes relacionados con las características del sistema educativo que podrían explicar la brecha mencionada. En la cuarta sección, se describe la metodología de microdescomposiciones empleada en el estudio. En la quinta sección, se discuten los principales resultados. Finalmente, en la sexta sección se encuentran las conclusiones del trabajo y con base en ellas, se esbozan algunas recomendaciones de política.

## I. OBJETIVOS

El objetivo principal del estudio estriba en cuantificar la importancia relativa de los factores relacionados con las características del sistema educativo como determinantes de las brechas educativas en la Amazonía peruana; en tal dirección, analizar si las brechas educativas podrían ser atribuibles a procesos de exclusión y/o discriminación por origen étnico dentro del sistema educativo peruano. Para alcanzar el objetivo central del estudio, este siguió un grupo de técnicas de microdescomposición desarrolladas en la literatura por Oaxaca (1973), Blinder (1973) y Oaxaca y Ransom (1984) con base en información proveniente de los Censos Escolares 2007 y 2010 del Ministerio de Educación a nivel de instituciones educativas públicas. El uso de técnicas formales de microdescomposición podría constituirse en un valor agregado del presente estudio, puesto que permite dotar a los resultados de este de cierta seriedad. Este trabajo busca contribuir en tal dirección.

## II. BRECHAS EDUCATIVAS EN CONTEXTOS DE EDUCACIÓN INTERCULTURAL BILINGÜE EN EL PERÚ

El Perú ha registrado avances importantes en el logro de las metas educativas planteadas en el marco de los Objetivos de Desarrollo del Milenio (ODM) para el año 2015<sup>3</sup>. Sin embargo, los promedios nacionales no reflejan necesariamente las desigualdades que afectan a determinados grupos poblacionales (Cepal 2011), en particular las poblaciones indígenas amazónicas. De acuerdo con el II Censo de Comunidades Indígenas Amazónicas 2007 (INEI), las consecuencias de las desigualdades educativas se han traducido en que el 19% de la población indígena amazónica (de 15 años a más) sea analfabeta y que el logro educativo se concentre principalmente en educación primaria, donde la posibilidad de concluir la educación básica para estas poblaciones es reducida (Castro *et al.* 2011).

Los principios de inclusión e interculturalidad aplicados por el sistema educativo en el Perú parecen ser insuficientes para asegurar la acumulación de capital humano a través del sistema educativo formal de las poblaciones indígenas

---

<sup>3</sup> Dentro del ODM 2 (lograr la enseñanza primaria universal), se establecieron tres indicadores de rendimientos: tasa de matrícula en la enseñanza primaria, proporción de estudiantes que logran culminar el último año de la educación primaria y tasa de alfabetización de las personas entre 15 y 24 años.

amazónicas en edad escolar<sup>4</sup>; al respecto, en la Ley para la Educación Intercultural Bilingüe (Ley 27818) se establecieron algunos lineamientos de política, que buscan incrementar la oferta y generar incentivos de demanda, entre ellos: ampliar la cobertura de atención a escuelas bilingües en ámbitos rurales y urbanos; garantizar pertinencia cultural y lingüística en la propuesta y prácticas pedagógicas; apoyar la dotación de materiales educativos para estudiantes, docentes y padres de escuelas bilingües; y apoyar los procesos de descentralización educativa.

A nivel normativo, dentro del Ministerio de Educación, la Dirección de Educación Intercultural Bilingüe es el órgano del Estado encargado de diseñar la Política Nacional de la EIB, promover la diversificación curricular, mantener una estrecha coordinación con las direcciones regionales de educación (DRE) y unidades de gestión educativa locales (UGEL) para monitorear y evaluar la implementación de la EIB. Tanto las DRE como las UGEL son las encargadas de la implementación de la EIB a nivel regional y local, respectivamente.

Para lograr los objetivos del presente estudio y de acuerdo con la metodología de microdescomposiciones, se considera pertinente utilizar información proveniente de los Censos Escolares 2007 y 2010 del Ministerio de Educación (Minedu) a nivel de instituciones educativas públicas. En dicha base de datos se encuentra diversa información referente a las características de la oferta del servicio educativo que se brinda en las escuelas a nivel nacional, tanto en zonas urbanas como rurales; existe también información referente a las características de docentes y sobre los recursos pedagógicos que se utilizan, fundamentalmente textos escolares; finalmente, se incluye información sobre los rendimientos del ejercicio educativo del año anterior, en términos de tasa de alumnos aprobados, tasa de alumnos desaprobados y tasa de alumnos retirados.

Los datos utilizados a nivel censal se muestran más útiles para el presente estudio en lugar de emplear encuestas de hogares aplicadas por el INEI (Enaho o Endes), puesto que tales encuestas no pretenden ser representativas para analizar características étnicas que existen en el Perú y tampoco abordan las condiciones educativas en el marco de la EIB de las poblaciones indígenas amazónicas.

El Censo Escolar es una fuente de información recogida por el Ministerio de Educación a nivel de todos los centros educativos del país. Asimismo, el Censo Escolar recoge información a nivel agregado de los estudiantes atendidos por las escuelas dentro del sistema educativo en determinado año escolar; no obstante, dicha información no es censal a nivel de estudiantes. De acuerdo con Chinen

---

<sup>4</sup> En el anexo 1, se define la educación intercultural bilingüe en el contexto del presente estudio.

(2002), los censos escolares se constituyen en un instrumento estadístico de gran valor porque proporcionan información que permite caracterizar la realidad de todas las instituciones educativas del país. Adicionalmente, para analizar si las brechas educativas y los determinantes de tales brechas han cambiado en el tiempo, se ha visto por conveniente utilizar información de dos censos escolares en particular, los Censos Escolares 2007 y 2010.

### Estrategia de identificación de grupos de comparación

Para identificar adecuadamente los grupos de comparación que permitan atribuir las diferencias en las tasas de desaprobación escolar al hecho de ser indígena amazónico y acceder al sistema educativo a través de instituciones educativas rurales, se han establecido las siguientes etapas de identificación:

En primer término, se han identificado las regiones donde se distribuyen las poblaciones indígenas amazónicas. Para ello se ha utilizado información proveniente del II Censo de Comunidades Indígenas Amazónicas 2007 del INEI; en dicha base de datos, la población indígena amazónica está distribuida en 11 regiones a nivel nacional: Amazonas, Ayacucho, Cajamarca, Cusco, Huánuco, Junín, Loreto, Madre de Dios, Pasco, San Martín y Ucayali, de acuerdo con el cuadro 1.

**Cuadro 1. Perú: población indígena amazónica**

Región	Población		Población en edad escolar			
	Abs.	%	3-4 años	5-9 años	10-14 años	15-19 años
Amazonas	52.153	15,7%	4.311	9.586	7.342	5.020
Ayacucho	231	0,1%	21	32	18	31
Cajamarca	988	0,3%	74	175	120	108
Cusco	15.230	4,6%	1.140	2.470	2.157	1.615
Huánuco	2.594	0,8%	179	413	340	247
Junín	73.637	22,1%	5.028	11.734	10.012	7.618
Loreto	105.900	31,8%	7.747	16.572	14.501	11.048
Madre de Dios	4.005	1,2%	249	515	455	375
Pasco	16.414	4,9%	1.167	2.533	2.420	1.552
San Martín	21.416	6,4%	1.290	2.617	2.827	2.201
Ucayali	40.407	12,1%	3.127	6.232	5.478	4.376
Total	332.975	100,0%				

Fuente: Censo de Comunidades Indígenas Amazónicas, INEI (2007).

Elaboración propia.

En segundo término, se ha incorporado en el análisis únicamente a las instituciones educativas públicas correspondientes a la educación básica regular (EBR), las cuales son definidas como todas aquellas escuelas creadas, financiadas y administradas por el Estado.

Finalmente, se han conformado tres grupos de instituciones educativas públicas en función de la cobertura de poblaciones indígenas amazónicas en edad escolar (considerado únicamente 11 regiones donde residen estas poblaciones), de la ubicación geográfica (urbano y rural) y de la predominancia de alumnos cuya lengua materna sea originaria de la Amazonía peruana; el origen indígena amazónico de los alumnos atendidos en las instituciones educativas se determina en función de la lengua materna o lengua con la que aprendió a hablar (Benavides y Valdivia 2004)<sup>5</sup>. Consecuentemente, se definieron los siguientes grupos de comparación:

- Grupo A: instituciones educativas rurales donde se atiende únicamente a alumnos cuya lengua materna es indígena amazónica.
- Grupo B: instituciones educativas rurales donde no se atiende a ningún alumno cuya lengua materna sea indígena amazónica.
- Grupo C: instituciones educativas urbanas donde no se atiende a ningún alumno cuya lengua materna sea indígena amazónica.

De acuerdo con el Censo Escolar 2010, se dispone de información de 1.126 escuelas del grupo A (instituciones educativas rurales donde se atiende únicamente a alumnos cuya lengua materna es indígena amazónica), 13.379 escuelas del grupo B (instituciones educativas rurales donde no se atiende a ningún alumno cuya lengua materna es indígena amazónica) y 5.269 escuelas del grupo C (instituciones educativas urbanas donde no se atiende a ningún alumno cuya lengua materna es indígena amazónica), lo que implica un total de 19.774 observaciones.

Por su parte, de acuerdo con el Censo Escolar 2007, se dispone de información de 770 escuelas del grupo A, 11.687 escuelas del grupo B y 4.473 escuelas del

---

<sup>5</sup> Dicha definición no está exenta de problemas de aproximación a la variable etnicidad. Una definición de origen étnico que tome en cuenta solo la lengua materna resultaría insuficiente para un estudio integral del tema étnico en nuestro país; no obstante, las limitantes de información no permiten emplear alguna otra variable (como el autorreporte del origen étnico) para mejorar la aproximación de la etnicidad. Al respecto, un estudio relevante fue desarrollado por Castro *et al.* (2011), donde se emplea la relación entre la lengua materna y su autorreporte para aproximar la variable etnicidad con base en datos provenientes de encuestas de hogares (Enaho).

grupo C, lo que implica un total de 16.930 observaciones. La información mencionada la constituyen datos censales a nivel de instituciones educativas en las 11 regiones consideradas en el análisis para mejorar la comparación entre los grupos de escuelas, dejando por fuera las restantes regiones puesto que en ellas no residirían poblaciones indígenas amazónicas de acuerdo con información del INEI (2007). Adicionalmente, debe mencionarse que todas las escuelas analizadas son escuelas públicas (no se han considerado escuelas privadas en ámbitos urbanos).

## 2.1 Brechas en el rendimiento académico dentro del sistema educativo por grupos poblacionales

En el presente estudio se considera que el análisis de las diferencias en el rendimiento académico entre grupos poblacionales permite identificar procesos de exclusión o discriminación étnica dentro del sistema educativo peruano (Castro *et al.* 2011). De acuerdo con Luque y Sequi (2002), el rendimiento académico puede ser medido en términos generales y parciales. La primera medición hace referencia a los conocimientos o aprendizajes mínimos logrados al final de cada etapa escolar; mientras que la segunda medición, a los rendimientos parciales alcanzados con la aprobación de cada etapa o grado del ciclo de la EBR.

Como se ha mencionado anteriormente, la información proveniente del Censo Escolar del Minedu no incorpora información censal a nivel de estudiantes que permita una medición del rendimiento escolar general; por lo cual, en el presente estudio se han medido las diferencias en el rendimiento escolar parcial entre grupos de instituciones educativas (grupos A, B y C, definidos en la sección anterior) a través de la tasa de desaprobación escolar, calculada como la proporción de alumnos que no fueron considerados aptos para ser promovidos al grado inmediato superior con relación al total de alumnos matriculados durante el ejercicio educativo anterior a nivel de las instituciones educativas.

La racionalidad de utilizar la tasa de desaprobación escolar como indicador de las brechas educativas en la Amazonía peruana, se fundamenta en los siguientes aspectos:

- (i) La tasa de desaprobación escolar es un indicador que mide el rendimiento académico parcial (Luque *et al.* 2002), lo cual en cierto modo contribuye a la probabilidad de culminación de los estudios básicos y la acumulación de capital humano;
- (ii) La tasa de desaprobación escolar es un indicador que mide el nivel de desempeño en el cumplimiento de estándares educativos establecidos entre

- escuelas públicas a nivel nacional; de acuerdo con Cassen y Kingdon (2007), la tasa de desaprobación puede capturar las desventajas educativas de distintos grupos sociales dentro del sistema educativo;
- (iii) Adicionalmente, se constituye en un indicador de eficiencia interna del sistema educativo entre grupos poblacionales a los cuales da cobertura (Chinen 2002);
  - (iv) Finalmente, es un indicador que captura el grado de fluidez del progreso estudiantil dentro del sistema educativo, factor asociado al acceso, conclusión y calidad de la educación básica; de acuerdo con el Minedu (2004), la tasa de desaprobación puede ser un indicador del avance hacia la universalización de la educación básica de calidad.

Sin embargo, la principal desventaja de la tasa de desaprobación como indicador de las brechas educativas entre grupos étnicos radica en que es una medida de evaluaciones no estandarizadas aplicadas en cada institución educativa dentro del sistema educativo peruano.

En el cuadro siguiente (cuadro 2), se muestran las pruebas de diferencias en medias entre los tres grupos de escuelas consideradas anteriormente con base en información de los Censos Escolares 2010 y 2007. Considerando información del Censo Escolar 2010, la prueba de diferencia en medias muestra evidencia de que la tasa de desaprobación escolar del grupo A (escuelas rurales con predominancia de alumnos indígenas amazónicos) es mayor en 13 puntos porcentuales con relación al grupo C (escuelas urbanas sin alumnos amazónicos), resultado significativo estadísticamente; mientras que la diferencia entre el grupo A y el grupo B (estas últimas escuelas rurales sin alumnos amazónicos) es de 8 puntos porcentuales, resultado significativo estadísticamente.

Considerando información del Censo Escolar 2007, la prueba de diferencia en medias muestra evidencia de que la tasa de desaprobación escolar del grupo A (escuelas rurales con predominancia de alumnos indígenas amazónicos) es mayor en 10 puntos porcentuales con relación al grupo C, resultado significativo estadísticamente; mientras que la diferencia entre el grupo A y el grupo B es de 7 puntos porcentuales, resultado significativo estadísticamente. Las pruebas en medias entre los grupos de escuelas considerados sugieren las siguientes preguntas: ¿qué factores explican tales diferencias?; ¿existen procesos de exclusión y/o discriminación en el interior del sistema educativo peruano?

Cuadro 2. Diferencia en medias: tasa de desaprobación en instituciones educativas (intergrupos)

	Total					
	Grupo A:	Grupo C:	Diferencia en medias [A] - [B]	Grupo A:	Grupo B:	Diferencia en medias [A] - [C]
Tasa de desaprobación en instituciones educativas 2007	0,1953	0,0682	0,127*** (0,00) [39,99]	0,1953	0,1125	0,082*** (0,00) [22,93]
Tasa de desaprobación en instituciones educativas 2010	0,16	0,057	0,102*** (0,00) [38,02]	0,16	0,085	0,07*** (0,00) [26,96]

Notas:

Grupo A: instituciones educativas rurales donde se atiende únicamente a alumnos cuya lengua materna es indígena amazónica.

Grupo B: instituciones educativas rurales donde no se atiende a ningún alumno cuya lengua materna es indígena amazónica.

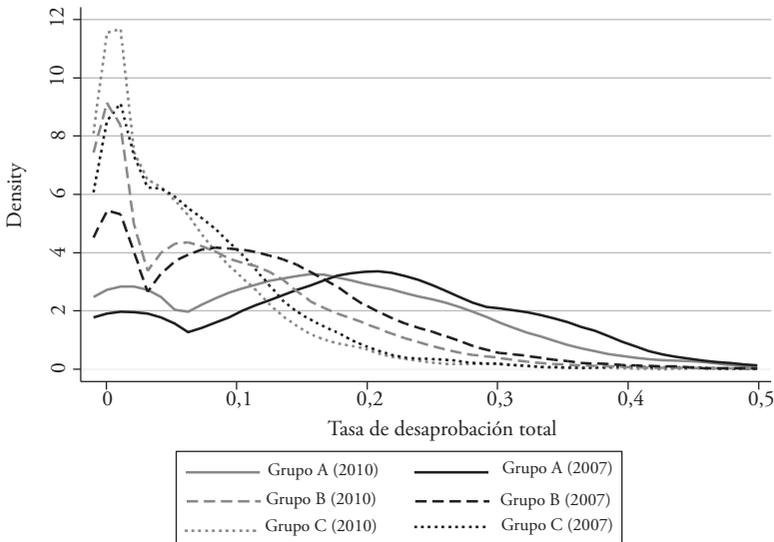
Grupo C: instituciones educativas urbanas donde no se atiende a ningún alumno cuya lengua materna es indígena amazónica.

Los símbolos \*\*\*, \*\* y \* representan significancia estadística al 1%, 5% y 10%, respectivamente.

En el gráfico siguiente (gráfico 1), se estiman las **densidades de Kernel** de la tasa de desaprobación escolar a nivel de las instituciones educativas correspondientes a los tres grupos de escuelas comparadas. En ambos períodos (2007 y 2010), se evidencia que la distribución estimada de la tasa de desaprobación en escuelas con predominancia de alumnos indígenas amazónicos (grupo A) se encuentra más a la derecha con relación a las distribuciones de los otros dos grupos de escuelas, lo cual se relacionaría con menores rendimientos académicos de los alumnos indígenas amazónicos y menores niveles de eficiencia en el logro de objetivos educacionales.

Por su parte, la distribución de las escuelas urbanas (grupo C) se encuentra más a la izquierda que las distribuciones de otros dos grupos, lo cual se relaciona con menores tasas de desaprobación; adicionalmente, dicha distribución se encuentra altamente concentrada en valores cercanos a cero, aspecto que se habría incrementado entre 2007 y 2010, lo que implicaría un mejor rendimiento académico y una mayor eficiencia interna en el logro de objetivos educacionales en este tipo de escuelas. Finalmente, las brechas de equidad étnica dentro del sistema educativo parecen mantenerse constantes en el tiempo.

**Gráfico 1. Estimación de las densidades de Kernel de la tasa de desaprobación en instituciones educativas**



Grupo A: instituciones educativas rurales donde se atiende únicamente a alumnos cuya lengua materna es indígena amazónica.

Grupo B: instituciones educativas rurales donde no se atiende a ningún alumno cuya lengua materna es indígena amazónica.

Grupo C: instituciones educativas urbanas donde no se atiende a ningún alumno cuya lengua materna es indígena amazónica.

Nota: se incluye información de las regiones de Amazonas, Ayacucho, Cajamarca, Cusco, Huánuco, Junín, Loreto, Madre de Dios, Pasco, San Martín y Ucayali.

Fuente: estimaciones propias con base en el Censo Escolar 2007 y 2010. Ministerio de Educación. Elaboración propia.

## 2.2 Determinantes de las brechas en el rendimiento académico<sup>6</sup>

De acuerdo con Cueto (2004), existen algunos grupos de determinantes que podrían explicar las brechas educativas entre grupos poblacionales: factores asociados al estudiante (lengua materna, peso, talla, sexo y edad); factores asociados a la familia (pobreza, nivel educativo de los padres, etc.); y factores asociados al centro educativo (características de los docentes, características de los locales escolares, disponibilidad y uso de recursos pedagógicos, etc.).

Este estudio buscó explorar la relevancia del tercer grupo de factores como determinantes de las brechas educativas en las poblaciones indígenas amazónicas

<sup>6</sup> En el anexo 2 se muestran las estadísticas descriptivas de los determinantes considerados.

en el Perú, puesto que estos pueden ser considerados como “factores alterables” por el propio sistema educativo en el corto plazo, principalmente en lo referente a las características de la oferta educativa, calidad docente y disponibilidad de recursos pedagógicos; donde el análisis de la interacción de tales determinantes permitiría identificar procesos de exclusión y/o discriminación dentro del sistema educativo peruano. La principal fuente de datos para el presente estudio son los Censos Escolares, los cuales contienen información a nivel de institución educativa y no a nivel de alumnos de manera individual sino agregada (es información censal a nivel de escuelas y no a nivel de estudiantes), por lo cual el análisis presentado en este documento se encuentra limitado por tales consideraciones.

### Características del servicio educativo

En la literatura para el caso peruano se han considerado a las características del servicio educativo como determinantes importantes de las brechas educativas; en particular, Chinen (2002) analizó las características de diferentes grupos de centros educativos de nivel primario en el Perú, así como los cambios en tales características entre los años 1993 y 1998; con base en datos provenientes del Censo Escolar del Minedu, la autora encontró que la características relacionadas con la oferta educativa han evolucionado favorablemente entre dichos años; no obstante, encuentra que los cambios favorables se han concentrado en escuelas urbanas, evidencia que sugiere la heterogeneidad entre escuelas peruanas y desigualdad entre ellas.

En línea con lo anterior, para analizar la relevancia de las características del servicio educativo ofertado por diferentes grupos de escuelas dentro del sistema educativo peruano, se consideraron los siguientes indicadores:

- Inicio oportuno del año escolar; en particular, se consideró una variable *dummy* que es igual a 1 si el mes de inicio del año escolar es marzo (0 de otro modo);
- Duración en horas de la jornada escolar;
- Escuela unidocente y multigrado; se incluyó una variable *dummy* para identificar si la escuela es unidocente y multigrado, dicho factor podría ser muy relevante como determinante de brechas educativas sobre todo entre los ámbito urbano y rural (Castro y Yamada 2011<sup>7</sup>);

---

<sup>7</sup> Las características de los directores de las escuelas podrían considerarse como elementos relevantes para explicar la gestión académica de los colegios, que redundaría directamente sobre el logro académico; sin embargo, para el presente estudio tales características no serían fácilmente incorporables al análisis puesto que más del 50% de escuelas en el contexto rural y amazónico son unidocentes y multigrado, por lo que aspectos de gestión educativa serían indirectamente capturados a través de incorporar las características de los docentes.

- Nivel de aplicación de la EIB, a través de una variable *dummy* que explora si la enseñanza es realizada exclusivamente en castellano (indicador disponible solo en el Censo Escolar 2010); este factor ha sido analizado en el contexto de EIB en América Latina por Cummins y Tamayo (1994), quienes analizaron la educación bilingüe en 6 países de la región (México, Guatemala, Bolivia, Perú, Paraguay y Brasil), encontrando que para el caso particular peruano el persistente aislamiento cultural y geográfico y la deficiente gestión de las políticas educativas no han permitido la implementación eficaz de modelos educativos interculturales sobre todo en zonas amazónicas.
- Posibilidad de que las escuelas ofrezcan adicionalmente apoyo alimentario y controles de salud a sus educandos (ambos indicadores disponibles solo en el Censo Escolar 2010).

### **Características de los docentes que imparten la enseñanza**

Las características de los docentes son consideradas también como determinantes relevantes de las brechas educativas (Chinen 2002), en particular las características relacionadas con la formación de los docentes y el tipo de vínculo laboral que mantienen con el Minedu; por lo cual, en el presente estudio se han considerado las siguientes características docentes como determinantes de las brechas educativas:

- Proporción de docentes contratados; esta variable busca capturar los incentivos que los docentes tienen en la enseñanza (Cummins *et al.* 1994);
- Proporción de docentes con estudios pedagógicos no titulados y no concluidos; ambos indicadores buscan capturar deficiencias en las características formativas de los docentes, relacionadas con la idoneidad para la enseñanza, lo cual es relevante sobre todo en contextos de EIB. De acuerdo con Chinen (2002), las deficiencias formativas en los docentes se asocian de manera directa con el tipo de escuela; una mayor proporción de docentes sin título pedagógico y sin estudios concluidos es característica fundamental de la calidad del sistema educativo.

### **Disponibilidad o carencias de recursos pedagógicos: textos escolares**

De acuerdo con Chinen (2002), existe una gran heterogeneidad y desigualdad entre las escuelas peruanas, en términos de disponibilidad de recursos pedagógicos. Uno de los principales recursos pedagógicos en las escuelas estatales son los textos escolares, los cuales en teoría deben estar disponibles para todos los alumnos matriculados en los centros de enseñanza y además estar disponibles

oportunamente, es decir, ser distribuidos de manera oportuna al inicio del ejercicio educativo.

En el presente estudio, la disponibilidad y/o carencia de textos escolares como recurso pedagógico es aproximada a través del número de textos por alumno en las escuelas y el mes en que ellas recibieron los textos escolares (abril, mayo o junio). Sin embargo, los indicadores mencionados solo capturan la cantidad y disponibilidad de estos, puesto que con los datos disponibles no es posible afirmar la pertinencia de los contenidos de los textos escolares.

### **Barreras geográficas y de acceso**

Las barreras geográficas y de acceso son los factores mayoritariamente mencionados en la literatura como determinantes de las brechas educativas en la Amazonía peruana. Según el INEI en 2007, la principal vía de transporte hacia las comunidades indígenas amazónicas son los ríos (71%), seguida por las trochas y carreteras (33% y 26%, respectivamente). Las escuelas rurales que atienden a indígenas amazónicos pueden ser las más alejadas dentro del sistema educativo, lo cual implicaría dificultades operativas para atender con materiales y recursos a tales tipos de escuelas.

Al respecto, en el presente estudio se ha considerado relevante utilizar los siguientes indicadores relacionados con el acceso a las escuelas: número de horas promedio que demora llegar de la escuela hasta la capital de distrito (en el medio de transporte más frecuente) y, por otro lado, la densidad poblacional a nivel distrital (para capturar factores de oferta educativa); ambos indicadores buscan capturar el efecto de las dificultades operativas subyacentes para que el sistema educativo atienda a las escuelas rurales más alejadas como determinante de las brechas educativas.

### **III. METODOLOGÍA DE DESCOMPOSICIÓN OAXACA Y EXTENSIONES**

La metodología de microdescomposiciones ha sido desarrollada en la literatura por Oaxaca (1973), Blinder (1973) y extendida para el caso de variables limitadas por Oaxaca y Ransom (1994). Por lo general, las microdescomposiciones han sido utilizadas en la literatura con el objetivo de estimar las diferencias entre grupos sociales o poblacionales. En particular, una metodología de microdescomposiciones ampliamente utilizada es la descomposición Oaxaca y sus extensiones. En general, las microdescomposiciones de Oaxaca son aplicadas para analizar la desigualdad de ingresos en mercados laborales en distintos casos

de estudio. Usualmente se han descompuesto las diferencias de ingresos basadas en modelos de regresión de una manera contrafactual, es decir, cómo cambia la distribución de una variable que corresponde a un grupo si tomara los valores predictivos de otro grupo; este último haría las veces de un contrafactual (Jann 2008). Para los fines de este estudio, la metodología de microdescomposición permitiría analizar los factores que explican las brechas educativas entre grupos de escuelas públicas.

En particular, se busca descomponer las diferencias en las tasas de desaprobación escolar entre escuelas diferenciadas en función del origen étnico de los educandos a los cuales atienden y la zona donde se ubican las escuelas (urbana o rural), para lo cual se han definido los siguientes grupos de comparación: grupo A: instituciones educativas rurales donde se atiende únicamente a alumnos cuya lengua materna es indígena amazónica; grupo B: instituciones educativas rurales donde no se atiende a ningún alumno cuya lengua materna es indígena amazónica; y grupo C: instituciones educativas urbanas donde no se atiende a ningún alumno cuya lengua materna es indígena amazónica. Los grupos fueron definidos con base en información proveniente de los Censos Escolares 2007 y 2010 del Minedu, de acuerdo con el cuadro siguiente.

**Cuadro 3. Esquema de comparación**

Brechas educativas	Brecha rural indígena amazónico – urbano no indígena amazónico	Brecha rural indígena amazónico – rural no indígena amazónico
Descomposición	Grupo [A] – Grupo [C]	Grupo [A] – Grupo [B]

El esquema de comparación busca atribuir las brechas a dos componentes, el primero relacionado con la brecha entre lo urbano y lo rural (Grupo [A] – Grupo [C]) y otro relacionado con lo indígena amazónico y no indígena amazónico en un contexto de EIB (Grupo [A] – Grupo [B]).

De acuerdo con lo anterior, se plantea la tasa de desaprobación escolar como la proporción de alumnos desaprobados con relación al total de alumnos matriculados durante el ejercicio educativo:

$$TD^i = \frac{D_g^i}{M_g^i} \quad (1)$$

Donde  $TD'$  es la tasa de desaprobación a nivel de escuelas (instituciones educativas) que pertenecen al vector  $g$ , siendo  $g=A; B$  y  $C$  y  $t$  es igual a 2007 o 2010. Las escuelas consideradas pertenecen a las 11 regiones donde se ubican las poblaciones indígenas amazónicas en el Perú (INEI 2007): Loreto, Junín, Amazonas, Ucayali, San Martín, Pasco, Cusco, Madre de Dios, Huánuco, Cajamarca y Ayacucho.

**Microdescomposición base**

En primer término, se definen las brechas educativas como  $\overline{TD}_{g=i}^t - \overline{TD}_{g=j}^t$ , donde  $[i,j]$  pertenecen al conjunto  $g$  ( $g=A; B$  y  $C$ ), y un grupo de factores subyacentes que determinarían dichas brechas. La metodología de microdescomposiciones Oaxaca permite cuantificar las diferencias entre las medias de las brechas educativas entre dos grupos:

$$R_g^t = E[TD_{g=i}^t] - E[TD_{g=j}^t] \tag{2}$$

Donde  $E [.]$  denota el valor esperado de la brecha educativa por grupos de escuelas y  $(i, j \in g)$  con lo cual, la forma funcional de la diferencia entre las brechas educativas pueden plantearse como:

$$R_g^t = F[X_l^t; \beta_l; \varepsilon_l] \tag{3}$$

Donde  $l \in \{g\}$ ,  $X_l^t$  es un vector de factores correspondientes a las características del sistema educativo que determina las brechas educativas entre escuelas en el Perú,  $\beta_l$  es un vector de parámetros incluyendo un intercepto y  $\varepsilon_l$  es el término de error. La diferencia entre las brechas educativas puede ser expresada como la diferencia estimada entre las medias de los regresores de la ecuación (3):

$$R_g^t = E[TD_{g=i}^t] - E[TD_{g=j}^t] = E[X_i^t(i)]'\beta_i - E[X_i^t(j)]'\beta_j \tag{4}$$

Se asume que  $E[\beta_l] = \beta_j$  y  $E[\varepsilon_l] = \varepsilon_p$  donde  $l \in \{g\}$ . Para cuantificar la importancia relativa de cada factor considerado en la sección 1.2 como determinante de las brechas educativas, la ecuación (4) puede ser reformulada en los siguientes términos (Daymont y Andrisani 1984):

$$R_g^t = \{E[X_i^t(i)] - E[X_i^t(j)]\}'\beta_j + E[X_i^t(j)]'(\beta_i - \beta_j) + \{E[X_i^t(i)] - E[X_i^t(j)]\}'(\beta_i - \beta_j) \tag{5}$$

La expresión anterior es denominada *three-fold decomposition* (Jann 2008), a través de la cual se descomponen las diferencias en las brechas educativas entre  $i$  y  $j$  en tres partes o componentes:

$$R = \tau + \varphi + \omega \quad (6)$$

El primer componente del lado derecho de la ecuación es  $\tau$ , que es igual a:  $\tau = \{E[X_i^t(i)] - E[X_j^t(j)]\}'\beta_j$ , el cual cuantifica la proporción de la diferencia entre la brecha en el logro educativo entre  $i$  y  $j$  atribuible a las características de ambos grupos o *endowments effects*. El segundo componente  $\varphi$ , que es igual a  $\varphi = E[X_j^t(j)]'(\beta_i - \beta_j)$ , cuantifica la contribución a las diferencias en los parámetros estimados. Finalmente, el tercer componente,  $\omega = \{E[X_i^t(i)] - E[X_j^t(j)]\}'(\beta_i - \beta_j)$ , cuantifica la interacción simultánea de las características y los parámetros entre  $i$  y  $j$ .

La forma de descomposición descrita en (5) es formulada desde el punto de vista de  $j$ , que hace las veces de contrafactual (donde  $j$  puede ser el grupo B y C, de acuerdo con el esquema de comparación planteado en el cuadro 3). De acuerdo con Oaxaca (1973), el componente  $\tau$  cuantifica el cambio esperado en la media de la brecha educativa de  $i$  si dicho grupo tomara las características observables de  $j$ , dejando todo lo demás constante. De similar modo, para el componente  $\varphi$ , las diferencias en los coeficientes son ponderadas para  $i$ , por lo que el componente  $\varphi$  cuantifica el cambio esperado en la media de la brecha educativa de  $i$  si dicha región tomara los parámetros de  $j$ . En la ecuación (5), tanto  $\hat{\beta}_i$  como  $\hat{\beta}_j$  son estimaciones de  $\beta_i$  y  $\beta_j$  por mínimos cuadrados ordinarios (MCO) y se usan las medias de las características de los grupos  $i$  y  $j$  ( $\bar{X}_i^t(i)$ ,  $\bar{X}_j^t(j)$ ) ( $j$ ) como estimaciones de  $E[X_i^t(i)]$  y  $E[X_j^t(j)]$ , respectivamente

### Microdescomposición del efecto exclusión y efecto discriminación

Los datos sobre la tasa de desaprobación a nivel de escuelas (instituciones educativas) rurales en las regiones donde se distribuyen las poblaciones indígenas amazónicas provienen de censos escolares, en los cuales aquellas escuelas con predominancia de alumnos de origen indígena amazónico representan solamente el 6% del conjunto de escuelas públicas analizadas; ante ello, surge la siguiente cuestión: ¿el menor número de escuelas que atienden a grupos étnicos indígenas amazónicos dentro del número total de escuelas dentro del sistema educativo estatal, tendrá algún efecto en las posibles relaciones de exclusión y/o discriminación hacia escuelas con predominancia de alumnos indígenas amazónicos? En el presente estudio se busca explorar si una menor calidad educativa se asocia con que las

escuelas predominantemente indígenas amazónicas son una minoría dentro del sistema educativo público.

Para abordar la posible relevancia de procesos de exclusión y/o discriminación hacia determinado grupo étnico dentro del sistema educativo, la posibilidad de que la relevancia proporcional de las escuelas incremente los procesos de exclusión y/o discriminación y el problema de la censura de la variable dependiente de manera conjunta, se consideró relevante emplear la extensión de la metodología de descomposiciones desarrollada por Oaxaca y Ransom (1994)<sup>8</sup>, en la cual se asume que algún tipo de exclusión y/o discriminación es dirigido directamente contra algún grupo étnico en particular. Con dicha metodología, se busca testear de manera específica la hipótesis sobre la existencia algún proceso de discriminación contra escuelas que atienden a grupos étnicos amazónicos dentro del sistema educativo en el Perú.

La descomposición de una brecha entre dos grupos, de acuerdo con la ecuación (5), es explicada en parte por las diferencias en las características observables de ambos grupos y en parte es atribuible a las diferencias en los parámetros estimados. El método de descomposición planteado es aplicado en la literatura principalmente en el contexto de modelos de regresión lineal. En contextos de estimación no lineales o de variables limitadas (como es el caso de la censura de los datos de la tasa de desaprobación), el estimador de MCO otorga parámetros inconsistentes, generando rendimientos incorrectos (Oaxaca y Ransom 1994). De acuerdo con Sinning *et al.* (2008), es posible plantear una versión generalizada de la descomposición Oaxaca, en los siguientes términos:

$$\begin{aligned} \overline{TD}_{g=i}^t - \overline{TD}_{g=j}^t = \\ \{E[TD_{g=i}^t | X_{g=i}^t] - E[TD_{g=j}^t | X_{g=j}^t]\}' E[\beta^*] + \{E[\beta_{g=i}] - E[\beta^*]\}' E[TD_{g=i}^t | X_{g=i}^t] + \\ \{E[\beta^*] - E[\beta_{g=j}]\}' E[TD_{g=j}^t | X_{g=j}^t]; \forall i \end{aligned} \quad (7)$$

Donde  $\beta^*$  es definido como un vector de coeficientes promedio ponderado de  $E[\beta_{g=i}]$  y  $E[\beta_{g=j}]$ , de acuerdo con:

<sup>8</sup> Como se evidencia en el gráfico 1, las tasas de desaprobación podrían estar censuradas a valores cercanos a cero. Como es usual en este caso, es necesario corregir la censura a través de un análisis de descomposición no lineal; en dicha línea, Oaxaca y Ransom (1994) extienden la metodología de descomposición inicial al caso en que se busque realizar estimaciones no lineales.

$$\beta^* = \Omega\beta_{g=i} + (I - \Omega)\beta_{g=j} \tag{8}$$

Se asume que  $E[\beta^*] = \beta^*$ ;  $E[\beta_{g=i}] = \beta_{g=i}$  y  $E[\beta_{g=j}] = \beta_{g=j}$ ;  $\forall i \neq j$  e  $I$  es la matriz identidad. El vector  $\beta^*$  es un vector de coeficientes que puede obtenerse en ausencia de discriminación. El hecho de asumir que existe discriminación contra algún grupo de escuelas en particular implica que  $\beta^* = \beta_{g=i}$ , por lo tanto  $\Omega = 1$  (se asume que la discriminación está dirigida solo contra  $j$ ); en caso contrario, al asumir discriminación contra  $i$  implica que  $\beta^* = \beta_{g=j}$ , por lo tanto  $\Omega = 0$  (se asume que la discriminación esta dirigida solo contra  $i$ ).

De evidenciarse exclusión, el efecto de las características es más relevante para explicar las diferencias entre dos grupos (**efecto exclusión**); en caso contrario, de evidenciarse discriminación, el efecto de los coeficientes es más relevante para explicar las diferencias entre dos grupos (**efecto discriminación**); en el caso en que el efecto discriminación sea más relevante, sería pertinente indagar acerca de las fuentes de discriminación, en particular descomponer las brechas en el rendimiento académico parcial en función de la ventaja que tienen las escuelas rurales de tipo “j” o las desventajas que afectan a las escuelas rurales tipo “i” dentro del sistema educativo. De acuerdo con Arcan y D’Hombres (2001), es posible reformular la ecuación (7) en los siguientes términos (ecuación 9):

$$\begin{aligned} \overline{TD}_{g=i}^t - \overline{TD}_{g=j}^t &= [\hat{\beta}^* E[TD_{g=i}^t | X_{g=i}^t] - \hat{\beta}^* E[TD_{g=j}^t | X_{g=j}^t]] \\ &+ [\hat{\beta}_{g=i} E[TD_{g=i}^t | X_{g=i}^t] - \hat{\beta}^* E[TD_{g=j}^t | X_{g=j}^t]] \\ &+ [\hat{\beta}^* E[TD_{g=j}^t | X_{g=j}^t] - \hat{\beta}_{g=j} \square [TD_{g=j}^t | X_{g=j}^t]]; \forall i \neq j \end{aligned}$$

El primer argumento del lado derecho de la ecuación anterior,  $[\hat{\beta}^* E[TD_{g=i}^t | X_{g=i}^t] - \hat{\beta}^* E[TD_{g=j}^t | X_{g=j}^t]]$ , es denominado efecto productividad (de acuerdo con la literatura sobre desigualdades y discriminación en mercado laborales), el cual hace referencia a la diferencia en las características tanto del grupo “i” como del grupo “j”; ponderando estas a través del vector de coeficientes estimados sin discriminación  $\beta^*$ , el efecto productividad busca explicar que parte de las brechas entre ambos grupos sería atribuible a la diferencia en características en ausencia de discriminación hacia algún grupo.

El segundo argumento del lado derecho de la ecuación anterior,  $[\hat{\beta}_{g=i} E[TD_{g=i}^t | X_{g=i}^t] - \hat{\beta}^* E[TD_{g=j}^t | X_{g=j}^t]]$ , asume que existe una determinada ventaja por parte del grupo “j” (discriminación positiva en favor del grupo “j”) en términos de mayores o mejores características (dotaciones iniciales, por ejemplo). Por su parte, el tercer argumento,

$[\hat{\beta}^*E[TD_{g=j}^t|X_{g=j}^t] - \hat{\beta}_{g=j}E[TD_{g=j}^t|X_{g=j}^t]]$ , asume que existe una determinada desventaja contra el grupo “i” (discriminación negativa en contra del grupo “i”), por ello se evalúa si la interacción entre el vector de coeficientes libres de discriminación y las características condicionales del grupo “j” es mayor o menor que la interacción entre el vector de coeficientes propio y sus características condicionales, lo que evidenciaría discriminación en contra del grupo “i”.

No obstante, en la literatura de descomposiciones se discute respecto de la forma de ponderar la estimación del vector  $\hat{\beta}^*$ ; existen en general tres formas mayoritariamente utilizadas: la primera es la sugerida por Reimers (1993), en la cual se estima el vector  $\hat{\beta}^*$  empleando el promedio de los coeficientes de ambos grupos,  $\beta^*=0,5\beta_{g=i}+0,5\beta_{g=j}$ , con lo cual  $\Omega=0,5$ . La segunda fue sugerida por Cotton (1988), en la cual se estima el vector ponderando los coeficientes de los grupos “i” y “j” en función del tamaño de cada grupo en términos de observaciones ( $\eta_{g=i}$  y  $\eta_{g=j}$ , respectivamente). Con ello, el vector de coeficientes libre de discriminación es estimado como  $\beta^* = \frac{\eta_{g=i}}{\eta_{g=i}+\eta_{g=j}}\beta_{g=i} + \frac{\eta_{g=j}}{\eta_{g=i}+\eta_{g=j}}\beta_{g=j}$ , con lo cual  $\Omega = s$ , donde s es igual al tamaño relativo del grupo mayoritario. Finalmente, una tercera forma de ponderación del vector  $\hat{\beta}^*$  fue sugerida por Neumark (1988), la cual consiste en la estimación de un modelo *pooled* sobre los grupos “i” y “j” de manera conjunta, la cual no resultaría de interés para el presente estudio, considerando que se busca evaluar si una mayor tasa de desaprobación escolar se asocia con que las escuelas predominantemente indígenas amazónicas son una minoría dentro del sistema educativo público.

En el presente estudio, resulta de interés evaluar el vector  $\hat{\beta}^*$  considerando las formas de ponderación de Reimers (1983) y Cotton (1988). De acuerdo con la primera, se asume equivalencia entre  $\beta_{g=i}$  y  $\beta_{g=j}$ ; mientras que en la segunda se pondera el vector en función del tamaño relativo del grupo mayoritario, lo cual resultaría relevante para el presente caso de estudio puesto que la información sobre las tasas de desaprobación escolar proviene de datos censales. La posible diferencia entre ambas formas de ponderación podría revelar una forma de discriminación contra escuelas rurales con predominancia de alumnos indígenas amazónicos dentro del sistema educativo peruano, dado que estas escuelas constituyen una minoría (6%) dentro del conjunto de escuelas del sistema educativo público.

## IV. RESULTADOS DE LAS ESTIMACIONES

### 4.1 Estimación base

Los resultados de la microdescomposición base de las brechas en el rendimiento académico entre los tres grupos de escuelas comparadas en los años 2007 y 2010 se muestran en el cuadro 4. De acuerdo con el procedimiento de microdescomposición, tanto el efecto características como el efecto parámetros se muestran estadísticamente significativos; no obstante, este último efecto es el componente que mayor aporte hace a las brechas educativas entre los grupos y períodos comparados. Tal resultado sugiere que escuelas públicas observacionalmente similares reciben un trato diferenciado dentro del sistema educativo público en función de la predominancia de alumnos de origen indígena amazónico, en términos de acceso y disponibilidad de recursos educativos; sin embargo, factores inobservables de acuerdo con el modelo planteado explican la mayor proporción de las brechas educativas, lo cual sugiere la existencia de posibles procesos de discriminación contra las escuelas rurales que atienden predominantemente a alumnos indígenas amazónicos, las cuales son doblemente penalizadas por el sistema educativo peruano, en parte por ser escuelas rurales y otra parte por atender a alumnos de origen amazónico.

La microdescomposición de la brecha rural indígena – urbano no indígena (entiéndase ‘indígena’ por ‘indígena amazónico’) indica que el efecto características es relevante para explicar tales brechas; en particular, explicarían el 42% y 45% de las brechas en 2007 y 2010, respectivamente. Como era de esperar, las dificultades operativas por las barreras geográficas y de acceso entre escuelas urbanas y rurales explican el 20% y 15% de las brechas educativas entre ambos grupos, para 2007 y 2010, respectivamente. No obstante, para el caso particular de la información correspondiente al Censo Escolar 2010, el efecto parámetros explica el 79% de la brecha educativa entre los grupos de escuelas A y C.

La microdescomposición de la brecha rural indígena – rural no indígena (indígena amazónico) indica que el efecto características es en algún modo relevante para explicar tales brechas; en particular, explicaría el 5% y 17% de las brechas en 2007 y 2010, respectivamente. La enseñanza exclusiva en castellano en contexto de EIB explica el 12% de las brechas entre escuelas rurales indígenas y no indígenas (resultado significativo solo en 2010).

El efecto parámetros es significativo estadísticamente para el período 2010, el cual explica el 66% de las brechas educativas entre escuelas rurales indígenas amazónicas y no indígenas. En particular, en dicho período, los factores inobservables

explican el 141% de las brechas educativas; lo cual es parcialmente mitigado por la disponibilidad de recursos pedagógicos, la provisión oportuna de textos escolares. Estos factores podrían reducir la tasa de desaprobación en escuelas rurales indígenas. Por ejemplo, si las escuelas rurales recibieran sus textos escolares en abril, la tasa de desaprobación se reduciría en 1% aproximadamente; y si los recibieran en mayo, la tasa de desaprobación se reduciría en 0,3% aproximadamente, es decir, la tasa de desaprobación escolar en escuelas rurales sería menor si estas recibieran sus recursos pedagógicos de manera más oportuna (al inicio del año escolar).

Cuadro 4. Descomposición base: descomposición de la brecha en el resultado académico en instituciones educativas (regresiones lineales)

Descomposición Oaxaca	Grupo [A   g=i] - Grupo [C   g=j] Brecha rural indígena/urbano no indígena		Grupo [A   g=i] - Grupo [B   g=i] Brecha rural indígena/rural no indígena	
	2007	2010	2007	2010
Brecha educativa	0,116***	0,105***	0,087***	0,078***
Efecto características: $[E[X_i^*(t)] - E[X_i^*(0)]]\beta_j$	0,042***	0,045***	0,005***	0,017***
<i>Características del servicio educativo</i>				
Mes de inicio del año escolar: marzo	-0,001	0,001	0,000	0,001***
Duración en horas de la jornada escolar	-0,001	0,000	-0,001	0,000
La I. E. es unidocente – multigrado	0,012***	-0,002	0,000	-0,001***
La enseñanza es exclusivamente en castellano	...	0,010***	...	0,012***
La I. E. ofrece o coordina apoyo alimentario para los educandos	...	0,000	...	-0,001***
La I. E. ofrece o coordina controles de salud para los educandos	...	0,000	...	0,000
<i>Características de los docentes que imparten la enseñanza</i>				
Proporción de docentes contratados en la I. E.	0,007**	0,005	-0,001	0,000
Proporción de docentes con estudios pedagógicos no titulados en la I. E.	0,004	0,010***	0,005***	-0,001
Proporción de docentes con estudios pedagógicos no concluidos en la I. E.	-0,002	0,003	-0,001	0,002**
<i>Disponibilidad de recursos pedagógicos: textos escolares</i>				
Número de textos por alumno en la I. E.	0,001	0,000	0,001**	0,000
Mes en el cual la I. E. recibió los textos escolares: abril	...	0,000	...	0,000
Mes en el cual la I. E. recibió los textos escolares: mayo	...	0,000	...	0,000
Mes en el cual la I. E. recibió los textos escolares: junio	...	0,000	...	0,000
<b>Barreras geográficas y de acceso</b>				
Densidad poblacional	0,001	0,000	0,001	0,000
Distancia hacia la capital distrital: número de horas	0,020***	0,015***	0,001	0,003***

Descomposición Oaxaca	Grupo [A   g=i] - Grupo [C   g=j] Brecha rural indígena/urbano no indígena		Grupo [A   g=i] - Grupo [B   g=i] Brecha rural indígena/rural no indígena	
	2007	2010	2007	2010
Efecto parámetros: $[X_i^*(0)]'(\beta_i - \beta_j)$	-0,059	0,079***	0,021	0,066***
<i>Características del servicio educativo</i>				
Mes de inicio del año escolar: marzo	0,016	-0,046	0,023	-0,032
Duración en horas de la jornada escolar	-0,015	-0,054	-0,018	-0,054
La I. E. es unidocente – multigrado	-0,001	0,000	0,004	0,003
La enseñanza es exclusivamente en castellano	...	0,019	...	0,021
La I. E. ofrece o coordina apoyo alimentario para los educandos	...	0,004	...	0,004
La I. E. ofrece o coordina controles de salud para los educandos	...	0,002	...	0,002
<i>Características de los docentes que imparten la enseñanza</i>				
Proporción de docentes contratados en la I. E.	-0,004	0,000	-0,001	0,002
Proporción de docentes con estudios pedagógicos no titulados en la I. E.	0,001	-0,001	0,000	0,000
Proporción de docentes con estudios pedagógicos no concluidos en la I. E.	0,001**	0,000	0,002**	0,000
<i>Disponibilidad de recursos pedagógicos: textos escolares</i>				
Número de textos por alumno en la I. E.	-0,023**	0,024	-0,015	0,029
Mes en el cual la I. E. recibió los textos escolares: abril	...	-0,010***	...	-0,010**
Mes en el cual la I. E. recibió los textos escolares: mayo	...	-0,003**	...	0,003
Mes en el cual la I. E. recibió los textos escolares: junio	...	0,000	...	0,001
<i>Barreras geográficas y de acceso</i>				
Densidad poblacional	-0,162*	-0,020	-0,056	-0,004
Distancia hacia la capital distrital: número de horas	-0,002**	-0,001**	0,001	-0,002
Constante	0,129	0,164**	0,081	0,110*
Efecto interacciones: $[E[X_i^*(0)] - E[X_i^*(j)]]'(\beta_i - \beta_j)$	0,134	-0,020	0,060**	-0,005
<i>Características del servicio educativo</i>				
Mes de inicio del año escolar: marzo	-0,001	0,002	0,000	0,001

Descomposición Oaxaca	Grupo [A   g=i] - Grupo [C   g=j] Brecha rural indígena/urbano no indígena		Grupo [A   g=i] - Grupo [B   g=i] Brecha rural indígena/rural no indígena	
	2007	2010	2007	2010
Duración en horas de la jornada escolar	0,001	-0,001	0,001	0,001
La I. E. es unidocente – multigrado	-0,007	0,001	0,001	0,000
La enseñanza es exclusivamente en castellano	...	-0,016	...	-0,018
La I. E. ofrece o coordina apoyo alimentario para los educandos	...	0,000	...	0,002
La I. E. ofrece o coordina controles de salud para los educandos	...	0,000	...	0,001
<i><b>Características de los docentes que imparten la enseñanza</b></i>				
Proporción de docentes contratados en la I. E.	-0,011	0,002	-0,003	0,006
Proporción de docentes con estudios pedagógicos no titulados en la I. E.	0,002	-0,007	0,001	0,000
Proporción de docentes con estudios pedagógicos no concluidos en la I. E.	0,008**	-0,003	0,007**	-0,002
<i><b>Disponibilidad de recursos pedagógicos: textos escolares</b></i>				
Número de textos por alumno en la I. E.	0,001	-0,001	0,001	-0,003
Mes en el cual la I. E. recibió los textos escolares: abril	...	0,000	...	0,001
Mes en el cual la I. E. recibió los textos escolares: mayo	...	-0,002*	...	0,000
Mes en el cual la I. E. recibió los textos escolares: junio	...	0,008	...	0,001
<b>Barreras geográficas y de acceso</b>				
Densidad poblacional	0,055*	0,020	0,050*	0,003
Distancia hacia la capital distrital: número de horas	-0,015**	-0,012**	0,001	-0,002

Grupo A: instituciones educativas rurales donde se atiende únicamente a alumnos cuya lengua materna es indígena amazónica.

Grupo B: instituciones educativas rurales donde no se atiende a ningún alumno cuya lengua materna es indígena amazónica.

Grupo C: instituciones educativas urbanas donde no se atiende a ningún alumno cuya lengua materna es indígena amazónica.

Nota: el concepto indígena hace referencia a indígenas amazónicos. Los símbolos \*\*\*, \*\* y \* denotan significancia al 1%; 5% y 10%, respectivamente. Fuente: estimaciones propias con base en los Censos Escolares 2007 y 2010, Ministerio de Educación.

## 4.2 Estimación del efecto exclusión y el efecto discriminación

Antes de describir los resultados de las estimaciones de los efectos exclusión y discriminación de acuerdo con la metodología planteada, se debe resumir brevemente qué se entiende por exclusión y discriminación en el contexto de este estudio. En primer término, exclusión dentro del sistema educativo peruano implicaría la privación sistémica del acceso igualitario a recursos docentes, pedagógicos y demás en contra de escuelas con predominancia de indígenas amazónicos. Por su parte, discriminación implicaría la penalización de determinado grupo de escuelas dentro del sistema educativo a causa de su ruralidad y/o predominancia de alumnos de indígenas amazónicos; de acuerdo con Castro y Yamada (2011), la discriminación se evidenciaría cuando el sistema educativo en su conjunto tiende a favorecer el proceso de aprendizaje de determinado grupo poblacional o grupo de escuelas, entonces este exhibirá niveles de desempeño más altos.

En el cuadro 5, se presenta la descomposición de las brechas educativas entre escuelas rurales indígenas y urbano no indígenas (entendiendo ‘indígenas’ como ‘indígenas amazónicos’), en términos de la tasa de desaprobación como indicador del rendimiento académico parcial por grupos poblacionales; las brechas estimadas para los años 2007 y 2010 a través de regresiones no lineales son 11% y 10%, respectivamente. De acuerdo con el procedimiento de descomposición, las diferencias en las características de las escuelas (servicio educativo, docentes, recursos pedagógicos y barreras de acceso) explican las brechas en el rendimiento académico en un rango de entre 24% y 76%, dependiendo del período y la ponderación de la matriz. Por su parte, el efecto de los parámetros explica las brechas en el rendimiento académico en un rango relativamente similar al efecto características.

Se estimó el efecto discriminación contra escuelas rurales con predominancia de alumnos de origen amazónico con relación a escuelas urbanas sin alumnos de origen amazónico de acuerdo con la metodología de descomposición planteada por Oaxaca y Ransom (1994) y empleando la ponderación de la matriz de acuerdo con Reimers (1983), según las cuales el efecto de la discriminación contra escuelas con predominancia de alumnos de origen amazónico explica la brecha en el rendimiento académico con relación a escuelas urbanas en 7% y 36% para 2007 y 2010, respectivamente; considerando la relevancia del efecto de las características de las escuelas comparadas, las diferencias entre ellas explican las brechas en 62% y 39% para dichos períodos. Si se incorpora en el análisis de descomposición el

hecho de que las escuelas rurales que atienden predominantemente a alumnos de origen indígena amazónico son una minoría dentro del sistema educativo público, empleando la ponderación de la matriz según Cotton (1988), los resultados sugieren que el efecto discriminación contra las escuelas rurales que atienden predominantemente a alumnos de origen indígena amazónico (grupo minoritario) explican el 18% y 60% de las brechas educativas para 2007 y 2010, respectivamente.

En el cuadro 6, se presenta la descomposición de las brechas educativas entre escuelas rurales indígenas y rurales no indígenas (entendiendo 'indígenas' como 'indígenas amazónicos'); en términos de la tasa de desaprobación como indicador del rendimiento académico parcial por grupos poblacionales, las brechas estimadas para los años 2007 y 2010 a través de regresiones no lineales son 8,6% y 7,6%, respectivamente. De acuerdo con el procedimiento de descomposición empleado, el efecto de los parámetros es más relevante para explicar las brechas educativas tanto en el período 2007 como en el período 2010 (llegando a explicar entre 83% y 90% de las brechas); tales resultados sugieren que escuelas rurales observacionalmente similares reciben un trato diferenciado en términos de acceso y disponibilidad de recursos dependiendo de la predominancia de alumnos de origen indígena amazónico a los cuales dan cobertura, lo que sugiere la existencia de procesos de discriminación contra este tipo de escuelas dentro del sistema educativo formal peruano.

Se estimó el efecto discriminación contra escuelas rurales con predominancia de alumnos de origen amazónico de acuerdo con la metodología de descomposición planteada por Oaxaca *et al.* (1994) y empleando la ponderación de la matriz de acuerdo con Reimers (1983), según las cuales el efecto de la discriminación explica la brecha en el rendimiento académico con relación al resto de escuelas rurales en 13% y 39% para 2007 y 2010, respectivamente. Finalmente, si se incorpora el hecho de que las escuelas rurales que atienden predominantemente a alumnos de origen indígena amazónico son una minoría dentro del sistema educativo, empleando la ponderación de la matriz según Cotton (1988), los resultados sugieren que el efecto discriminación contra las escuelas rurales que atienden predominantemente a alumnos de origen indígena amazónico explica entre 30% y 78% de las brechas educativas entre escuelas rurales para 2007 y 2010, respectivamente.

Un aspecto relevante por destacar es que entre 2007 y 2010 ha habido cambios en la relevancia explicativa de la dotación de recursos y la calidad de los mismos para explicar el efecto discriminación entre escuelas en el sistema educativo

peruano. Las brechas educativas entre escuelas rurales con predominancia de alumnos indígenas amazónicos y el resto de escuelas públicas (rurales y urbanas) explicadas por la relevancia en las diferencias en las dotaciones de recursos que favorecen el logro educativo se habrían reducido entre 2007 y 2010. No obstante, en dicho período se evidencia el incremento de la capacidad explicativa de las brechas educativas por el efecto de la calidad o uso de recursos; en particular, se obtiene evidencia de que la mayor tasa de aprobación registrada en escuelas públicas rurales con predominancia de alumnos indígenas amazónicos podría ser atribuible a su vez a un mayor deterioro en la calidad y la capacidad de uso de los recursos que permiten el logro educativo.

Desafortunadamente, el análisis de la calidad de los recursos de los que dota el sistema educativo a las escuelas públicas en el tiempo escapa a los objetivos del presente estudio. Sin embargo, vale la pena discutir, al menos a nivel conceptual, qué factores podrían estar generando reducciones en la calidad de la dotación de recursos asignados a escuelas rurales amazónicas:

- En primer término, el factor principal que podría explicar la menor calidad de recursos disponibles por parte de escuelas públicas con predominancia de alumnos amazónicos sería el factor presupuestal; considerando que este tipo de escuelas son una minoría dentro del sistema educativo, esto generaría cierta irrelevancia dentro del presupuesto operativo asignado a este tipo de escuelas.
- En segundo término, el Ministerio de Educación, dentro de las evaluaciones censales de estudiantes (ECE), no incorpora a escuelas donde se aplica la EIB. Lo cual sugiere que el propio ministerio no busca evaluar los logros educativos de manera integral sino solamente en determinados tipos de escuelas públicas. Al respecto, la evaluación del logro educativo es un aspecto fundamental para la gestión de la política educativa.

Cuadro 5. Descomposición de la brecha en el rendimiento académico rural indígena / urbano no indígena: estimación del efecto exclusión y efecto discriminación (regresiones no lineales)

	2007		2010	
	Cantidad	%	Cantidad	%
Descomposición Oaxaca-Ransom	Grupo [A   g=i] - Grupo [C   g=j] Brecha rural indígena / urbano no indígena			
Brecha total: $\overline{TD}_{g=i}^t - \overline{TD}_{g=j}^t$	0,113	100%	0.101	100%
Omega ( $\Omega=1$ )				
Efecto características: $\{E[TD_{g=i}^t   X_{g=i}^t] - E[TD_{g=j}^t   X_{g=j}^t]\}' \hat{\beta}_{g=i}$	0,086	76%	0.024	24%
Efecto parámetros: $\{\hat{\beta}_{g=i} - \hat{\beta}_{g=j}\}' E[TD_{g=j}^t   X_{g=j}^t]$	0,027	24%	0.077	76%
Omega ( $\Omega=0$ )				
Efecto características: $\{E[TD_{g=i}^t   X_{g=i}^t] - E[TD_{g=j}^t   X_{g=j}^t]\}' \hat{\beta}_{g=j}$	0,046	41%	0.053	52%
Efecto parámetros: $\{\hat{\beta}_{g=i} - \hat{\beta}_{g=j}\}' E[TD_{g=i}^t   X_{g=i}^t]$	0,067	59%	0.048	48%

Effecto discriminación	$\beta^* = 0,5\beta_{g=i} + 0,5\beta_{g=j}$	$\beta^* = \frac{\eta_{g=i}}{\eta_{g=i} + \eta_{g=j}}\beta_{g=i} + \frac{\eta_{g=j}}{\eta_{g=i} + \eta_{g=j}}\beta_{g=j}$	$\beta^* = 0,5\beta_{g=i} + 0,5\beta_{g=j}$	$\beta^* = \frac{\eta_{g=i}}{\eta_{g=i} + \eta_{g=j}}\beta_{g=i} + \frac{\eta_{g=j}}{\eta_{g=i} + \eta_{g=j}}\beta_{g=j}$
	Cantidad	%	Cantidad	%
<b>Características ponderadas:</b>				
$[\hat{\beta}^* E[TD_{g=i}^t   X_{g=i}^t]]$	0,071	62%	0,081	71%
$-\hat{\beta}^* E[TD_{g=j}^t   X_{g=j}^t]]$				
<b>Ventaja para B:</b>	0,035	31%	0,013	11%
$[\hat{\beta}_{g=j}^* E[TD_{g=i}^t   X_{g=i}^t]]$				
$-\hat{\beta}^* E[TD_{g=j}^t   X_{g=j}^t]]$			0,025	25%
<b>Desventaja contra A:</b>	0,007	7%	0,019	18%
$[\hat{\beta}^* E[TD_{g=j}^t   X_{g=j}^t]]$				
$-\hat{\beta}_{g=i}^* E[TD_{g=i}^t   X_{g=i}^t]]$			0,036	36%
			0,061	60%

Notas: el concepto indígena hace referencia a indígenas amazónicos. Se incluye información de las regiones de Amazonas, Ayacucho, Cajamarca, Cusco, Huánuco, Junín, Loreto, Madre de Dios, Pasco, San Martín y Ucayali. Considerando que la tasa de desaprobación es una variable que muestra censura hacia valores cercanos a cero, se realizó una estimación no lineal a través de un modelo tobit. Fuente: estimaciones propias con base en los Censos Escolares 2007 y 2010, Ministerio de Educación.

Cuadro 6. Descomposición de la brecha en el rendimiento académico rural indígena / rural no indígena: estimación del efecto exclusión y efecto discriminación (regresiones no lineales)

Descomposición Oaxaca-Ransom	2007		2010	
	Cantidad	%	Cantidad	%
Brecha total: $\overline{TD}_{g=i}^t - \overline{TD}_{g=j}^t$	0,086	100%	0,076	100%
Omega ( $\Omega=1$ )				
Efecto características: $\{E[TD_{g=i}^t X_{g=i}^t] - E[TD_{g=j}^t X_{g=j}^t]\} \hat{\beta}_{g=i}$	0,060	70%	0,013	17%
Efecto parámetros: $\{\hat{\beta}_{g=i} - \hat{\beta}_{g=j}\} E[TD_{g=j}^t X_{g=j}^t]$	0,030	30%	0,063	83%
Omega ( $\Omega=0$ )				
Efecto características: $\{E[TD_{g=i}^t X_{g=i}^t] - E[TD_{g=j}^t X_{g=j}^t]\} \hat{\beta}_{g=j}$	0,009	10%	0,020	27%
Efecto parámetros: $\{\hat{\beta}_{g=i} - \hat{\beta}_{g=j}\} E[TD_{g=j}^t X_{g=j}^t]$	0,077	90%	0,056	73%

Efecto discriminación	$\beta^* = 0,5\beta_{g=i} + 0,5\beta_{g=j}$		$\beta^* = \frac{\eta_{g=i}}{\eta_{g=i} + \eta_{g=j}}\beta_{g=i} + \frac{\eta_{g=j}}{\eta_{g=i} + \eta_{g=j}}\beta_{g=j}$		$\beta^* = \frac{\eta_{g=i}}{\eta_{g=i} + \eta_{g=j}}\beta_{g=i} + \frac{\eta_{g=j}}{\eta_{g=i} + \eta_{g=j}}\beta_{g=j}$	
	Cantidad	%	Cantidad	%	Cantidad	%
<b>Características ponderadas:</b>						
$[\hat{\beta}^*E[TD_{g=i}^t X_{g=i}^t]]$	0,035	40%	0,057	66%	0,017	22%
$-\hat{\beta}^*E[TD_{g=j}^t X_{g=j}^t]]$						18%
<b>Ventaja para B:</b>	0,040	47%	0,003	4%	0,030	39%
$[\hat{\beta}_{g=j}^*E[TD_{g=i}^t X_{g=i}^t]]$						5%
$-\hat{\beta}^*E[TD_{g=j}^t X_{g=j}^t]]$						
<b>Desventaja contra A:</b>	0,011	13%	0,025	30%	0,030	39%
$[\hat{\beta}^*E[TD_{g=i}^t X_{g=i}^t]]$						78%
$-\hat{\beta}_{g=i}^*E[TD_{g=i}^t X_{g=i}^t]]$						

Notas: el concepto indígena hace referencia a indígenas amazónicos. Se incluye información de las regiones de Amazonas, Ayacucho, Cajamarca, Cusco, Huánuco, Junín, Loreto, Madre de Dios, Pasco, San Martín y Ucayali. Considerando que la tasa de desaprobación es una variable que muestra censura hacia valores cercanos a cero, se realizó una estimación no lineal a través de un modelo tobit. Fuente: estimaciones propias con base en los Censos Escolares 2007 y 2010, Ministerio de Educación.

### 4.3 Pruebas de robustez: estimación por efectos fijos

Con el objetivo de validar en cierto modo los resultados de las descomposiciones efectuadas previamente, se han realizado estimaciones adicionales empleando una regresión por efectos fijos, en la cual se ha considerado información de los Censos Escolares 2007 y 2010 en una estructura tipo *pooled*. Para lo cual se ha formulado el siguiente modelo empírico:

$$TD_{e,t} = \alpha_e + t_t + D_{e,t} + I_{e,t} + X'_{e,t}\beta + V_{e,t} \quad (10)$$

Donde  $TD_{e,t}$  representa la tasa de desaprobación de la escuela “e” localizada en alguna de las 11 regiones donde residen las poblaciones indígenas amazónicas (Amazonas, Ayacucho, Cajamarca, Cusco, Huánuco, Junín, Loreto, Madre de Dios, Pasco, San Martín y Ucayali) en el período “t”;

$t_t$  es una variable *dummy* que busca capturar el tiempo y es igual a 1 para el año 2010 y 0 para el año 2007.

$D_{e,t}$  es una variable *dummy* que es igual a 1 si la escuela “e” está ubicada en áreas rurales;

$I_{e,t}$  es una variable *dummy* que es igual a 1 si la escuela “e” atiende predominantemente a alumnos cuya lengua materna es originaria de la Amazonía peruana;

El vector  $D_{e,t}$  contiene los factores relacionados con los centros educativos; en particular, se han considerado factores como: mes de abril como inicio del ejercicio escolar (inicio oportuno), duración en horas de la jornada escolar, característica de escuela unidocente y multigrado, proporción de docentes contratados en cada escuela, proporción de docentes no titulados en la escuela, proporción de docentes con estudios no concluidos y el total de textos disponibles por alumno y la distancia entre la escuela “e” y la capital distrital (en horas); adicionalmente, se incluyen dos indicadores a nivel distrital para capturar los efectos de la demanda y la oferta del servicio educativo, el índice de desarrollo humano y la densidad poblacional, respectivamente.

Finalmente,  $V_{e,t}$  es el término de error. Se asume que existe alguna forma de correlación entre los términos  $\alpha_e$  y  $X'_{e,t}$ , donde el término  $\alpha_e$  es invariante en el tiempo, con lo cual es posible obtener estimadores consistentes de los efectos marginales de los regresores considerados en la ecuación (10) sobre la tasa de desaprobación.

En el cuadro 7, se presentan los resultados de la estimación de (10) por efectos fijos. Los efectos fijos son estimados a nivel de distritos y los errores estándar son corregidos de heterocedasticidad (*robust standard errors*). Los resultados sugieren que, en general, la tasa de desaprobación se habría reducido en 2,4 puntos porcentuales entre los años 2007 y 2010; no obstante, el hecho de que una escuela se ubique en áreas rurales incrementaría la tasa de desaprobación en 2,5 puntos porcentuales (ambos resultados congruentes con Chinen 2002), y si la escuela atendiera predominantemente a alumnos de origen indígena amazónico, la tasa de desaprobación se incrementaría en 4 puntos porcentuales, lo cual sugiere que las tasas de desaprobación son mayores para escuelas rurales y cuando estas atienden a alumnos indígenas amazónicos.

Otros parámetros estimados que resultaron significativos indican que una mayor proporción de docentes no titulados incrementa las tasas de desaprobación escolar en 1,5 puntos porcentuales y una mayor proporción de docentes con estudios no concluidos incrementa las tasas de desaprobación escolar en 1 punto porcentual. La distancia en horas desde la escuela hasta la municipalidad distrital, si bien muestra una relación negativa con la tasa de desaprobación, no se muestra significativa estadísticamente. Finalmente, el IDH como *proxy* de demanda se mostró significativo estadísticamente, y el coeficiente estimado asociado a dicha variable mostró un signo positivo, lo cual sugiere que una mayor demanda por el servicio educativo reduce la tasa de desaprobación escolar.

Cuadro 7. Estimación *pooled* por efectos fijos

Regresores	Parámetros estimados (Robust std. Err.)
Tiempo ( <i>dummy</i> )	-0,024*** (0,001)
Escuela ubicada en áreas rurales ( <i>dummy</i> )	0,025*** (0,001)
Escuela que atiende predominantemente a indígenas amazónicos ( <i>dummy</i> )	0,040*** (0,006)
Inicio del ejercicio escolar en marzo ( <i>dummy</i> )	-0,004 (0,004)
Duración en horas de la jornada escolar	0,000 (0,00)
Escuela es unidocente y multigrado ( <i>dummy</i> )	-0,007*** (0,001)
Proporción de docentes contratados	-0,004** (0,001)
Proporción de docentes no titulados	0,015*** (0,004)
Proporción de docentes con estudios no concluidos	0,009** (0,004)
Número de textos por alumno	0,001*** (0,000)
Distancia en horas desde la escuela hasta la municipalidad distrital	-0,001 (0,000)
Índice de desarrollo humano: <i>proxy</i> de demanda	-0,363*** (0,042)
Densidad poblacional: <i>proxy</i> de oferta	-0,000 (0,000)
Constante	0,090*** (0,004)
Observaciones	37.523

Notas: efectos estimados a nivel distrital (811 grupos). Los símbolos \*\*\*, \*\* y \* denotan significancia al 1%, 5% y 10%, respectivamente.

Fuente: estimaciones propias con base en los Censos Escolares 2007 y 2010, Ministerio de Educación.

## V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES DE POLÍTICA

En este trabajo se ha realizado un análisis de descomposiciones para cuantificar la importancia relativa de factores relacionados con las instituciones educativas, que determinarían las brechas educativas entre las poblaciones indígenas amazónicas en el Perú en un contexto de educación intercultural bilingüe. El análisis de **microdescomposiciones de Oaxaca** se concentró en las brechas educativas relacionadas con el rendimiento académico, aproximadas a través de la tasa de desaprobación a nivel de instituciones educativas (proporción de alumnos desaprobados con relación al total de alumnos matriculados). Como se ha discutido en el estudio, la tasa de desaprobación tiene ventajas y desventajas; por lo cual los resultados encontrados por el presente estudio deberían ser considerados como el umbral mínimo o una referencia promedio de las brechas educativas en la Amazonía peruana.

Los resultados de las descomposiciones base (Oaxaca 1973) indican que tanto el efecto características como el efecto parámetros son relevantes para explicar las brechas educativas; sin embargo, el efecto parámetros se muestra más relevante para explicar las brechas entre escuelas rurales con predominancia de alumnos indígenas amazónicos y el resto de escuelas rurales, lo cual implica que escuelas públicas observacionalmente similares reciben un trato diferenciado dentro del sistema educativo. Las brechas educativas entre lo rural indígena (amazónico) y lo urbano/rural no indígena (amazónico) se explican principalmente por la existencia de barreras geográficas y de acceso, diferencias en las características docentes, diferencias en las disponibilidad de recursos pedagógicos (número de textos escolares por alumno y disponibilidad oportuna de los mismo en abril) y por una deficiente implementación operativa de la EIB en escuelas rurales con predominancia de alumnos indígenas amazónicos debido a una enseñanza exclusiva en castellano.

Los resultados de las descomposiciones extendidas (Oaxaca y Ransom 1994) indican que el efecto discriminación dentro del sistema educativo peruano es el más relevante para explicar brechas educativas entre instituciones educativas, sobre todo contra escuelas rurales que atienden predominantemente a alumnos indígenas amazónicos con relación a otras escuelas rurales; el efecto discriminación es relevante luego de controlar por factores relacionados con dificultades operativas de atender a las escuelas rurales más alejadas (barreras geográficas y de acceso). Lo cual implica que determinados tipos de escuelas serían doblemente penalizadas, por estar ubicadas en áreas rurales y por atender predominantemente a alumnos

de origen indígena amazónico, siendo esta última característica la que generaría mayor probabilidad de discriminación.

En el presente estudio se ha obtenido evidencia del incremento de la capacidad explicativa de las brechas educativas por el efecto de la calidad o uso de recursos entre 2007 y 2010; en particular, se obtiene evidencia de que la mayor tasa de aprobación registrada en escuelas públicas rurales con predominancia de alumnos indígenas amazónicos podría ser atribuible a su vez a un mayor deterioro en la calidad y la capacidad de uso de los recursos que permiten el logro educativo.

De acuerdo con los resultados del estudio, es posible formular las siguientes recomendaciones de política:

Primero, se sugiere reducir las deficiencias materiales relacionadas con el acceso y disponibilidad de recursos pedagógicos por parte de todas las instituciones educativas rurales y en particular generar mecanismos para mejorar la distribución de los textos escolares para incrementar la disponibilidad oportuna de textos escolares de manera equitativa, principalmente en aquellas con predominancia de alumnos de origen indígena amazónico. En tal sentido, se considera que si bien es cierto que las diferencias en la disponibilidad de recursos pedagógicos son relevantes para explicar las brechas en el rendimiento escolar, también podrían existir problemas de pertinencia en los contenidos de los textos escolares; en tal problemática, los gobiernos regionales cumplirían un rol preponderante, a través de las gerencias de desarrollo social, direcciones educativas regionales (DRE) y los proyectos educativos regionales (PER); la coordinación adecuada de estos estamentos subnacionales podría mejorar la distribución oportuna de los textos escolares y la pertinencia de sus contenidos. Adicionalmente, si bien es cierto que las barreras geográficas y de acceso son difíciles de superar, vale la pena diseñar y evaluar estrategias de *e-learning*, plataformas virtuales u otras formas innovativas que permitan acercar la educación formal a las poblaciones indígenas más alejadas.

Segundo, otro aspecto relevante que podría contribuir a superar la realidad actual consiste en incrementar el uso de la lengua originaria como medio de impartición de la enseñanza en escuelas rurales, lo cual plantea desafíos tanto para el Ministerio de Educación (para la Dirección de Educación Intercultural Bilingüe en particular) como para los gobiernos regionales (DRE y UGEL). Finalmente, parece necesario que el Ministerio de Educación evalúe críticamente la implementación de la EIB en contextos amazónicos para mejorar la equidad dentro del sistema educativo en el Perú.

Finalmente, otras recomendaciones de política que se desprenden del estudio implicarían, por un lado, incrementar el presupuesto operativo asignado a las

escuelas rurales con predominancia de alumnos indígenas amazónicos, toda vez que este tipo de escuelas sufren de las mayores carencias en términos de infraestructura y disponibilidad de recursos pedagógicos. En tal sentido, se recomienda al Ministerio de Educación generar mecanismos que permitan incrementar la dotación y calidad de los recursos pedagógicos asignados a escuelas rurales públicas en el marco de la educación intercultural bilingüe. Por otro lado, evaluar la posibilidad de incluir dentro de las evaluaciones censales de estudiantes (ECE) a escuelas en el contexto EIB, no solo para evaluar el desempeño de este tipo de escuelas sino también para contextualizarlas dentro del sistema educativo formal en el Perú.

## VI. BIBLIOGRAFÍA

- ARCAND, J. L. y B. D'HOMBRES  
2001 "Racial Discrimination in the Brazilian Labour Market: Wage, Employment and Segregation Effects". En: *Journal of International Development*, 71, pp. 31-52.
- BENAVIDES, M. y J. RODRÍGUEZ  
2006 "La educación básica y las elecciones de 2006: propuestas de política educativa para el debate". En: *Revista Economía y Sociedad*, N.º 59, pp. 20-28. Lima: CIES.
- BENAVIDES, M. y M. VALDIVIA  
2004 *Metas del milenio y la brecha étnica en el Perú*. Grade.
- BLINDER, A. S.  
1973 "Wage Discrimination: Reduced Form and Structural Estimates". En: *The Journal of Human Resources*, 8, pp. 436-455.
- CASSEN, R. y G. KINGDON  
2007 *Tackling Low Educational Achievement*. Londres: London School of Economics.
- CASTRO, J. y G. YAMADA  
2011 "Brechas étnicas y de sexo en el acceso a la educación básica y superior en el Perú". Documento de Discusión DD/11/05. Lima: Centro de Investigación de la Universidad del Pacífico.
- CASTRO, J.; G. YAMADA y R. ASMAT  
2011 "Diferencias étnicas y de sexo en el progreso educativo en Perú: ¿para quién y cuándo son los riesgos mayores?" Documento de Discusión DD/11/04. Lima: Centro de Investigación de la Universidad del Pacífico.
- CHINEN, M.  
2002 *Indicadores de equidad educativa en el Perú: un análisis de los Censos Escolares de 1993 y 1998*. Lima: Grade.

COMISIÓN ECONÓMICA PARA AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE (CEPAL)

2011 *Atlas sociodemográfico de los pueblos indígenas en el Perú.*

2002 *Educación y globalización: los desafíos para América Latina.* Volumen I, Temas de Iberoamérica.

COTTON, J.

1988 "On the Decomposition of Wage Differentials". En: *The Review of Economics and Statistics*, 70, pp. 236-243.

CUETO, S.

2004 "Factores predictivos del rendimiento escolar, deserción e ingreso a educación secundaria en una muestra de estudiantes de zonas rurales del Perú". En: *Education Policy Analysis Archives*, 12 (35).

CUMMIGS S. y S. TAMAYO

1994 *Language and Education in Latin American: An Overview.* Human Resources Development and Operations Policy. Working Paper. Washington, D. C.: World Bank.

CUMMINS, J.

2004 *Language, Power and Pedagogy: Bilingual Children in the Crossfire.* Clevedon: Multilingual Matters.

DAYMONT, T. N. y P. J. ANDRISANI

1984 "Job Preferences, College Major and the Gender Gaps in Earnings". En: *The Journal of Human Resources*, 19, pp. 408-428.

FORO MUNDIAL SOBRE LA EDUCACIÓN. UNESCO

2000 Marco de Acción de Dakar 2000.

GERMAN TECHNICAL COOPERATION (GTZ)

2003 *Universal Primary Education in Multilingual Societies.*

JANN, B.

2008 *A Stata Implementation of the Blinder-Oaxaca Decomposition.* ETH Zurich Sociology Working Paper N.º 5.

JARAMILLO, M. e I. ARTEAGA

2004 "La inversión pública en educación: proceso de asignación y determinantes del gasto por alumno". En: *Revista Economía y Sociedad*, N.º 54, pp. 7-13. Lima: CIES.

LEY ORGÁNICA DE MUNICIPALIDADES

s. f. Congreso Nacional de la República del Perú. Sumillada, concordada y comentada. 2.ª ed.

LEY GENERAL DE LA EDUCACIÓN

s. f. Congreso Nacional de la República del Perú. Ley N.º 28044 y sus respectivas modificatorias.

LÓPEZ, L.

2001 *La cuestión de la interculturalidad y la educación Latinoamericana*. Documento de Apoyo del Comité Regional Intergubernamental del Proyecto Principal de Educación en América Latina y el Caribe. Unesco.

LUQUE, E. y J. R. SEQUI

2002 “Modelo teórico para la determinación del rendimiento académico general del alumno, en la enseñanza superior”. Producciones Científicas, Sección Educación y Sociedad, Universidad Nacional de Cajamarca, Cajamarca, Perú.

MINISTERIO DE EDUCACIÓN

2007 *Plan estratégico institucional 2007-2011*.

2005 *Plan nacional de educación para todos 2005-2015*.

MINISTERIO DE EDUCACIÓN – DIRECCIÓN NACIONAL DE EDUCACIÓN INTERCULTURAL BILINGÜE Y RURAL

2007 *La participación de los pueblos indígenas y comunidades rurales en el Proyecto de Educación en Áreas Rurales – PEAR*. Documento de Trabajo. Lima.

NEUMARK, D.

1988 “Employers’ Discriminatory Behavior and the Estimation of Wage Discrimination”. En: *The Journal of Human Resources*, 23, pp. 279-295.

OAXACA, R.

1973 “Male-Female Wage Differentials in Urban Labor Markets”. En: *International Economic Review*, 14, pp. 693-709.

OAXACA, R. L. y M. R. RANSOM

1994 “On Discrimination and the Decomposition of Wage Differentials”. En: *Journal of Econometrics*, 61, pp. 5-21.

PATRINOS, H.; E. SKOUFIAS y T. LUNDE

2007 *Indigenous Peoples in Latin America: Economic Opportunities and Social Networks*. World Bank Policy Research, Working Paper N.º 4227. Washington D. C.

PSACHAROPOULOS, G. e Y. CHU NG

1992 *Earning and Education in Latin America: Assessing Priorities for Schooling Investments*. World Bank Policy Research, Working Paper N.º 1056. Washington, D. C.

REIMERS, C. W.

1983 “Labor Market Discrimination against Hispanic and Black Men”. En: *The Review of Economics and Statistics*, 65, pp. 570-579.

SEN, A.

2000 *Desarrollo y libertad*. Madrid: Ed. Planeta.

SINNING, M.; M. HAHN y T. K. BAUER

2008 *Blinder-Oaxaca Decomposition for Linear and Non-linear Models*. Working Paper 25. RWI, Alemania.

VÁSQUEZ, E.

2006 “Programas sociales ¿de lucha contra la pobreza?: casos emblemáticos”. En: *Revista Economía y Sociedad*, N.º 59, pp. 20-28. Lima: CIES.

VÁSQUEZ, E. y A. MONGE

2008 “La brecha de género en educación de niñas y adolescentes rurales del Perú y lineamientos de política para combatirla: una aproximación departamental”. Lima: Centro de Investigación de la Universidad del Pacífico.

ZACARIA, H. y J. I. ZOLOA

2006 *Desigualdad y pobreza entre las regiones argentinas: un análisis de microdescomposiciones*. Documento de Trabajo N.º 39. Centro de Estudios Distributivos Laborales (Cedlas). Argentina: Universidad Nacional de La Plata.

ZAVALA, V.; R. CUENCA y G. CÓRDOVA

2005 *Hacia la construcción de un proceso educativo intercultural: elementos para el debate*. Proeduca – GTZ.

## VII. ANEXOS

### Anexo 1. Definición normativa de la EIB en el Perú

Según López (2001), la educación intercultural puede definirse como la educación fundamentada en la(s) cultura(s) de referencia inmediata pero flexible a la incorporación de elementos y contenidos de otros horizontes culturales. Esta denominación intercultural hace referencia explícitamente a la dimensión cultural del proceso educativo y a un aprendizaje significativo, social y culturalmente contextualizado; según el autor y en términos más operativos, la educación intercultural hace referencia a la relación curricular que debe establecerse entre los conocimientos, saberes y valores propios de las sociedades pluriculturales y multilingües.

No obstante lo anterior, en la literatura no existe consenso sobre la interculturalidad en el proceso educativo (Zavala *et al.* 2005). De acuerdo con Cummins (2004), la

educación intercultural bilingüe generalmente sigue dos modelos de implementación. Por un lado, en el modelo de “transición” los niños son educados en su propio lenguaje nativo para luego ser reemplazado por el lenguaje oficial y de mayor uso (castellano) a medida que el educando progresa en el sistema educacional. Por otro lado, en el modelo de “mantenimiento o conservación”, se utilizan tanto el lenguaje nativo como el oficial en todo el proceso educativo. En el Perú se utiliza el segundo modelo.

En tal sentido, para el caso peruano, la EIB ha sido definida normativamente en los siguientes términos. De acuerdo con la Ley General de la Educación (Ley 28044) en el art. 19.º, la educación ha sido definida como un derecho fundamental para los pueblos indígenas:

#### **Artículo 19.º.- Educación de los pueblos indígenas**

“De conformidad con lo establecido en los tratados internacionales sobre la materia, la Constitución Política y la presente ley, el Estado reconoce y garantiza el derecho de los pueblos indígenas a una educación en condiciones de igualdad con el resto de la comunidad nacional. Para ello establece programas especiales que garanticen igualdad de oportunidades y equidad de género en el ámbito rural y donde sea pertinente”.

Por su parte, en la Ley General de la Educación (Ley 28044) en el art. 20.º, la educación intercultural bilingüe ha sido definida de la siguiente manera:

#### **Artículo 20º.- Educación Bilingüe Intercultural**

“La Educación Bilingüe intercultural se ofrece en todo el sistema educativo:

- a) Promueve la valoración y enriquecimiento de la propia cultura, el respeto a la diversidad cultural, el diálogo intercultural y la toma de conciencia de los derechos de los pueblos indígenas, y de otras comunidades nacionales y extranjeras. Incorpora la historia de los pueblos, sus conocimientos y tecnologías, sistemas de valores y aspiraciones sociales y económicas.
- b) Garantiza el aprendizaje en la lengua materna de los educandos y del castellano como segunda lengua, así como el posterior aprendizaje de lenguas extranjeras.
- c) Determina la obligación de los docentes de dominar tanto la lengua originaria de la zona donde laboran como el castellano.
- d) Asegura la participación de los miembros de los pueblos indígenas en la formulación y ejecución de programas de educación para formar equipos capaces de asumir progresivamente la gestión de dichos programas.
- e) Preserva las lenguas de los pueblos indígenas y promueve su desarrollo y práctica”.

Anexo 2. Estadísticas descriptivas de los determinantes del rendimiento académico

Cuadro 8. Estadísticas descriptivas a nivel de instituciones educativas

Determinantes del resultado académico	2007			2010								
	Grupo A		Grupo B		Grupo C		Grupo A		Grupo B		Grupo C	
	Media	D. E.	Media	D. E.								
<b>Características del servicio educativo</b>												
Mes de inicio del año escolar: marzo	84%	0,37	95%	0,21	97%	0,15	83%	0,37	95%	0,22	97%	0,18
Duración en horas de la jornada escolar	5,45	0,58	5,86	1,2	5,7	1,1	5,43	0,52	5,63	1,02	5,48	0,82
La I. E. es unidocente – multigrado	49%	0,5	36%	0,48	3%	0,18	47%	0,49	37%	0,48	4%	0,19
La enseñanza es exclusivamente en castellano	...	...	...	...	...	...	8%	0,27	77%	0,41	60%	0,49
La I. E. ofrece o coordina apoyo alimentario para los educandos	...	...	...	...	...	...	44%	0,49	31%	0,46	57%	0,49
La I. E. ofrece o coordina controles de salud para los educandos	...	...	...	...	...	...	5%	0,22	5%	0,21	8%	0,27
<b>Características de los docentes que imparten la enseñanza</b>												
Proporción de docentes contratados en la I. E.	49%	0,45	22%	0,38	19%	0,3	47%	0,44	17%	0,32	21%	0,33
Proporción de docentes con estudios pedagógicos no titulados en la I. E.	22%	0,36	5%	0,18	4%	0,12	19%	0,33	4%	0,16	3%	0,11
Proporción de docentes con estudios pedagógicos no concluidos en la I. E.	24%	0,38	4%	0,17	2%	0,1	15%	0,31	2%	0,13	2%	0,07
<b>Disponibilidad de recursos pedagógicos: textos escolares</b>												
Número de textos por alumno en la I. E.	4,2	2,8	4,6	2,9	4,6	2,1	4,22	1,4	4,82	2,16	4,65	1,83
Mes en el cual la I. E. recibió los textos escolares: abril	...	...	...	...	...	...	28%	0,45	34%	0,47	27%	0,44
Mes en el cual la I. E. recibió los textos escolares: mayo	...	...	...	...	...	...	19%	0,39	14%	0,34	9%	0,28
Mes en el cual la I. E. recibió los textos escolares: junio	...	...	...	...	...	...	13%	0,33	5%	0,22	3%	0,18
<b>Barreras geográficas y de acceso</b>												
Densidad poblacional	4,81	8,35	383,36	1,205	40,94	85,52	5,73	33,43	374,90	1.173,8	41,14	90,5
Distancia hacia la capital distrital: número de horas	7,94	14,16	0,81	5,77	2,73	6,02	3,90	4,15	0,40	1,47	2,31	2,73
<b>Número de observaciones</b>	770		11.687		4.467		1.126		13.379		5.269	

Grupo A: instituciones educativas rurales donde se atiende únicamente a alumnos cuya lengua materna es indígena amazónica.  
 Grupo B: instituciones educativas rurales donde no se atiende a ningún alumno cuya lengua materna es indígena amazónica.  
 Grupo C: instituciones educativas urbanas donde no se atiende a ningún alumno cuya lengua materna es indígena amazónica.  
 Fuente: Censo Escolar 2007 y 2010, Ministerio de Educación.



# VALORACIÓN ECONÓMICA DEL AGUA PARA CONSUMO EN LA CIUDAD DE JULIACA<sup>1</sup>

Yudy Huacani Sucasaca<sup>2</sup>

## INTRODUCCIÓN

El agua es vital para la vida, indispensable (Barques *et al.* 2006) para el desarrollo humano y necesaria para la conservación de nuestro medio ambiente (Unesco 2013). La calidad y disponibilidad de agua en los núcleos urbanos es un importante indicador de bienestar y desarrollo humano (Fialho *et al.* 2004).

En efecto, “El agua no solo es esencial para la supervivencia biológica, sino que es una condición necesaria del desarrollo y sostenimiento de la economía y de la estructura social que hacen posible la sociedad. El agua no es solo una mercancía; es un imperativo central de la supervivencia, sostenimiento, continuidad y vida de la comunidad” (Utton 2001).

El problema al que la humanidad se enfrenta en este comienzo del siglo XXI es a una grave crisis del agua<sup>3</sup>. El acelerado ritmo de explotación de las aguas ha reducido su disponibilidad, y ahora se está agotando. En el pasado, el recurso hídrico fue considerado como un bien no apreciable (económicamente); hoy día,

---

<sup>1</sup> Esta investigación fue financiada por la investigadora.

<sup>2</sup> Ingeniero economista, magíster en Economía y candidata a doctora en Economía y Gestión por la Universidad Nacional del Altiplano. Profesora de la Facultad de Ciencias Empresariales – Universidad Peruana Unión, Juliaca – Puno. Correo electrónico: yudyhuacani@hotmail.com.

<sup>3</sup> “Esta crisis se está empeorando, a no ser que se inicie una acción correctiva”. Informe de las Naciones Unidas (ONU) sobre el Desarrollo de los Recursos Hídricos en el Mundo: Agua para todos, Agua para la vida, World Water Assessment Program, 2006, Fecha de consulta: 03/07/2013, p. 4. <<http://unedoc.unesco.org/images/0012/001295/129556s.pdf>>. Uno de los problemas más críticos que enfrenta la humanidad es el suministro de agua dulce (Peña *et al.* 2004).

es un bien escaso y valioso<sup>4</sup>. En 1992, la Conferencia Internacional sobre Agua y Medio Ambiente, celebrada en Dublín, consagra en su principio N.º 4 que: “El agua tiene un valor económico en todos los diversos usos a los que se le destina y debería reconocérsele como un bien económico”<sup>5</sup>.

En el siglo XVIII, el economista Adam Smith planteó la paradoja del diamante y el agua. Esta paradoja considera que a pesar de que el agua es tan útil para los seres humanos y esencial para el sustento de la vida, es menospreciada y vendida excesivamente barata. La conclusión de la paradoja de Smith afirma: Si la exigencia depende de la utilidad del producto, el agua debería ser más valorada.

En las Naciones Unidas proclamaron 2013 el Año Internacional de la Cooperación en la Esfera del Agua (Resolución 65/154 de la Asamblea General de las Naciones Unidas). Para ello se vienen desarrollando diversas actividades en todo el mundo para ayudar a sensibilizar acerca de las posibilidades y los retos de la cooperación en la esfera del agua, facilitar el diálogo entre los interesados y promover soluciones innovadoras.

El principal problema que enfrenta la ciudad de Juliaca<sup>6</sup> es el deficiente y escaso<sup>7</sup> servicio de abastecimiento de agua potable, que está a cargo de la Entidad Prestadora de Servicios de Saneamiento (EPS) de propiedad municipal Sedajuliaca

---

<sup>4</sup> En muchas regiones, el agua dulce no contaminada es un recurso cada vez más escaso debido a factores de crecimiento demográfico, la urbanización, la evolución de los modos de vida, el desarrollo económico, la contaminación y el cambio climático (Unesco 2013).

<sup>5</sup> Declaración de Dublín sobre el Agua y el Desarrollo Sostenible, realizada entre el 26 y 31 de enero de 1992 en Dublín, Irlanda. Asimismo, se mencionan otros tres principios:

Principio 1: “El agua dulce es un recurso hídrico finito y vulnerable, esencia para sostener la vida, el desarrollo y el medio ambiente”.

Principio 2: “El aprovechamiento y la gestión del agua debe inspirarse en el planteamiento basado en la participación de los usuarios, los planificadores y los responsables de las decisiones en todos los niveles”.

Principio 3: “La mujer desempeña un papel fundamental en el abastecimiento, la gestión y la protección del agua”.

Fecha de consulta: 06/07/2013. <<http://www.unesco.org/water/wwap/milesones/index.es.html>>.

<sup>6</sup> El distrito de Juliaca está ubicado en la parte norte de la provincia de San Román y al lado noroeste del lago Titicaca y a 35 km de esta. El área geográfica del distrito de Juliaca ocupa la parte céntrica del departamento de Puno y la meseta del Collao. Debido a su importancia geoeconómica, en 1926 Juliaca se integra a la Provincia de San Román como su capital.

<sup>7</sup> Los líderes en la oferta mundial de recurso hídrico son los países de Brasil y Colombia; a pesar de esto, tienen problemas de escasez relativa de este líquido vital en zonas donde justamente existe mayor cantidad de población. En ambos países el establecimiento de políticas y normas ambientales legales tiene larga tradición (Rojas *et al.* 2013).

S. A.<sup>8</sup>. Según el diagnóstico que presenta el Plan Maestro 2008-2037 (2011), esta empresa viene arrojando pérdidas en los últimos cuatro años, y se asume que sus ingresos no estarían cubriendo sus costos de explotación.

Más preocupante aún que lo anterior es que en la ciudad de Juliaca existe contaminación de los cursos de aguas superficiales, producto de las descargas de los desagües que son vertidos al río con un limitado tratamiento, y el efecto es el incremento de la carga orgánica y microbiológica, que afecta a la fauna que eventualmente habita en dichos espacios. No se cuenta con estadísticas sobre los niveles de contaminación por coliformes totales y fecales del río. Se presume que su contaminación se estaría incrementando por la mayor generación de residuos sólidos que son arrojados a la ribera del río y los desechos orgánicos de los desagües (Plan Maestro [2008-2037] 2011: 44).

La contaminación del agua de la cuenca del río Coata<sup>9</sup> (Choque 2012: 42) trae consigo la presencia de olores metálicos a raíz de las siguientes causas: vertimiento de aguas residuales domésticas de los distritos de Paratía, Palca, Vila Vila, Lampa, Cabanillas, Cabanilla, Juliaca; vertimiento de aguas residuales resultado del lavado de filtros de la planta de tratamiento de agua potable; vertimiento de aguas producto del lavado informal de carros y lavado de ropa de la población; vertimiento de aguas sin tratamiento de la laguna de oxidación de Juliaca; basura en los alrededores del río Coata, incluso en la misma planta de captación de agua potable; vertimiento de aguas de la Unidad Minera El Cofre – Ciemsa; reservorio de Mina Palca; pasivo Minero Cía. Qullatira S. A.

La actividad minera que se realiza en la zona alta de la cuenca del río Coata presenta un riesgo potencial de contaminación de las aguas del río, fundamentalmente por la presencia de metales pesados. El arsénico es uno de los principales elementos, en niveles cercanos a los límites establecidos por la Sunass. El resto de metales pesados se encuentran por debajo de los límites permisibles

---

<sup>8</sup> La EPS Sedajuliaca S. A. es una empresa de saneamiento reconocida por Resolución de Superintendencia 018-95-pres/VMI/SSS, de fecha 20 de febrero de 1995 (Plan Operativo Institucional [POI] 2011: 4). Actualmente, presenta debilidades y amenazas en su administración. Las debilidades de la empresa Sedajuliaca son: imagen deteriorada de la institución, documentos de gestión no actualizados, injerencia política, alto índice de pérdidas de agua, insuficiente infraestructura sanitaria de agua potable, insuficiente infraestructura de alcantarillado, alto índice de usuarios clandestinos (POI 2011: 7).

La amenaza latente actualmente es la contaminación ambiental en captación, crecimiento poblacional desordenado, falta de apoyo financiero, carencia de una cultura en el uso de los servicios de saneamiento, desconocimiento técnico de la EPS, vertimiento de insumos químicos (POI 2011: 8).

<sup>9</sup> Véase las fotografías en el anexo 1 acerca de la contaminación del río Coata cercana a la planta de tratamiento de agua potable.

establecidos. Tal situación obliga a la EPS a realizar periódicamente un monitoreo de los metales pesados en el río Coata (Plan Maestro [2008-2037] 2011: 45).

En tal sentido, también se presenta la contaminación bacteriológica producto de las descargas de basura en las orillas del río aguas arriba de la captación, y representa un alto riesgo, puesto que la zona alta no cuenta con sistema de tratamiento de sus desagües.

La Ley General de Aguas establece que las EPS son las encargadas del control de la calidad del agua, pero la vigilancia está a cargo de la Dirección de Saneamiento Ambiental de la ciudad de Juliaca, dependiente del Ministerio de Salud.

Existe una inadecuada valoración económica del agua para consumo humano. El agua está subestimada, a tal punto que los sistemas de agua potable no incorporan los costos del valor del agua misma y su regeneración, ni se tratan de manera integrada los costos de conservación del río Coata.

Las interrogantes que fueron motivo de esta investigación son:

- ¿Cuál es la disponibilidad a pagar (DAP) de las familias por una mejora de la vigilancia del agua para consumo?
- ¿Cuáles son los principales factores socioeconómicos que ayudan a determinar la disponibilidad a pagar?

La hipótesis en la que se sustenta esta investigación es que los cambios en bienestar generados por una mejora en el consumo humano a partir de las medidas de vigilancia del agua generan importantes impactos. Sin embargo, existen factores socioeconómicos que limitan la disposición a efectuar un pago (nivel de ingreso, nivel de educación, edad, género, nivel de importancia de la vigilancia, tamaño de hogar).

El presente estudio tuvo como finalidad estimar el valor económico del agua para consumo en la ciudad de Juliaca, mediante la aplicación del método de valoración contingente. Este método permitió calcular la DAP de las familias de Juliaca por la protección y vigilancia del río Coata, si esto les supone un suministro de agua que actualmente consumen. Los resultados encontrados sobre el valor económico del servicio ambiental en cuestión no abordan la dimensión de la calidad del agua, ya que este es otro aspecto que requeriría un estudio particular, por lo que no se analizan las exigencias planteadas en los diversos usos ni las consecuencias sobre la composición del agua que estas implican.

## Área de estudio

El ámbito de estudio es la ciudad de Juliaca, capital de la Provincia de San Román, ubicada en la meseta altiplánica a una altitud de 3.826 m. s. n. m. Su topografía es plana con una ligera pendiente promedio de 0,45 a 0,50 por mil y la precipitación pluvial promedio anual es de 587 mm. La ciudad de Juliaca, por su ubicación geográfica, es el centro nodal del Departamento de Puno. Predomina la actividad comercial por la fluidez de las vías de comunicación, facilitando el intercambio comercial a nivel regional, interregional y nacional. Al desarrollo comercial se suma un crecimiento urbano muy desordenado (POI 2011: 5).

## Número de conexiones de agua y alcantarillado

La ciudad de Juliaca cuenta con un total de 36.375 conexiones de agua (cuadro 1) y 35.683 conexiones de alcantarillado al mes de diciembre de 2006. El 90% de clientes de Sedajuliaca están agrupados en la categoría doméstica; un 7,6% pertenecen a la categoría comercial; y el 2,5% restante están distribuidos entre conexiones estatales e industriales. En promedio, el 86% del total de conexiones de la EPS se encuentran activas, es decir, son facturadas; el resto se encuentran en estado de corte.

**Cuadro 1. Estado de conexiones de agua y alcantarillado a diciembre de 2006**

Conexión	Estado de las conexiones			Porcentaje de activas
	Activas	Cortadas	Total	
Agua potable	31.798	4.577	36.375	87,4
Alcantarillado	30.988	4.425	35.413	87,5

Fuente: Plan Maestro 2008-2037 (2011).

La tasa de crecimiento vegetativo de las conexiones de agua en la ciudad de Juliaca es de 3% anual (cuadro 2); tal incremento se puede apreciar en 2005 con un 5,48% y en 2006, con 6,61%.

Cuadro 2. Evolución anual de las conexiones de agua

Año	Agua potable		% incremento
	Conexiones	Incremento anual	
2000	26.972	750	2,78%
2001	27.537	565	2,05%
2002	28.386	849	2,99%
2003	29.489	1.103	3,74%
2004	32.112	2.623	8,17%
2005	33.972	1.860	5,48%
2006	36.375	2.403	6,61%

Fuente: Plan Maestro 2008-2037 (2011).

### Estructura tarifaria

En el cuadro 3 se aprecian los niveles tarifarios actuales por rangos de consumo y categorías. El importe que se factura mensualmente por pensión de agua potable se obtiene al aplicar el volumen consumido de agua, por las tarifas por m<sup>3</sup> establecidas por Sunass, que corresponden a cada categoría y nivel de consumo.

Cuadro 3. Tarifas vigentes a diciembre de 2007, Sedajuliaca

Categoría	Rango de consumo m <sup>3</sup>	Tarifa (S./m <sup>3</sup> )	Consumo mínimo <sup>3</sup> (m <sup>3</sup> /mes)	Cat.	Consumo asignado (S./m <sup>3</sup> )
Doméstico	0 a 20	0,405	8	121 DOM I A	19
				122 DOM I B	40
				123 DOM I A	20
				131 DOM II A	27
	21 a más	0,811		132 DOM I B	60
				133 DOM II A	30
				141 DOM III A	36
				141 DOM III B	80
				143 DOM III A	40
Comercial	0 a 30	0,728	12	231 COM I A	30
				232 COM I B	60
				241 COM II A	40
	31 a más	1,455		242 COM II B	80
				251 COM III A	50
				252 COM III B	100

Categoría	Rango de consumo m <sup>3</sup>	Tarifa (S./m <sup>3</sup> )	Consumo mínimo <sup>3</sup> (m <sup>3</sup> /mes)	Cat.	Consumo asignado (S./m <sup>3</sup> )
Industrial	0 a 60	0,99	24	361 IND I A	60
				362 IND I B	120
	61 a más	1,979		411 IND II A	100
				412 IND II B	200
Estatal	0 a 50	0,405	20	551 EST I A	50
				552 EST I B	100
	50 a más	0,811		611 EST II A	100
				512 EST II B	200

Fuente: Plan Maestro 2008-2037 (2011).

La EPS aplica a sus usuarios tres tipos de consumo:

- Consumo asignado: se aplica a aquellos clientes que no tienen medidor de agua instalado.
- Consumo leído: se aplica a los clientes que tienen micromedidor de agua.
- Consumo promedio: se aplica a aquellos clientes que tienen un registro anterior de medición.

La columna de consumo mínimo es aplicable exclusivamente a los usuarios que tienen medidor y representa el mínimo de consumo que va a ser facturado, en el caso de que su consumo leído no supere ese valor.

### Situación operacional de Sedajuliaca

Actualmente, el sistema de agua potable de la ciudad de Juliaca es del tipo superficial con bombeo y tratamiento. Su construcción se efectuó en la década de 1960 y su producción inicial fue de 100 litros por segundo. El agua cruda que proviene del río Coata es bombeada hacia la planta de tratamiento de agua y de allí a los reservorios de cabecera de la ciudad; y una parte menor es abastecida por una estación de rebombeo de agua. El servicio de abastecimiento de agua depende de la energía eléctrica para su funcionamiento, facilitada por Electropuno, y que en casos de afrontar cortes de energía solo es posible prolongar por dos horas (Plan Maestro [2008-2037] 2011).

Se tiene limitada capacidad de producción de agua potable en la planta de tratamiento, debido a la antigüedad de la instalación; es decir, la capacidad de

almacenamiento es limitada. Existen pérdidas de agua potable por la antigüedad en las redes primarias y secundarias, conexiones clandestinas, instalaciones deficientes de cajas de registro e instalaciones internas de nuevos clientes, y el mal uso que se da a aquellas conexiones que no tienen medidor. Además, falta implementar el laboratorio de la empresa, hay insuficientes redes matrices, existen tuberías de fierro fundido en el centro de la ciudad, y no existe mantenimiento preventivo y oportuno de equipos y vehículos (POI 2011: 9).

### **Fuentes de agua**

El abastecimiento de agua potable de la ciudad de Juliaca se realiza a partir de la única fuente de agua superficial, el río Coata, cuya captación se ubica en el sector de Ayabacas, al noreste de la ciudad, aguas abajo del puente Ayabacas que une Juliaca con el sector San Isidro de Cacachi. El caudal del río Coata en épocas de estiaje ha sido estimado en  $0,385 \text{ m}^3/\text{seg.}$ , y con un caudal promedio de  $44 \text{ m}^3/\text{seg.}$

### **Captación**

El agua superficial es captada del río Coata mediante 5 tuberías de acero distribuidas a las orillas del río. Las tuberías tienen más de 40 años de antigüedad. A la fecha, las condiciones de calidad de agua son alteradas por la población circundante a la fuente, que hace uso del río como basurero y para el lavado de autos, cueros, ropas, entre otros. La captación carece de desarenadores, por lo que la arenilla ingresa a las cámaras de reunión, acumulándose en ellas y deteriorando los equipos de bombeo.

### **Agua potable**

El sistema de agua potable es de tipo superficial con tratamiento. Capta las aguas superficiales del río Coata por bombeo hacia una planta de tratamiento convencional, de la cual se bombea a los reservorios de almacenamiento, y de allí se distribuye por gravedad a la red de servicio (Plan Maestro [2008-2037] 2011: 37).

### **Producción de agua**

La cantidad de agua captada y producida ha ido incrementándose con el transcurso de los años en un 43%, hasta alcanzar los  $8.162.766 \text{ m}^3$  anuales en 2006 (cuadro 4), valor muy significativo si tenemos en cuenta que las conexiones de agua en el mismo período se incrementaron en 24,8% (Plan Maestro [2008-2037] 2011: 38).

**Cuadro 4. Evolución anual de la producción de agua por Sedajuliaca, 2003-2006**

Año	Volumen (m <sup>3</sup> )		Variación %
	Captación	Producción	
2002	5.644.485	5.500.157	97,40%
2003	6.903.690	6.618.359	95,90%
2004	7.152.269	6.794.705	95%
2005	7.842.948	7.525.688	96%
2006	8.162.766	7.862.086	96,30%

Fuente: Plan Maestro 2008-2037 (2011).

La información de producción de agua se mide de manera indirecta a través de la contabilización de las horas de bombeo de los equipos, debido a que no se cuenta con un medidor de registro permanente y acumulativo.

### Control de calidad de agua

Sedajuliaca lleva a cabo un programa regulador de control de calidad estricto, tanto en el seguimiento de los parámetros físico-químicos como microbiológicos y de metales pesados, ciñéndose a la directiva 190-97-Sunass de control de la calidad de agua para consumo humano. El programa de control de calidad se realiza en la captación, planta de tratamiento, reservorio y redes de distribución. Los parámetros físico-químicos y microbiológicos que analiza el laboratorio de la empresa son: turbiedad, ph, cloro residual, y coliformes fecales y totales. Los análisis de metales pesados (cadmio, mercurio, plomo y arsénico) se realizan cada seis meses, en razón de la actividad minera que existe en el área de la cuenca del río Coata. El metal pesado que presenta mayor cuidado es el arsénico.

### Distribución

Los reportes operativos carecen de un registro sistematizado de información, no se cuenta con un catastro técnico actualizado de las redes e instalaciones. El abastecimiento de agua en la ciudad no es continuo: según los registros del año 2012 (cuadro 5), la continuidad promedio fue de 11,5 horas.

La población servida actualmente es de 156.693 habitantes, abastecida a través de 36.577 conexiones domiciliarias activas a diciembre de 2012, repartidas en cuatro sectores de la siguiente forma:

**Cuadro 5. Estimación de la continuidad de servicio, 2012**

Sector	Nombre	N.º de conexiones activas	Horas de servicio
S-1	Sector I - R2-R5 Santa Cruz	23.608	13
S-2	Sector II - R4 Cerro Colorado	7.455	7,4
S-3	Sector III - R3 Tres de Mayo	1.465	17,5
S-4	Sector IV - R6 Independencia	4.193	6,8
R-2	Zona piloto cercado	1.856	13,5
<b>Promedio</b>		<b>38.577</b>	<b>11,5</b>

Fuente: Plan Maestro 2008-2037 (2011).

La falta de un adecuado catastro de agua potable, la antigüedad de las instalaciones y redes de distribución y la presencia de conexiones clandestinas generan en el sistema un elevado nivel de pérdidas de agua, que según estimaciones del personal del área operacional alcanzaría un 43%.

Desde el año 1940, el Departamento de Puno ha tenido un crecimiento moderado, obteniéndose para el período 1981-1993 un valor máximo de 1,6%, que disminuyó a 1,2% en el último período intercensal 1993-2007 (cuadro 6). El ritmo de crecimiento, sin embargo, es muy diferente entre las poblaciones rural y urbana del departamento. En el cuadro 6 se aprecia claramente que el porcentaje de crecimiento de la zona urbana es hasta 5 veces mayor en el período 1981-1993.

**Cuadro 6. Tasas de crecimiento intercensal 1993-2007 del Departamento de Puno**

Censo	TOTAL			Incremento intercensal			Crecimiento intercensal		
	Urbana	Rural	Total	Urbana	Rural	Total	Urbana	Rural	Total
1940	71.079	477.292	548.371						
1961	124.147	562.113	686.260	53.068	84.821	138	2,7%	0,8%	1,1%
1972	186.160	590.013	776.173	62.013	27.900	90	3,8%	0,4%	1,1%
1981	283.222	607.036	890.258	97.062	17.023	114	4,8%	0,3%	1,5%
1993	423.253	656.596	1.079.849	140.031	49.560	190	3,4%	0,7%	1,6%
2007			1.268.441			166			1,2%

Fuente: INEI, Censo de Población y Vivienda 2007.

La ciudad de Juliaca tenía una tasa de crecimiento intercensal para el período 1981-1993 de 4,7%, muy superior al promedio urbano del departamento. Esta tasa de crecimiento intercensal ha disminuido en el período 1993-2007 a 3,1%;

sin embargo, el valor es relativamente alto para la zona, justificable por diversos factores externos, como son la construcción de la Carretera Interoceánica y la actividad comercial y de la industria manufacturera. Se estima que el 64,33% de las empresas de la región están asentadas en la ciudad de Juliaca y alrededores. Asimismo, por su ubicación estratégica, se ha convertido en un centro nodal vial de la zona norte de la región altiplánica.

Otro factor que induce a pensar que la ciudad de Juliaca tendrá el crecimiento de los últimos años es que esta se ha convertido en un foco de atracción poblacional y un gran centro generador de empleo, principalmente de actividades terciarias. Es el motor de la actividad económica del Departamento de Puno, lo cual atrae a muchos inversionistas. Actualmente concentra la industria, la pequeña y mediana empresa; y el uso de agua en este contexto es de suma importancia, sobre todo su cuidado y conservación a través de políticas ambientales de gestión del agua.

## **OBJETIVOS**

Los objetivos planteados en esta investigación son:

- Determinar la disponibilidad a pagar (DAP) por mejoras en la vigilancia del agua para consumo humano.
- Identificar los factores socioeconómicos que ayudan a determinar la disponibilidad a pagar.

A partir de los resultados, se podrá formular recomendaciones de política en el sector que disminuyan las amplias diferencias en la distribución de agua para consumo humano.

## **METODOLOGÍA**

### **- Método de valoración contingente (MVC)**

El método de valoración contingente es una de las técnicas existentes para estimar el valor económico de los servicios ambientales. Es extraordinariamente simple en su comprensión intuitiva: se trata de simular un mercado a través de encuestas a los consumidores potenciales de servicios ambientales. Se les pregunta por la máxima cantidad de dinero que estarían dispuestos a pagar por el servicio ambiental si tuvieran que comprarlo como hacen con los demás bienes que tienen mercado. De ahí se deduce el valor que para el consumidor medio tiene (valor económico) el servicio ambiental objeto de estudio (Riera 1994).

“El método de valoración contingente supone que las personas encuestadas responderán, ante la simulación del mercado de servicios ambientales, de la misma forma que lo hacen ante un mercado real de bienes y servicios (la persona encuestada se encuentra en una situación parecida a la que diariamente se enfrenta en el mercado: comprar o no una cantidad determinada de un bien a un precio dado). Si es así, su disponibilidad a pagar, expresada a través de la encuesta, será una medida monetaria real del cambio en su bienestar ante cambios en la disponibilidad de los servicios ambientales. De esta forma, se evita el obstáculo que supone la ausencia de mercado para los servicios ambientales enfrentando a los consumidores con mercados hipotéticos en los cuales tienen la oportunidad de mostrar su disponibilidad a pagar” (Herrador y Dimas 2001).

#### **- Valoración contingente tipo referéndum**

En el formato tipo referéndum se pregunta al encuestado si estaría o no dispuesto a pagar una cantidad específica previamente seleccionada. Se debe recurrir a técnicas econométricas para interpolar e inferir un valor esperado u otra medida de tendencia central a partir de la información de elección discreta obtenida en la encuesta.

En seguida, se describe la pregunta formulada en la encuesta de valoración contingente: la ciudad de Juliaca tiene como fuente de suministro agua superficial proveniente del río Coata, cuyas aguas son captadas en el sector denominado Ayabacas. La cuenca es fuente de recursos naturales de las comunidades campesinas, parcialidades y productores individuales ubicados en su territorio, que los utilizan en beneficio propio, ya sea para su consumo o eventualmente para el intercambio por otros productos o su comercialización. Actualmente, la ciudad de Juliaca presenta contaminación en los cursos de aguas superficiales, producto de las descargas de los desagües que son vertidos al río con un limitado tratamiento, y el efecto es el incremento de la carga orgánica y microbiológica que afecta a la fauna que eventualmente habita en dichos espacios. Se presume que su contaminación se estaría incrementando por la mayor generación de residuos sólidos que son arrojados a la ribera del río y los desechos orgánicos de los desagües. Frente a ello, para lograr el bienestar por una mejora en el consumo humano, se deberían tomar medidas de vigilancia del agua para un mejor control y limpieza. El financiamiento de esas políticas estará en función de los aportes de los usuarios de agua. Ese aporte sería monetario y los fondos serían utilizados exclusivamente para la gestión sostenible del agua para consumo ofrecida por la

EPS Sedajuliaca S. A. (cuadro 7). Por ello, quisiéramos preguntarle lo siguiente (anexo 3):

**Cuadro 7. Pregunta de valoración contingente tipo referéndum**

¿Estaría usted dispuesto a pagar S/. _____ mensuales para que se proteja el río Coata, de tal manera que esto le asegure el suministro de agua proveniente del río Coata para su familia?	
Sí _____	No _____

Elaboración propia.

Del escenario de valoración se desprende que la implementación de políticas de gestión ambiental del agua para consumo contempla un conjunto de medidas de intervención grupadas en medidas de prevención y monitoreo, limpieza del río Coata, vigilancia permanente y actividades de educación ambiental. Los beneficios sociales generados por estas políticas serán medidos a nivel integral. La disponibilidad a pagar se dirigió a averiguar si el usuario estaría dispuesto a pagar la cantidad propuesta como tarifa de acceso a la nueva situación (beneficios por la mejora en el consumo de agua para la población en general a través de la vigilancia del río Coata). Las respuestas en precio serían abiertas en función de las respuestas de los encuestados de cantidades del vector precio, desde S/. 1 hasta S/. 17, en toda la muestra.

**- Valoración económica del agua**

Es importante, al valorar económicamente los servicios ambientales de un ecosistema determinado, especificar claramente el servicio que se desea valorar y el flujo de este, e identificar las zonas de provisión del servicio y los actores involucrados en ella, así como los beneficios en que este servicio se traduce (que puede ser más de uno), y las áreas donde se ubican sus beneficiarios, ya que esto es clave en la determinación de la metodología que se va a utilizar para la valoración. Esta investigación se enfoca en la valoración de uno de los servicios ambientales provenientes de la cuenca del río Coata: la protección y vigilancia del recurso hídrico que abastece principalmente agua para consumo humano<sup>10</sup>. El acceso al

<sup>10</sup> En la fértil región de Valencia, un tribunal de las aguas con muchos siglos de antigüedad resuelve los litigios entre los regantes. La región es famosa por su red de canales de riego que construyeron los romanos hace 2.000 años. Los propietarios de tierras que obtienen agua de un mismo canal forman

agua segura es uno de los derechos básicos de las personas. El suministro de agua tiene un impacto beneficioso para las familias, principalmente en los niños, niñas y las mujeres. La contaminación del agua está relacionada con la alta morbilidad y mortalidad infantil que existe y su difícil acceso afecta directamente a la mujer, que es su principal proveedora y consumidora por las diversas actividades que desempeña en el espacio familiar (Fialho *et al.* 2004).

Dentro de la revisión de estudios de caso acerca de la valoración económica, la variable ingreso ha sido la más significativa en todas las investigaciones, tal como se presenta en el cuadro 8.

---

comunidades de estatutos propios. Las infracciones de esos estatutos son juzgadas por el Tribunal de Aguas, cuyos ocho administradores son elegidos cada dos años por 11.691 miembros y se reúnen una vez por semana para adoptar decisiones sobre el riego. El tribunal existe desde hace más de 2.000 años y ha sido reconocido en 2009 por la Unesco como ejemplo notable del Patrimonio Cultural Inmaterial (Unesco 2013). Esta idea podría también aplicarse a una vigilancia pero en el agua para el consumo humano en la ciudad de Juliaca.

Cuadro 8. Algunos estudios sobre el valor de la DAP en investigaciones referentes al agua

Año	Autor	Estudio	País	Modelo	Tamaño de muestra	Variables que influyeron en la DAP significativamente	DAP (familia/mes)
2001	HERRADOR, Doribel y Leopoldo DIMAS	Valoración económica del agua para el Área Metropolitana de San Salvador	San Salvador	Modelos de elección discreta	430 familias	Ingreso familiar, disposición a pagar y edad	51,71 colones
2002	SALAS, Fiorella	Valoración económica de los recursos hídricos en las cuencas de los ríos Banano y Bananito	Costa Rica	Análisis de múltiples criterios	Grupos consultados: Asadas y acueductos rurales, ONG, sociedad civil, sector privado y sector público	Ingreso familiar promedio	992 colones
2004	RIVAS, Karina y Mariano DURAN	Valoración económica del agua en el municipio Campo Elias	Venezuela	Valoración contingente (MVC) tipo referéndum	504 familias	Disposición al pago, ingreso familiar y educación	300 bolívares
2006	LOYOLA, Roger y Carlos MAMANI	Valoración económica del efecto en la salud por el cambio en la calidad del agua en zonas urbanas marginales de Lima y Callao	Perú	Función de producción de salud y método de valoración indirecta	383 hogares	Costo total y calidad	16,40 nuevos soles
2006	ESCOBAR, Luis y Alejandra ERAZO	Valoración económica de los servicios ambientales del Bosque de Yorocho: Una estimación comparativa de valoración contingente y coste de viaje	Colombia	Valoración contingente y método de costo viaje	176 familias	Características socioeconómicas, de percepción, de visita y de tiempo	4,98 pesos
2007	MARTÍNEZ, Miguel y Leopoldo DIMAS	Valoración económica de los servicios hidrológicos: subcuenca del río Teculután	Guatemala	Modelos de elección discreta	160 familias	Monto a pagar y el ingreso familiar	3,5 dólares
2007	JIMÉNEZ, Luis	Valor económico del agua superficial para uso agrícola	Perú	Costo económico total	128 usuarios	Valor de recursos liberados y valor de los beneficios del consumidor por disponibilidad de pago	15 nuevos soles

Elaboración propia.

## Algunos estudios sobre el valor de la DAP en investigaciones referentes al agua

Año	Autor	Estudio	País	Modelo	Tamaño de muestra	VARIABLES QUE INFLUYERON EN LA DAP SIGNIFICATIVAMENTE	DAP (familia/mes)
2009	ORTEGA, Julia, Julio BERBEL Y Roy Brouwer	Valoración económica de los beneficios ambientales de no mercado derivados de la mejora de la calidad del agua: una estimación en aplicación de la Directiva Marco del Agua al Guadalquivir	España	Valoración contingente y modelo de Heckman en dos etapas	554 hogares	Calidad del agua, hijos, edad, grado de conciencia, ingreso medio de hogar	31.79 euros
2009	BARRIOS, Martha	Valoración económica ambiental del río Pilcomayo	Bolivia	Modelo logit, probit y Heckman	383 familias	Ingreso familiar, conocimiento del a contaminación satisfacción aceptada por las mejoras	14.40 Bolivianos
2010	RAMAYO, Julián y Salvador DEL SAZ	Valor económico y percepción social de los beneficios ambientales de no mercado derivados de la Directiva del Marco del Agua: el caso de la cuenca del río Guadiana	UE	Valoración contingente Modelo probit y tobit	505 residentes	Renta, educación, edad, ocupación	4,7 euros
2013	TUDELA, Juan	Valoración económica del efecto en la salud por el cambio en la calidad del agua en zonas urbano-marginales de Lima y Callao	Perú	Valoración contingente (MVC) y experimento de elección (EE)	325 turistas nacionales y extranjeros	Ingreso, educación, género, edad	27 nuevos soles
2013	APAZA, Hugo	Valoración económica y diseño de políticas para la gestión ambiental de la Reserva Nacional del Titicaca	Perú	Análisis de metales	Río Chili	Uso de pesticidas, fertilizantes químicos	80% para reducir la turbidez
2013	GOMEZ, Rosario, Jacques JULIEN Joanna y KAMICHE	Valoración económica del Parque Nacional del Río Abiseo (PNRA)	Perú	Valoración económica de función de producción con métodos de evaluación de impacto (Propensity Score Matching y emparejamiento	322 productores	Volumen de producción el cacao del hogar, stock de capital, número de hectáreas	6.1 Soles por kilo de cacao
2007		Valor económico del agua superficial para uso agrícola	Perú	Costo económico total	128 usuarios	Valor de recursos liberados y valor de los beneficios del consumidor por disponibilidad de pago	15 nuevos soles

Elaboración propia.

### - Modelo econométrico

Se utilizó el modelo econométrico logit binomial específico para estimar la DAP. Su planteamiento es el siguiente:

$$Prob(SI) = \alpha_1 + \beta PRECIO + \alpha_2 I + \alpha_3 VRC + \alpha_4 EDUC + \alpha_5 EDAD + \alpha_6 G + \alpha_7 TH + \varepsilon_i$$

(-)                      (+)    (-)                      (+)                      (+)                      (? )                      (-)

La variable dependiente binaria representa la probabilidad a responder SÍ a la pregunta de disponibilidad a pagar por acceder a los beneficios de las políticas de gestión a implementar en el servicio de agua. Esta variable depende del precio hipotético a pagar (PRECIO) por acceder a los beneficios, así como de una serie de características socioeconómicas: ingreso (I), vigilancia del río Coata (VRC), educación (EDUC), edad (EDAD), género (G) y tamaño de hogar (TH). Los signos debajo de cada una de las variables en el modelo corresponden a los signos esperados para cada una de ellas. El signo de interrogación significa que para esta variable no se espera un efecto definido *a priori*. La identificación de variables se presenta en el cuadro 9.

**Cuadro 9. Identificación de variables**

Variables	Representación	Explicación	Cuantificación
Prob (SÍ)	Probabilidad de responder SÍ	Variable dependiente binaria que representa la probabilidad de responder SÍ a la pregunta de disponibilidad a pagar.	1=si el usuario responde positivamente, 0=si responde negativamente
PRECIO	Precio hipotético a pagar	Variable independiente que toma el valor de la tarifa preguntada por acceder a los beneficios de la política de gestión de vigilancia del río Coata	Número entero
I	Ingreso	Variable independiente categórica ordenada que representa el ingreso mensual total del usuario.	1=menos de S/. 750 2=de S/. 751 a S/. 1.500 3=de S/. 1.501 a S/. 2.250 4=de S/. 2.251 a S/. 3.000 5=de S/. 3.001 a S/. 3.750 6=de S/. 3.751 a más
EDUC	Educación	Variable independiente categórica ordenada que representa el nivel educativo del usuario.	1=Educación primaria 2=Educación secundaria 3=Educación superior no universitaria 4=Educación superior universitaria

Variables	Representación	Explicación	Cuantificación
EDAD	Edad	Variable independiente categórica ordenada que representa la edad en años del usuario.	1=de 18 a 25 años 2=de 26 a 33 años 3=de 34 a 41 años 4=de 42 a 49 años 5=de 50 a 57 años 6=de 58 a 65 años 7=de 66 a más años
G	Género	Variable independiente binaria que representa el género del usuario.	1=si es hombre, 2=si es mujer
TH	Tamaño de hogar	Variable independiente que representa el tamaño de hogar del usuario.	Entero

Elaboración propia.

Para corregir el sesgo de autoselección se utilizó la técnica bietápica de Heckman<sup>11</sup>. En la primera etapa de la estimación del modelo probit se obtiene la inversa del ratio de Mills (LMDA), incorporándose como regresor en la estimación de los rendimientos por MCO en la segunda etapa.

La ecuación de Heckman incorpora el ratio inverso de Mills como un factor de corrección por sesgo de selección. Los resultados de la estimación permiten observar que el ratio inverso de Mills (LMDA) resulta significativo ( $p = 0000$ ), lo cual señala que la corrección por sesgo de selección es apropiada.

La regresión según Heckman para estimar el valor de la DAP se define como:

$$DAP = (\beta_0 + \beta_1 X_1(\text{Media de } X_1) + \beta_2 X_2(\text{Media de } X_2) + \dots + \beta_n \gamma$$

### - Definición de la muestra

El análisis cualitativo de la información obtenida en la encuesta se realizó con el paquete estadístico SPSS v.19. Para la estimación econométrica del modelo logit y la obtención de las medidas de tendencia central de la disposición a pagar, se utilizó el programa Limdep (Limited Dependent Variable) 3.0.

<sup>11</sup> Heckman (1979) desarrolló un procedimiento estadístico para tratar la autocensura de los encuestados. Este modelo se caracteriza por desarrollarse en dos etapas: en la primera se estima una función que especifica la probabilidad de que el encuestado acepte participar en el mercado contingente, y en una segunda etapa, se estima una función específica para la DAP. El modelo de Heckman prueba si la participación en el mercado contingente es aleatoria o no. Si no es aleatoria, los factores que determinan la participación pueden estar correlacionados con los factores que determinan los valores de DAP, dando lugar a sobre- o subestimaciones de esta.

El diseño que se presenta es un muestreo aleatorio simple con afijaciones de cuotas proporcionales al número de conexiones de agua en la ciudad de Juliaca (Vallejos 2012). Para el tamaño de muestra se utilizó la fórmula (1):

$$n = \frac{z^2 pq}{e^2} \quad (1)$$

Donde:

$n$  = tamaño de la muestra

$z$  = valor de  $z$  correspondiente al nivel de confianza

$p$  = probabilidad de éxito. Proporción de respuestas en una categoría

$q$  = probabilidad de fracaso. Proporción de respuestas en la otra categoría

$e$  = precisión o error admitido. Es el margen de error que aceptamos

En el cuadro 10 podemos ver el tamaño de la muestra ( $n$ ) para diversos valores de  $e$  (márgenes de error) y los dos niveles de confianza más usuales ( $z = 1,96$  o un 95% de nivel de confianza o probabilidades de no equivocarnos,  $z = 2,06$  y  $z = 2,17$ ).

**Cuadro 10. Estimaciones de muestra con distintas restricciones**

Nivel de confianza	Valor de Z	Nivel de error	Probabilidad de éxito	Probabilidad de fracaso	Universo	Muestra
0,95	1,96	0,05	0,5	0,5	38.577	384
0,95	1,96	0,04	0,5	0,5	38.577	600
<b>0,96</b>	<b>2,06</b>	<b>0,05</b>	<b>0,5</b>	<b>0,5</b>	<b>38.577</b>	<b>428</b>
0,96	2,06	0,04	0,5	0,5	38.577	663
0,97	2,17	0,04	0,5	0,5	38.577	736
0,97	2,17	0,03	0,5	0,5	38.577	1.308

Elaboración propia.

El tamaño de muestra seleccionada fue de 428.

Según las estadísticas del Plan Maestro de Sedajuliaca, la población servida de agua potable actualmente es de 156.693 habitantes, abastecida a través de 38.577 conexiones domiciliarias activas a diciembre de 2012, los cuales se tomaron como universo o población de donde se extrajo la muestra de 428 usuarios, que fueron visitados por viviendas, repartidas en cuatro sectores de la siguiente forma:

**Sector I: abastecido por los reservorios R-1, R-2 y R-5<sup>12</sup>**

- **Subsector I-A.** Urbanizaciones y/o barrios: cercado I, Barrio Zarumilla, Guardia Republicana, San Isidro, Manco Cápac, San José I, Túpac Amaru, San Isidro y otros.
- **Subsector I-B.** Urbanizaciones y/o barrios: Cercado II, Barrio Santa Bárbara, Bella Vista I Etapa. Las Mercedes, Santa María I Etapa, Los Choferes, Laguna Temporal, María Luisa y otros.
- **Subsector I-C.** Urbanizaciones y/o barrios: El Triunfo, Santa María II, Hábitat, La Capilla, César Vallejo, Los Geranios, Santa Mónica, Los Choferes, Selva Alegre, San Julián y otros.
- **Subsector I-D.** Urbanizaciones y/o barrios: Santa María III, Santa Aurelia, Guardia Civil, Santa Catalina, Jorge Chávez, Ampliación Jorge Chávez, Cincuentenario Cancollani, Santa Adriana, Santa Celedonia.
- **Subsector I-E.** Urbanizaciones y/o barrios: San José II Etapa, Santa Asunción, Horacio Zevallos Gámez, Mariano Melgar, San Carlos.
- **Subsector I-F.** Urbanizaciones y/o barrios: Pueblo Joven La Revolución, Señor de Huanca, San Francisco I, Cincuentenario Miraflores, Villa Fátima, Villa El Salvador, 2 de Mayo, Pueblo libre y otros.
- **Subsector I-G.** Urbanizaciones y/o barrios: Villa Hermosa del Misti, Prolongación Villa Hermosa del Misti, Santa Rosa I y II Etapa, San Pedro, San Luis, San Santiago, Los Incas y otros.

**Sector II: abastecido por el reservorio R-4**

- **Subsector II-A.** Urbanizaciones y/o barrios: La Florida, Amauta, Taparachi, Tahuantinsuyo, La Rinconada, Los Queñuales, San Cristóbal y otros.
- **Subsector II-B.** Urbanizaciones y/o barrios: 9 de Octubre, Nueva Esperanza, 28 de Julio, La Pampilla, Enace, Cerro Colorado, Miguel Grau, Concordia, Bolognesi, Parque Industrial y otros.

**Sector III: abastecido por el Reservorio R-3**

Urbanizaciones y/o barrios: Santa Cruz, 3 de Mayo, Víctor Raúl Haya de la Torre, Alto Rinconada, Alto Huayna Roque, Espinal, Saúl Cantoral, Vallecito y otros.

---

<sup>12</sup> Ver en el anexo 1 el plano de los sectores de abastecimiento de agua potable según Sedajuliaca, que ha sido utilizado como referencia para realizar las encuestas por zonas.

#### **Sector IV: abastecido por el Reservorio R-6**

Urbanizaciones y/o barrios: San Francisco II Etapa, Tambopata, Independencia, Ampliación Independencia, Huancané, San Felipe, 3 de Octubre, Ciudad Nueva Los Ángeles, Los Andes, Kantutani y otros.

**Punto de control.** Grifos o pilones conectados directamente a la red de abastecimiento, en el interior de los domicilios, entidades educativas diversas, mercados, hospitales, postas médicas, entidades privadas y estatales.

Zona piloto: centro comercial. Plaza de armas. Laguna temporal.

Se estimó una muestra de 428 familias con un 96% de nivel de confianza, las cuales fueron sectorizadas por zonas según el abastecimiento de agua potable de la ciudad de Juliaca (ver anexo 2).

#### **- Elaboración y aplicación de la encuesta**

Se diseñó una primera encuesta (con formato abierto) para sondear los valores de disponibilidad a pagar. Sobre la base de los resultados obtenidos de las reuniones con los grupos focales se diseñó una segunda encuesta (esta vez con formato subasta), la cual fue aplicada como encuesta piloto a una submuestra tomada al azar.

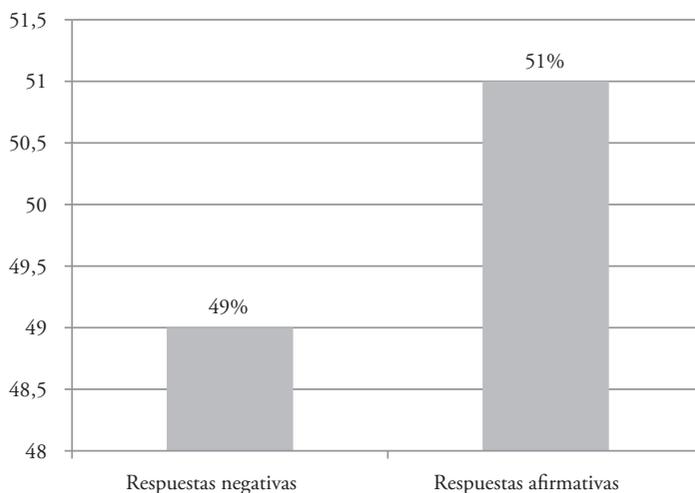
Todo este trabajo previo permitió el diseño de la encuesta definitiva con formato dicotómico, minimizando todos los sesgos posibles y determinando, con base en los resultados obtenidos, una serie de montos que fueron distribuidos proporcionalmente entre el número de encuestas a aplicar a la muestra. El diseño de las encuestas aplicadas se puede apreciar en el anexo 3.

La aplicación de la encuesta definitiva fue realizada en los meses de junio y julio de 2013, por un equipo de encuestadores. Las encuestas se aplicaron a 428 familias ubicadas en la zona urbana del distrito de Juliaca, tomando como referencia la distribución que asigna la EPS Sedajuliaca, con una confianza del 95%.

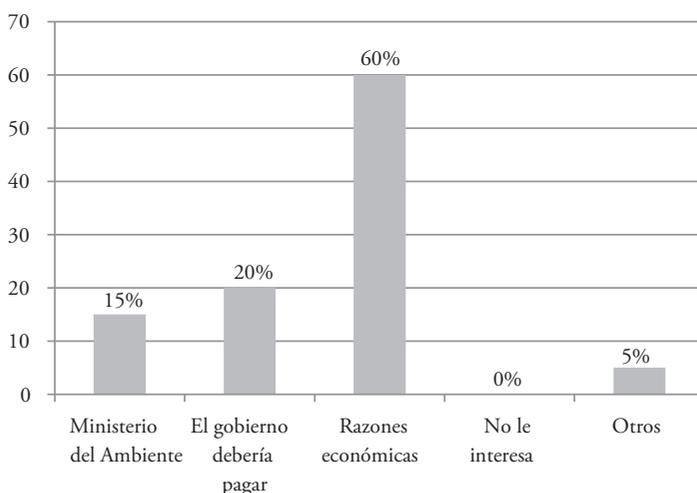
#### **ANÁLISIS**

El 51% de los encuestados respondieron afirmativamente a la pregunta de DAP, mientras que 49% respondieron de forma negativa; de estos, 60% contestaron de forma negativa por razones económicas, y 20% mencionaron que el gobierno debería pagar por este servicio ambiental. Los resultados fueron los esperados (ver los gráficos 1 y 2).

**Gráfico 1. Porcentaje de respuestas afirmativas**



**Gráfico 2. Motivos que originaron respuestas negativas**

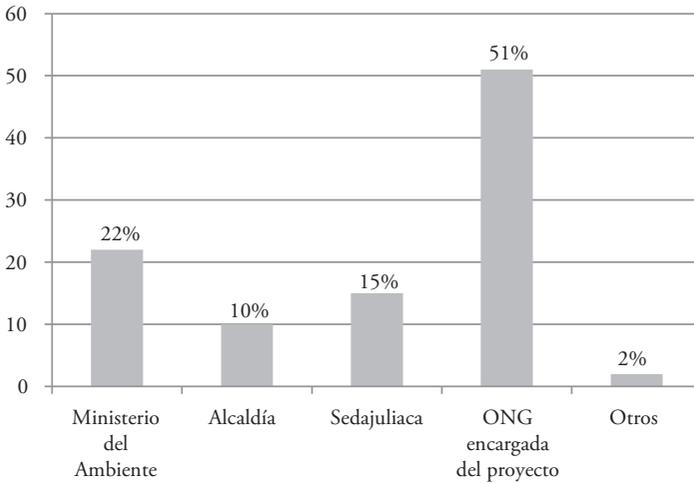


Elaboración propia sobre la base de los resultados de las encuestas.

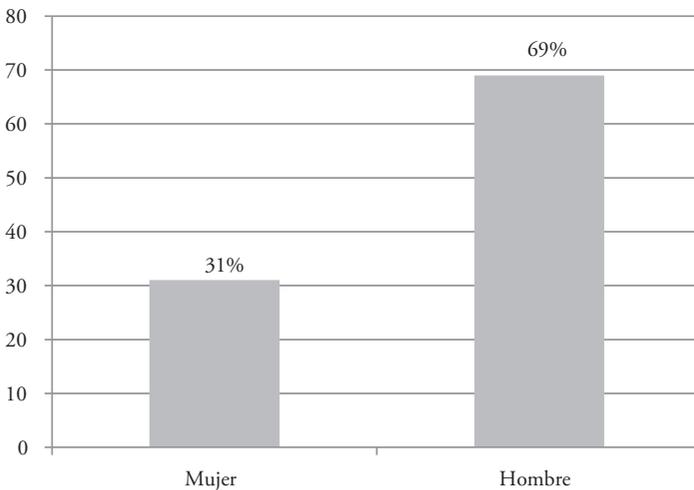
Un 51% de los entrevistados mencionaron que la institución más adecuada para recibir el pago es una ONG que está encargada de proyectos de protección y vigilancia de la zona, seguida del Ministerio del Ambiente con 22%, Sedajuliaca con 15% y la Alcaldía con 10%. Se aprecia claramente que existe escasa confiabilidad en las instituciones públicas. Sin embargo, las instituciones públicas y privadas

deberían comprometerse para coordinar e integrar a todos los involucrados (gráfico 3). Asimismo, el 69% de las personas entrevistadas fueron mujeres; según los resultados, las mujeres presentan mayor disponibilidad a pagar (gráfico 4).

**Gráfico 3. Institución más adecuada para recibir pago**



**Gráfico 4. Género**

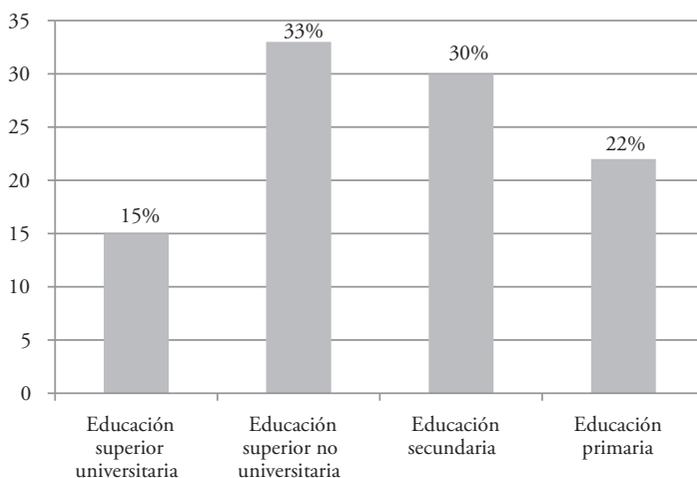


Elaboración propia sobre la base de los resultados de las encuestas.

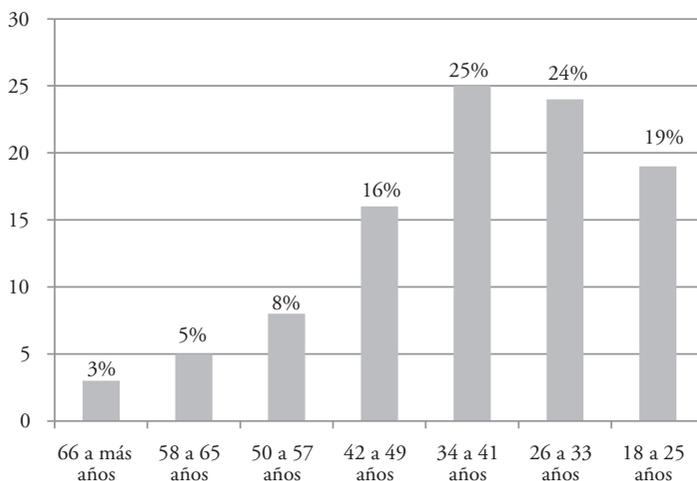
Los resultados muestran que el nivel de educación es una variable significativa; a mayor nivel de educación, mayor es el grado de disponibilidad a pagar (DAP).

Se encontró que un 21% de los entrevistados tenían aún nivel de primaria (gráfico 5). Aproximadamente el 84,1% de los entrevistados caían en los siguientes rangos: de 18 a 25 años, de 26 a 33 años, de 34 a 41 años y de 42 a 49 años. Esta variable resultó ser significativa, afectando la respuesta de la DAP, mostrando relación directa; es decir que cuanto mayor sea la persona entrevistada, la probabilidad de que su respuesta sea positiva es también mayor (gráfico 6).

**Gráfico 5. Nivel educativo**



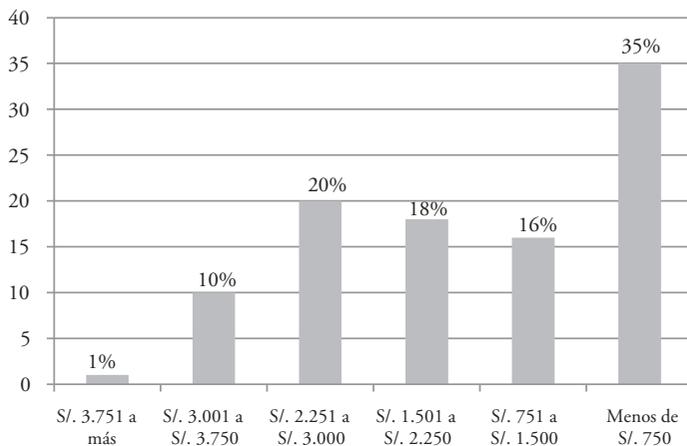
**Gráfico 6. Edad**



Elaboración propia sobre la base de los resultados de las encuestas.

Con respecto a los niveles de ingresos familiares totales por mes, 68,7% de estos se encuentran en un rango de S/. 750 a S/. 2.250 mensuales. Esta variable resultó altamente significativa, existiendo una relación directa entre ella y la probabilidad de respuestas positivas a la DAP; de hecho, el ingreso es la variable que más influye en la DAP (gráfico 7).

Gráfico 7. Nivel de ingresos

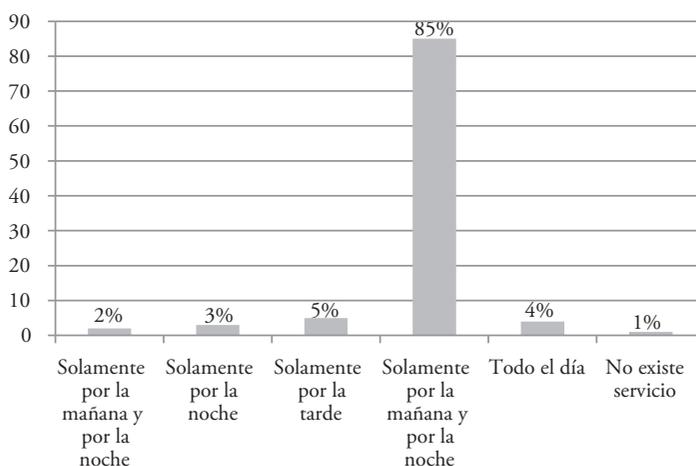


Elaboración propia sobre la base de los resultados de las encuestas.

La principal fuente de abastecimiento de agua proviene de la EPS Sedajuliaca S. A. Según el Censo de Población y Vivienda 2007, el tipo de abastecimiento de agua es del 49,89% con red pública dentro de la vivienda y el 29,48% se abastece de pozo. De los usuarios entrevistados, 85% reciben el servicio de agua durante la mañana; de estos, 35% reciben el servicio durante los 7 días de la semana, y el resto de forma irregular durante un lapso de 2 a 3 horas (gráfico 8). Además, el 90% afirma que el agua viene turbia y sin presión, y que pagan más los que tienen medidores. La zona que tiene más problemas es la parte periférica de la ciudad de Juliaca e incluso el cercado, donde las tarifas oscilan entre 150 y 400 nuevos soles mensuales y el servicio de agua es solo por 2 a 3 horas diarias. El 98% de los entrevistados se quejaron por el servicio inadecuado en la limpieza y agua oportuna que ofrece Sedajuliaca al ser la única empresa responsable de tal abastecimiento.

Cuando se les preguntó acerca de la importancia que tiene el recurso hídrico para el desarrollo de su vida diaria, 80% indicaron que es muy valioso. Asimismo, estuvieron de acuerdo en la importancia de la vigilancia del agua de todo el tramo de la cuenca del río Coata. Los resultados indicaron que el 92% de encuestados califican de valiosa esta relación y solo un 0,1% no encuentran relación entre vigilancia del agua y servicio de agua de calidad. El 15% de los encuestados indican que la vigilancia de la calidad del agua para consumo humano en la cuenca del río Coata debe realizarla la propia ciudadanía de Juliaca. Los entrevistados recomiendan que esta vigilancia de la calidad de agua para consumo humano debería desarrollarse a través de una serie de actividades de inspección sanitaria, muestreo de agua para análisis bacteriológico y de metales y monitoreo de parámetros de campo.

**Gráfico 8. Abastecimiento de agua durante el día**



Elaboración propia sobre la base de los resultados de las encuestas.

### - Estimación de la disponibilidad a pagar

Las estimaciones de los resultados de las regresiones de los modelos logit binomial se presentan en el cuadro con su respectivo coeficiente y estadístico “t”. De ocho regresiones que se estimaron, se seleccionó el modelo 1, que se especifica con las siguientes variables: precio hipotético a pagar, nivel de importancia de la vigilancia, nivel de ingreso, nivel educativo, edad, género y tamaño de hogar. Los resultados del modelo 1 muestran que los signos de los coeficientes que acompañan a las

variables son los esperados y se mantienen en los ocho modelos; hay un buen ajuste de (46,358%) en términos de pseudo R-cuadrado o índice de cociente de verosimilitudes. El modelo predice correctamente con el 88,084%, también la significancia conjunta es muy alta en términos del estadístico de la razón de verosimilitud (LR) con 275,0199 y el valor crítico de una chi-cuadrado al 5% de significancia con 6 grados de libertad es 12,50, por lo que se rechaza la hipótesis conjunta de que los coeficientes de todas las variables explicativas sean cero.

El coeficiente de la variable PRECIO es negativo como se esperaba. Esto indica que a mayor precio, mayor será la postura ofrecida para que se implementen las políticas de gestión ambiental en la cuenca del río Coata y la probabilidad de obtener una respuesta positiva de parte del encuestado es menor. La variable nivel de importancia de la vigilancia de la cuenca del río Coata confirma que las personas manifiestan que cuanto mayores sean las tarifas por su conservación, menor será la probabilidad de responder positivamente. La variable ingreso (I) tiene signo positivo, que indica que a mayor nivel de ingreso, la probabilidad de obtener una respuesta positiva de parte del encuestado será mayor. Un mayor grado de educación (EDUC) aumentará la probabilidad de responder positivamente a la pregunta de disponibilidad por la implementación de políticas de gestión para la vigilancia de la cuenca del río Coata. Entonces, si la población tiene más educación, el grado de contaminación y aceptación de la vigilancia será mayor y, por tanto, estarán dispuestos a sacrificar parte de sus ingresos a la implementación de estas.

La variable tamaño de hogar (TH) tiene signo negativo, indicando, de acuerdo a los encuestados, que mientras más cantidad de miembros pertenezcan a un hogar, menor será la disponibilidad a pagar por la implementación de políticas de gestión de vigilancia.

La variable género indica que las mujeres están más dispuestas a pagar por la implementación de políticas de gestión ambiental en la cuenca del río Coata (cuadro 11).

Cuadro 11. Resumen de resultados del modelo *logit binomial*

Variable	Modelo 1	Modelo 2	Modelo 3	Modelo 4	Modelo 5	Modelo 6	Modelo 7	Modelo 8
Constante	-2,169073 (-2,093)	-3,432828 (-3,739)	-2,681097 (-3,647)	-1,951397 (-3,326)	-1,583328 (-2,932)	-1,951397 (-3,326)	-3,685189 (-8,847)	-3,315659 (-9,168)
PRECIO	-0,047952 (-1,294)	-0,064308 (-1,771)	-0,059412 (-1,647)	-0,055812 (-1,545)	-0,033692 (-1,016)	-0,055812 (-1,545)	-0,073639 (-2,101)	-0,047740 (-1,494)
I	1,354149 (8,985)	1,298875 (8,964)	1,283209 (8,93)	1,266902 (8,964)	1,344612 (9,797)	1,266902 (8,964)	1,416400 (10,139)	1,507529 (11,102)
VRC	-0,384682 (-2,586)							
EDUC	0,386136 (2,142)	0,371737 (2,089)	0,357638 (2,02)	0,292286 (1,708)		0,292286 (1,708)	0,331347 (1,986)	
EDAD	0,132123 (1,323)	0,155329 (1,566)	0,166384 (1,687)					
G	0,452754 (1,473)	0,426631 (1,411)						
TH	-0,312774 (-3,524)	-0,288411 (-3,331)	-0,299286 (-3,478)	-0,317740 (-3,704)	1,344661 (-3,822)	-0,317740 (-3,704)		
Logaritmo de verosimilitud	-159,115	-162,4722	-163,4792	-164,9206	-166,3808	-164,9206	-172,0699	-174,0477
Logaritmo de verosimilitud restringida	-296,6249	-296,6249	-296,6249	-296,6249	-296,6249	-296,6249	-296,6249	-296,6249
Pseudo R-cuadrado	0,46358	0,45226	0,44887	0,44401	0,43909	0,44401	0,41991	0,41324
Porcentaje de predicción	88,084%	86,617%	86,301%	87,150%	87,617%	87,15%	87,617%	87,383%
LR (razón de verosimilitud)	275,0199	268,3054	266,2915	263,4088	260,4884	263,4088	249,1101	245,1544
Media								

Los paréntesis muestran los resultados del t-estadístico.  
Elaboración propia con base en el *software* N-Logit 3.0.

### - Análisis de efectos marginales

En el cuadro 12 se aprecia que ante un incremento de una unidad en el precio (tarifa del servicio de agua potable para consumo humano), la probabilidad de que acepten los usuarios ese incremento se reduce aproximadamente en 0,01191 puntos porcentuales. Teniendo en cuenta la elasticidad, si la tarifa aumenta en 50%, la referida probabilidad se reduce en 9,60% ( $0,192124 \times 50\%$ ); lo que confirma que la probabilidad de disponibilidad de pago es relativamente poco sensible a las variaciones en la tarifa.

A medida que aumenta el nivel de ingreso y el nivel educativo del encuestado, la probabilidad de que los usuarios del servicio de agua estén dispuestos a pagar la tarifa de acceso aumenta en 33 y 9 puntos porcentuales, respectivamente.

La probabilidad de disponibilidad de pago si el encuestado es mujer aumenta en aproximadamente 11 puntos porcentuales frente al sexo masculino.

Para la variable tamaño de hogar, la probabilidad de que los usuarios estén dispuestos a pagar es de 7 puntos porcentuales.

**Cuadro 12. Efectos marginales y elasticidades del modelo logit**

Variables	Efecto marginal	Elasticidades
Constante	-0,53886 (-2,093)	
PRECIO	-0,01191 (-1,293)	-0,192124
I	0,33641 (9,103)	1,616732
VRC	-0,09557 (-2,584)	-0,666984
EDUC	0,09593 (2,14)	0,430693
EDAD	0,03282 (1,324)	0,179912
G	0,11248 (1,474)	0,352086
TH	-0,0777 (-3,513)	-0,64615

Los paréntesis muestran los resultados del t-estadístico.  
Elaboración propia con base en el *software* N-Logit 3.0.

### - Análisis de la disponibilidad a pagar

Una vez analizado y validado el modelo econométrico, se procede a estimar la disponibilidad a pagar. Para tal propósito, se selecciona la mejor regresión y se hace la sumatoria de los coeficientes de las variables independientes multiplicados por su valor en cada caso (incluyendo la constante) y se divide ese total por el coeficiente de las variable precio con signo negativo. Teniendo en cuenta los

resultados econométricos del modelo 1 que aparece en el cuadro 11, se procede a estimar la DAP para cada entrevistado, según la siguiente fórmula:

$$DAP = \frac{(-2,17 + 1,35 * I_i - 0,38 * VRC_i + 0,38 * EDUC_i + 0,13 * EDAD_i + 0,45 * G_i - 0,31 * TH_i)}{0,0479}$$

$$i=1, 2,3...428$$

**Cuadro 13. Resultados de la DAP, modelo logit tradicional**

Variable	Media	Desviación estándar	Mínimo	Máximo	Casos
DAP	12,02	51,02	-91,14	131,91	428

Elaboración propia con base en el *software* N-Logit 3.0.

La DAP media resultó en S/. 12,02 (cuadro 13). El valor mínimo es de S/. -91,14 y el valor máximo, de S/. 131,91. Estos resultados indican que el modelo 1 permite valores negativos de la DAP, lo cual no resulta lógico, ya que las mejoras que se proponen en las políticas de gestión ambiental no alcanzan a generar situaciones que pudieran ser percibidas como algo negativo<sup>13</sup>.

<sup>13</sup> **Análisis de los efectos marginales:** la estimación econométrica del modelo logit binomial permite obtener una función de probabilidades de pagar por la vigilancia del agua proveniente de la cuenca del río Coata; por lo tanto, para predecir los efectos de un cambio en las variables independientes sobre la probabilidad de responder positivamente a la pregunta de disponibilidad a pagar, se deben tener presentes los efectos marginales (Tudela 2012). En efecto, si  $x_{ik}$  es el  $k$ -ésimo elemento del vector de variables explicativas  $x_i$  y  $\beta_k$  es el  $k$ -ésimo elemento de  $\beta$ , entonces las derivadas de las probabilidades dadas para un modelo logit serán:

$$\frac{\partial F(x_i, \beta)}{\partial x_{ik}} = \frac{\exp(x_i, \beta)}{[1 + \exp(x_i, \beta)]^2} \beta_k$$

Para encontrar valores positivos para la DAP se toman en cuenta las recomendaciones de Haab y McConnell (2002), que sugieren truncar la variable precio entre cero y un límite máximo. Una de las versiones del modelo truncado sugiere que la DAP quede limitada entre cero y un precio máximo, tal como se indica a continuación:

$$DAPR = \frac{P_{max}}{1 + \exp(-x\beta)}$$

Para la estimación del modelo logit binomial con precio restringido, fue necesaria la creación de una nueva variable de precio restringido (PRECIOR), la cual se genera de la siguiente manera:

$$PRECIOR = \frac{(P_{max} - PRECIO_i)}{PRECIO_i}$$

Para el caso de la cuenca del río Coata se estableció una tarifa máxima de S/. 26, la cual se consideró como una tarifa suficientemente alta. El valor promedio de las tarifas propuestas en este estudio fue de S/. 12,29. Utilizando la variable precio restringido (PRECIOR) en lugar de precio (PRECIO), se estimó nuevamente el modelo binomial, cuyos resultados se pueden apreciar en el cuadro 14.

**Cuadro 14. Resultados del modelo logit binomial restringido**

Variables	Modelo logit
Constante	-4,1559 (-3,453)
PRECIOR	0,1071 (-4,044)
I	1,3788 (9,24)
VRC	-0,1373 (-,831)
EDUC	0,5054 (2,804)
EDAD	0,1209 (1,178)
G	0,4325 (1,378)
TH	-0,3467 (-3,787)
Logaritmo de verosimilitud	-151,1095
Logaritmo de verosimilitud restringida	-296,6249
Pseudo R-cuadrado	0,49057
Porcentaje de predicción	89,953%
LR (razón de verosimilitud)	291,0309
Media	

Elaboración propia con base en el *software* N-Logit 3.0.

Los resultados del modelo logit restringido muestran que los signos de los coeficientes que acompañan a las variables son los esperados: hay un buen ajuste (0,49057) en términos del pseudo R-cuadrado (no se acerca demasiado a la unidad), el modelo predice correctamente (90%) según el porcentaje de predicción, y la significancia conjunta es muy alta porque el valor del estadístico de la razón de verosimilitud (LR) es menor. Teniendo en cuenta los resultados econométricos del modelo logit restringido que se muestra en el cuadro, se procede a estimar la DAP para cada encuestado, según la siguiente fórmula:

$$DARP_i = \frac{26}{(1 + \exp(-(-4,16 + 1,38 * I_i - 0,14 * VRC_i + 0,51 * EDUC_i + 0,12 * EDAD_i + 0,43 * G_i - 0,35 * TH_i + 0,11 * PRECIOR_i))}$$

$i=1, 2, 3...428$

El resumen de los resultados se encuentra en el cuadro 15, donde la media de la DAP es de S/. 12,29 y los valores mínimo y máximo están comprendidos en un intervalo de S/. 0,11 y S/. 25,92 aproximadamente, tal como se estableció en el modelo restringido, desapareciendo de esta manera los valores negativos.

**Cuadro 15. Resultados DAP modelo logit binomial restringido**

Variable	Media	Desviación estándar	Mínimo	Máximo	Casos
DAP	12,29	9,89	0,11	25,92	428

Elaboración propia con base en el *software* N-Logit 3.0.

Los resultados de la estimación de Heckman arrojan la significancia del modelo, lo que indica que las variables son significativas en conjunto para explicar la DAP.

Cuadro 16. Resultado de la estimación de Heckman: método de dos etapas

Variables	Primera etapa – probit	Segunda etapa – regresión
	Coefficiente	Coefficiente
Constante	-1,31 (-2,26)	0,10
PRECIO	-0,03 (-1,52)	-0,06
I	0,75 (10,04)	0,21
VRC	-0,19 (-2,33)	-0,04
EDUC	0,22 (2,19)	0,05
EDAD	0,07 (1,27)	0,01
G	0,26 (1,53)	0,06
TH	-0,17 (-3,61)	-0,04
LMDA		0,55
Logaritmo de verosimilitud	-161,3385	
Logaritmo de verosimilitud restringida	-296,6249	
Pseudo R-cuadrado	0,4561	

Elaboración propia. Salida de E-views 6.0.

El resultado de la primera etapa del método de Heckman (modelo probit) expresa que los coeficientes y sus probabilidades son efectivos en la DAP, las variables utilizadas son significativas y el resultado de la segunda etapa de ese método de regresión lineal muestra la efectividad de los factores en la cantidad de la DAP y cuyas probabilidades hacen que sea efectiva. La inversa de la relación de Mills es significativa y muestra que los factores son eficaces en la decisión sobre la DAP (cuadro 16).

El modelo predice 85,71% de las observaciones correctamente, lo cual es un buen indicador de su capacidad de predicción.

$$DAP = 0,10 - 0,06 * PRECIO + 0,21 * I - 0,04 * VRC + 0,05 * EDUC + 0,01 * EDAD + 0,06 * - 0,04 * TH + 0,55 * LMDA$$

$$DAP = 0,68$$

Se estimó que la DAP se encuentra en un rango de S/. 0,68 a S/. 12,29 utilizando el modelo logit binomial y modelo de Heckman.

#### - Estimación por estratos de ingresos

Se consideró la necesidad de una estratificación de las familias en razón de sus niveles de ingreso mensual aproximados. En tal sentido, se establecieron los siguientes estratos: estrato alto: aproximadamente el 10% de las familias; estrato medio: aproximadamente el 52% de las familias; y estrato bajo: aproximadamente el 38% de las familias (cuadro 17).

A partir de esta clasificación de los ingresos, se procedió a una distribución de la muestra según la proporción de familias en cada estrato.

**Cuadro 17. Estratos de ingresos**

Estratos de ingresos	Porcentaje	Número de encuestas
Alto	10%	43
Medio	52%	223
Bajo	38%	162
Total	100%	428

Elaboración propia.

Los parámetros estimados para los tres modelos distintos a partir de una submuestra de estrato de ingresos altos son significativos a un nivel de significancia del 5% y la mayoría tiene signos consistentes con los esperados.

**Cuadro 18. Valor económico según submuestra**

Muestra	DAP media
Estrato de ingresos altos	13,88
Estrato de ingresos medios	6,33
Estrato de ingresos bajos	1,44

Elaboración propia.

La DAP de ingresos altos es de S/. 13,88 por familia, la de ingresos medios de S/. 6,33 y la de ingresos bajos de S/. 1,44 (cuadro 18).

### **La actitud social**

La población que recibe el servicio actual del agua en la ciudad de Juliaca tiene las siguientes percepciones con respecto a este servicio:

“El agua viene solo en la mañana de 7 a 8 a. m. No es suficiente, por eso lavamos la ropa en los ríos. Sobre todo mis niños pequeños son quienes sufren porque no los puedo atender con poca agua. Yo si pagaría más si se trata de tomar agua de calidad”.

Laura

“Solo en la cuadra donde vive el alcalde el agua viene las 24 horas. No pagaría porque es responsabilidad del gobierno local”.

Rosa

“No tenemos medidores y pagamos más por el servicio de agua (S/. 18). En otras zonas, los que tienen medidores pagan menos (S/. 4). Y cuando queremos solicitar a Sedajuliaca los reclamamos, no nos dan la solución a pesar de llevar muestras de agua sucia”.

María

“No tenemos agua potable, solo consumimos de pozo, y nos vamos al río a lavar la ropa”.

Carmen

“No hay agua, solo viene en la mañana, debería ser todo el día, y a veces viene agua sucia. Es necesario que los vecinos no arrojen basura a orillas del río Coata. Y pagaría si mejora el servicio”.

Manuel

“No viene agua limpia. A veces es turbia con arenilla, parece chocolate. Sí aportaría con algo para poder recibir agua de calidad”.

María Emilia

“Sí pagaría por una mejora en la calidad del agua, pero solo si prometen mejorar el servicio todo el día”.

Josefina

“El agua viene solo 3 horas diarias, por eso tenemos tanque de agua. El alcalde debería invertir en ampliar el servicio de agua, nosotros apoyaríamos con algo”.

Gregoria

“Cerca de la planta de tratamiento arrojan basura y lavan carros, es una mala imagen para nuestra ciudad. Deberíamos conformar grupos de vigilancia y concientizar a población para que no arrojen al río desechos, relaves y otros, pues bebemos de esa agua”.

Alejandro

### - Implicancias de política

La creciente presión a la que están sometidos los recursos hídricos puede generar competencia entre distintos usos y usuarios y hacer más difícil una gestión sostenible y equitativa del agua en la ciudad de Juliaca. Una gestión correcta debe equilibrar las distintas necesidades y prioridades, para lo que es necesario tomar en cuenta las siguientes medidas de política:

Existe una disponibilidad a pagar positiva por el cambio ambiental, por lo que se sugiere implementar una política hídrica evaluando las posibilidades de un reajuste de las tarifas de los servicios del agua, acompañado de campañas de participación pública, publicidad y concientización, tanto para legitimar el proceso como para poder estimar de manera más ajustada los beneficios ambientales.

Implementar políticas para la gestión ambiental del servicio de agua de calidad con la priorización de programas integrales de agua potable, saneamiento y educación sanitaria para la población a nivel del Sistema Nacional de Inversión Pública (sobre todo la instalación, ampliación y mejoramiento de la cobertura del servicio de agua principalmente orientada a la planta de tratamiento de agua de Sedajuliaca). Con la disposición a pagar de la población de S/. 5.689.335,96, unida a diferentes agentes del sector público, privado y la cooperación internacional, se podrán implementar proyectos de esta envergadura; para ello serán necesarias sus respectivas propuestas y compromisos.

Fortalecer y difundir campañas para no contaminar el río Coata por parte de Sedajuliaca, el Ministerio del Ambiente, el gobierno local, el gobierno regional

y sectores privados, para mejorar el consumo de agua limpia, para lo cual será necesario que estos articulen su gestión ambiental.

Priorizar la fiscalización del agua en caso de alto grado de contaminación desde el Ministerio del Ambiente.

Una gobernanza del agua incluyente, participativa, y que tenga en cuenta las cuestiones de género, y la cooperación entre los diferentes grupos de usuarios, puede ayudar a superar la desigualdad en el acceso al agua, contribuyendo a erradicar la pobreza, al desarrollo socioeconómico y al mejoramiento de las condiciones de vida y las posibilidades de educación, especialmente para las mujeres y niños.

“El acceso a agua potable es importante para satisfacer las necesidades humanas básicas” (UNESCO 2013).

## CONCLUSIONES

Los resultados de la investigación indican que, tal como se había previsto, la estimación de beneficios sociales generados por la implementación de políticas de gestión en la vigilancia de la cuenca del río Coata (Juliaca, Región Puno) requieren de la integración de variables de diferente naturaleza como el nivel de ingreso, el nivel educativo, el nivel de valoración de la importancia de la vigilancia, el tamaño del hogar, y, además, el precio hipotético a pagar por las mejoras que se proponen. Se ha logrado dimensionar el beneficio mediante el modelo econométrico binomial.

El uso de la metodología de valoración contingente ha permitido calcular el valor económico del agua para consumo en la ciudad de Juliaca, y, a partir de ello, proponer una tarifa para la vigilancia del agua en toda la cuenca. El modelo logit binomial y Heckman permitió estimar la DAP, cuyos resultados obtenidos corresponden a valores únicos, obtenidos en un momento en el tiempo.

Los resultados con el método de valoración contingente parecen ser adecuados para valorar los beneficios sociales de un paquete de políticas de gestión, los cuales mostraron consistencia con la realidad, y se obtienen medidas similares en la estimación de medidas monetarias de bienestar. Las variables socioeconómicas influyen en la probabilidad de disponibilidad a pagar la tarifa de vigilancia del agua en la cuenca del río Coata a través de la implementación de políticas de gestión ambiental del agua. El ingreso de las familias de la ciudad de Juliaca es una de las variables que más influencia ejercen en la respuesta de la DAP.

Se evidencia que la disponibilidad marginal a pagar es de S/. 12,29/mes/cada usuario que recibe el servicio de agua potable en la ciudad de Juliaca (Puno), lo que muestra que los usuarios valoran de manera positiva y diferencial las políticas de gestión ambiental propuestas. Dicha disposición al pago proviene más de las mujeres que de los varones; esto se debería a una mayor vinculación con este valioso recurso.

Los resultados revelan que la vigilancia del agua para consumo en la cuenca de río Coata tiene un valor de uso aproximado de S/. 5.689.335,96 (38.577 conexiones activas de agua potable por S/. 12,29 por 12 meses); esta cifra tiene un valor anual. El valor de la tarifa de vigilancia del agua para consumo humano es de S/. 12,29. Las variables más significativas resultaron ser el ingreso, la educación y el tamaño de hogar.

## BIBLIOGRAFÍA

APAZA, Hugo

2013 *Tratamiento ecológico, una alternativa sustentable para la purificación de aguas contaminadas destinadas al riego de cultivos en Arequipa*. Lima: Consorcio de Investigación Económica y Social (CIES).

BARQUES, Roxana; Sara LLARAÍN, Rodrigo POLANCO y Juan Carlos URIQUIDI  
2006 *Glaciares chilenos. Reservas estratégicas de agua dulce para la sociedad, los ecosistemas y la economía*". Programa Chile Sustentable y Sociedad Nacional de Agricultura, p. 11.

BARRIOS, Martha

2009 *Valoración económica ambiental del río Pilcomayo*. Estudio de caso en el Municipio de Potosí. Bolivia: Universidad Mayor de San Andrés, Facultad de Ciencias Económicas y Financieras.

CHOQUE, Mario

2012 "Diagnóstico ambiental regional (DAR) de Puno". Conferencia organizada por la Gerencia Regional de Recursos Naturales y Gestión del Medio Ambiente. Gobierno Regional de Puno, ciudad de Puno, agosto, pp. 1-62.

ESCOBAR, Luis y Alejandra ERAZO

2006 "Valoración económica de los servicios ambientales del Bosque de Yotoco: una estimación comparativa de valoración contingente y coste de viaje". En: *Gestión y Ambiente*, vol. 9, N.º 1, pp. 25-38. Universidad Nacional de Colombia. Disponible en: <<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=169421183002>>.

- FIALHO, Martha; Eva MARTÍNEZ y María LOUREIRA  
2004 *Valor económico del agua de usos urbanos: aplicación de precios hedónicos en Belo Horizonte, Brasil*. Universidad Politécnica de Madrid.
- GÓMEZ, Rosario; Jacques JULIEN y Joanna KÁMICHE  
2013 *Valoración económica del Parque Nacional del Río Abiseo (PNRA)*. Lima: CIES. Universidad del Pacífico, Centro de investigación.
- HABB, Timothy y Kenneth McCONNELL  
2002 *Valuing Environmental and Natural Resources: The Econometric of Non-Market Valuation*. Cheltenham, Reino Unido y Northampton, MA: Edward Elgar.
- HECKMAN, James  
1979 "Sample Selection Bias as a Specification Error". En: *Econometrica*, N.º 47, pp. 153-161.
- HERRADOR, Doribel y Leopoldo DIMAS  
2001 "Valoración económica del agua para el área Metropolitana de San Salvador". En: *Biblioteca Virtual de Desarrollo Sostenible y Salud Ambiental*. Fecha de consulta: 10/07/2013. <[http://www.bvsde.paho.org/bvsacd/cd57/valoracion\\_agua.pdf](http://www.bvsde.paho.org/bvsacd/cd57/valoracion_agua.pdf)>.
- JIMÉNEZ, Luis  
2007 "Valor económico del agua superficial para uso agrícola". En: *Sepia XII. El problema agrario en debate*. 13-16 de agosto, Tarapoto, Perú.
- LOYOLA, Roger y Carlos SONCCO  
2006 *Valoración económica del efecto en la salud por el cambio en la calidad del agua en zonas urbano marginales de Lima y Callao*. Lima: Consorcio de Investigación Económica y Social (CIES), Universidad Nacional Agraria La Molina.
- MARTÍNEZ, Miguel y Leopoldo DIMAS  
2007 *Valoración económica de los servicios hidrológicos. Subcuenca del río Teculután*. Guatemala.
- ORGANIZACIÓN DE NACIONES UNIDAS (ONU)  
2006 *Desarrollo de los recursos hídricos en el mundo*. World Water Assessment Program. Fecha de consulta: 03/07/2013. <<http://unedoc.unesco.org/images/0012/001295/129556s.pdf>>.
- ORTEGA, Julia; Julio BERBEL y Roy BROUWER  
2009 "Valoración económica de los beneficios ambientales de no mercado derivados de la mejora de la calidad del agua: una estimación en aplicación de la Directiva Marco del Agua al Guadalquivir". En: *Economía Agraria y Recursos Naturales*, vol. 9, pp. 65-89. España: Universidad de Córdoba, Departamento de Economía.

PEÑA, Karina; Francisco RIVAS y Mariano DURÁN

2004 “Valoración económica del agua en el municipio Campo Elías”. En: *Revista Electrónica de la Redlach*, N.º 1, año 1. Mérida, Venezuela: Universidad de los Andes, Facultad de Ciencias Forestales y Ambientales, Grupo de Estudios en Cuencas altas Tropicales.

PLAN MAESTRO SEDAJULIACA S. A. 2008-2037

2011 Oficina de Planeamiento y Presupuesto. Documento de archivo Sedajuliaca S. A., Juliaca.

PLAN OPERATIVO INSTITUCIONAL 2011

2011 Oficina de Planeamiento y Presupuesto. Documento de archivo Sedajuliaca S. A., Juliaca.

RAMAYO, Julián y Salvador DEL SAZ

2010 “Valor económico y percepción social de los beneficios ambientales de no mercado derivados de la Directiva del Marco del Agua: el caso de la cuenca del río Guadiana”. En: *The Future of the Cohesion Policy*. Universidad de Valencia, Departamento de Economía.

RIERA, Pere

1994 *Manual de valoración contingente*. Madrid: Instituto de Estudios Fiscales.

RIVAS, Karina y Mariano DURÁN

2004 “Valoración económica del agua en el municipio Campo Elías”. En: *Revista Electrónica de la Redlach*, N.º 1, año 1. Mérida, Venezuela: Universidad de los Andes, Facultad de ciencias Forestales y Ambientales. Grupo de Estudios en Cuencas Altas Tropicales.

ROJAS, Johnny; Mario PÉREZ, Tadeu FABRICIO, Carlos MADERA, Maritza GUIMARAES y Raquel SANTOS

2013 “Análisis comparativo de modelos e instrumentos de gestión integrada del recurso hídrico en Suramérica: los casos de Brasil y Colombia”. En: *Revista Ambiente y Agua – An Interdisciplinary Journal of Applied Science*, vol. 8, N.º 1, pp. 1-26.

SALAS, Fiorella

2002 “Valoración económica de los recursos hídricos en las cuencas de los ríos Banano y Bananito”. En: *Revista Geográfica de América Central*, N.º 40, I y II semestres, pp. 13-24. Costa Rica.

SEDAJULIACA

2007 *Plan maestro optimizado Sedajuliaca S. A.* Año (2008-2037).

TUDELA, Juan

- 2012 “Valoración económica y diseño de políticas para la gestión ambiental de la Reserva Nacional del Titicaca”. En: *I Conferencia Académica del Programa de Intercambio Educativo – PIE. Los retos de la gestión de la inclusión social*, Universidad del Pacífico, septiembre.

UNESCO

- 2013 “Word Water Day 2,013: International Year of Water Cooperation”. En: *UNESDOC*. SC.2013/WS/1, pp. 1-8.

UTTON, Albert

- 2001 “In Search of an Integrating Principle for Interstate Water Law: Regulation versus the Market Place”. En: *Natural Resources Journal*, vol. 25, 1985, pp. 99, citado por Federico Aguilera Klink, *Economía del Agua: Algunas cuestiones ignoradas mucho antes del Nuevo milenio*, Universidad de la Laguna, Terenife, España, 2001, pp.2. Fecha de consulta: 02/07/2013. <<http://www.unizar.es/fnca/docu/docu54.pdf>>.

VALLEJOS, Pedro

- 2012 “Tamaño de muestra: ¿Cuántos sujetos necesitamos?”. En: *Estadística aplicada a las Ciencias Sociales*. Madrid: Universidad Pontificia Comillas, Facultad de Humanidades. Fecha de consulta: 03/10/2013. <<http://www.upcomillas.es/personal/peter/investigacion/Tama%F1oMuestra.pdf>>.

## ANEXOS

### Anexo 1. Panel fotográfico

Figura 1. Mapa de ubicación de la ciudad de Juliaca



Fuente: INEI.

Figura 2. Vista de la planta de captación y tratamiento de agua potable de la ciudad de Juliaca



Figura 3. Vertimiento de aguas producto del lavado informal de carros



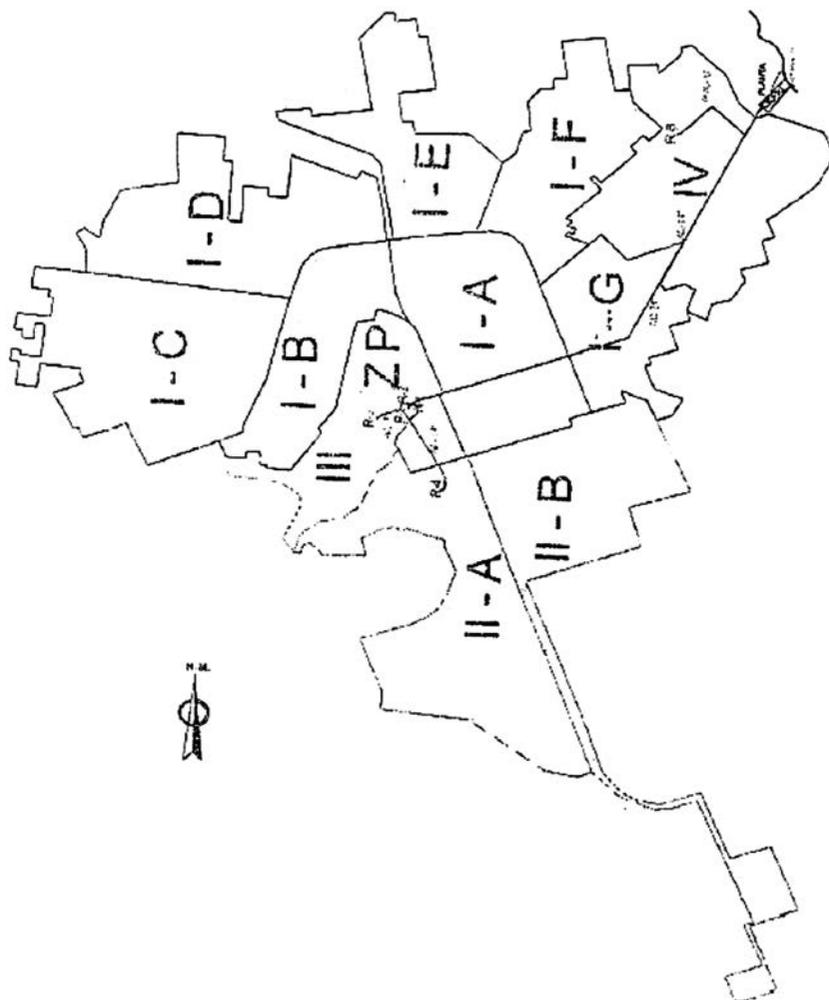
Figura 4. Población que arroja basura alrededor de la planta de captación de agua potable del río Coata



Figura 5. Población que lava ropa alrededor de la planta de captación de agua potable del río Coata



Plano 1. Sectores de abastecimiento de agua potable, Juliaca



Fuente: documento Sedajuliaca.

## Anexo 2. Determinación del tamaño de la muestra

El diseño que se presenta es un muestreo aleatorio simple con afijaciones de cuotas proporcionales al número de conexiones de agua en la ciudad de Juliaca. Para extrapolar a poblaciones muy grandes, utilizamos la fórmula (1) para obtener el tamaño de muestra.

$$n = \frac{z^2 pq}{e^2} \quad (1)$$

Donde:

$n$  = tamaño de la muestra

$z$  = valor de  $z$  correspondiente al nivel de confianza equivalente a 1,96 para el 95% de confianza, 2,06 para el 96%.

$p$  = probabilidad de éxito. Proporción de respuestas en una categoría.

$q$  = probabilidad de fracaso. Proporción de respuestas en la otra categoría. Como la varianza de la población la desconocemos, ponemos la varianza mayor posible porque a mayor varianza hará falta una muestra mayor. La varianza en los ítems dicotómicos (dos respuestas que se excluyen mutuamente) es igual a  $pq$  y la varianza mayor (la mayor diversidad de respuestas) se da cuando  $p = q = 0,50$  (la mitad de los sujetos responde *sí* y la otra mitad responde *no*), por lo que en esta fórmula (1)  $pq$  es siempre igual a  $(0,50)(0,50) = 0,25$  (es una constante).

El suponer que  $p = q$  quiere decir que para escoger la muestra ponemos en la hipótesis que en la población hay la máxima diversidad posible: un 50% va a decir que *sí* y otro 50% va a decir que *no*; de esta manera, y por lo que respecta a la varianza de la población, no corremos riesgos de quedarnos cortos en el número de sujetos. Este valor de  $pq$  ( $=0,25$ ) es válido (válido para calcular el tamaño de la muestra) aun cuando las respuestas no sean dicotómicas.

$e$  = precisión o error admitido. Es el margen de error que aceptamos.

En el cuadro de abajo podemos ver el tamaño de la muestra ( $n$ ) para diversos valores de  $e$  (márgenes de error) y los dos niveles de confianza más usuales ( $z = 1,96$  o un 95% de nivel de confianza o probabilidades de no equivocarnos,  $z = 2,06$  y  $z = 2,17$ ).

## Estimaciones de muestra con distintas restricciones

Nivel de confianza	Valor de Z	Nivel de error	Probabilidad de éxito	Probabilidad de fracaso	Universo	Muestra
0,95	1,96	0,05	0,5	0,5	38.577	384
0,95	1,96	0,04	0,5	0,5	38.577	600
<b>0,96</b>	<b>2,06</b>	<b>0,05</b>	<b>0,5</b>	<b>0,5</b>	<b>38.577</b>	<b>424</b>
0,96	2,06	0,04	0,5	0,5	38.577	663
0,97	2,17	0,04	0,5	0,5	38.577	736
0,97	2,17	0,03	0,5	0,5	38.577	1.308

Elaboración propia.

El tamaño de muestra seleccionada fue de 424, pero se encuestaron en el trabajo de campo a 428 usuarios de la población de Juliaca, Puno.

**Distribución de la muestra por sectores según Sedajuliaca S. A.,  
abastecidos por el río Coata**

Sectores	Población	Proporción	Distribución de la muestra
Sector I	95.892	0,61	262
*Zona piloto	7.539	0,05	21
Sector II	30.281	0,19	83
Sector III	5.951	0,04	16
Sector IV	17.031	0,11	47
<b>Total</b>	<b>156.693</b>	<b>1,00</b>	<b>428</b>

Fuente: Sedajuliaca S. A.

Anexo 3. Encuesta

Código N° .....

Encuesta sobre la valoración económica del agua para consumo en la ciudad de Juliaca

Introducción

Buenos días/Buenas tardes

Mi nombre es: .....docente de la Universidad Peruana Unión, Juliaca. En la investigación que actualmente estoy incursionando me he propuesto desarrollar este tema aplicando todos los conocimientos a través de un trabajo de campo, motivo por el cual este estudio sobre el servicio de agua potable que recibe la población de la ciudad de Juliaca es parte de dicho trabajo, además por diagnosticar la calidad de agua.

Me gustaría conocer su opinión al respecto. Si no tiene inconveniente, le queremos hacer unas preguntas para enriquecer el estudio, solamente tomará de 10 a 15 minutos. La información obtenida en esta entrevista es confidencial. No hay respuestas buenas ni malas. Muchas gracias.

Lugar de entrevista: Urb./barrio/.....

Fecha:...../...../..... Hora inicio.....hora final.....

Parte I

1. ¿Cuál es la principal fuente de abastecimiento de agua en su hogar?  
(marque con X solo una opción)
  - a. Sedajuliaca (.....)
  - b. Pozo (.....)
  - c. Camión cisterna (.....)
  - d. Otros.....

(Si la respuesta es Sedajuliaca, pase a la N.º 2, de lo contrario pase a la N.º 7)
2. ¿Recibe usted un servicio normal de agua en su casa?  
SÍ\_\_\_\_\_ NO\_\_\_\_\_ ¿Cuánto paga usted por el servicio de agua? \_\_\_\_\_  
(si la respuesta es NO, pase a la N.º 3) (si la respuesta es SÍ, pase a la N.º 6)
3. ¿Cuántos días de la semana recibe usted el servicio de agua en su casa? \_\_\_\_\_ días
4. Durante los días que recibe el servicio de agua, recibe el servicio: (leer opciones)  
(marque con X solo una respuesta y coloque el horario de abastecimiento de agua)
  - a. Todo el día (24 horas) (.....)
  - b. Solamente por la mañana (.....)
  - c. Solamente por la tarde (.....)
  - d. Solamente por la noche (.....)
  - e. Todo el día excepción de la hora de almuerzo (.....)
  - f. Solamente por la mañana y por la noche (.....)
  - g. Otros.....

5. Durante los días que usted recibe agua en su casa, ¿cuántas horas al día recibe agua? \_\_\_\_\_ horas al día
6. ¿Tiene usted tanque o cisterna en su casa? SÍ \_\_\_\_\_ NO \_\_\_\_\_ indique su capacidad: .....litros
7. De las siguientes actividades relacionadas con el uso del agua en su casa, ¿cuál es la calificación que usted le pondría de acuerdo a la intensidad de uso?  
(coloque números según la calificación del uso, MOSTRAR Actividades y Tabla de Calificación).  
Para tomar y cocinar (.....)
- |                 |         |
|-----------------|---------|
| a. Baño         | (.....) |
| b. Lavar ropa   | (.....) |
| c. Aseo casa    | (.....) |
| d. Lavar carro  | (.....) |
| e. Regar jardín | (.....) |
| f. Otros _____  |         |
- | Intensidad de uso     | Calificación |
|-----------------------|--------------|
| La uso mucho          | 5            |
| La uso regularmente   | 4            |
| La uso pocas veces    | 3            |
| La uso ocasionalmente | 2            |
| Nunca la uso          | 1            |
8. ¿Si le pudiera calificar del 1 al 5 la importancia que tiene el recurso agua para el desarrollo de su vida diaria, qué calificación le pondría? (mencione escala)  
5. Valioso \_\_\_\_\_ 4. Muy importante \_\_\_\_\_ 3. Importante \_\_\_\_\_ 2. Poco importante \_\_\_\_\_  
1. No es importante \_\_\_\_\_
9. ¿Sabe usted de dónde extrae Sedajuliaca el agua que consume en los hogares de Juliaca? Especifique.  
\_\_\_\_\_  
No sabe (.....)
10. Si le pudiera calificar del 1 al 5 la importancia de la vigilancia del río Coata, que es la única fuente de captación de agua, ¿qué calificación le pondría? (mencione escala)  
5. Valioso \_\_\_\_\_ 4. Muy importante \_\_\_\_\_ 3. Importante \_\_\_\_\_ 2. Poco importante \_\_\_\_\_  
1. No es importante \_\_\_\_\_
11. Quién debería velar por la calidad del agua en la ciudad de Juliaca:  
a. Empresa privada \_\_\_\_\_ b. Gobierno \_\_\_\_\_ c. Municipalidades \_\_\_\_\_  
d. Todos los ciudadanos \_\_\_\_\_ e. Combinación de las anteriores \_\_\_\_\_  
f. Ministerio del Ambiente \_\_\_\_\_ g. Otros \_\_\_\_\_

## Parte II

- A continuación, le voy a mostrar y explicar unos esquemas sobre la importancia de la vigilancia en la protección del agua (mostrar esquema).
  - Después de esta explicación, le haré dos breves comentarios para responder la siguiente pregunta.
- a. Actualmente, Juliaca obtiene agua para consumo del río Coata, que actualmente viene siendo contaminada.

12. Tomando en cuenta lo anterior, ¿estaría usted dispuesto a pagar S/.\_\_\_\_\_ mensuales, para que se proteja el río Coata, de tal manera que esto le asegure el suministro de agua proveniente del río Coata para su familia?

1. Sí\_\_\_\_\_ 0. No\_\_\_\_\_

(Si el entrevistado está dispuesto a pagar, pase a la N.º 14) (Si el entrevistado NO está dispuesto a pagar, pase a la N.º 13, saltando la N.º 14 y prosiga)

13. ¿Por qué motivos no está dispuesto a pagar?

1. No le interesa (.....)
2. Razones económicas (.....)
3. El gobierno debería pagar (.....)
4. Ministerio del Ambiente (.....)
5. Otros.....

14. ¿Qué institución cree usted es la más apropiada para recibir el pago?

- a. ONG encargada del proyecto ( )
- b. Sedajuliaca ( )
- c. Alcaldía ( )
- d. Ministerio del Ambiente ( )
- e. Otros\_\_\_\_\_

### Parte III

Las siguientes preguntas son muy importantes para el estudio. De nuevo, le recuerdo, todas sus respuestas son estrictamente confidenciales.

15. El entrevistado es: 1. Mujer\_\_\_\_\_ 0. Hombre\_\_\_\_\_

16. ¿En cuál rango se encuentra su edad?

1. De 18 a 25 años (.....)
2. De 26 a 33 años (.....)
3. De 34 a 41 años (.....)
4. De 42 a 49 años (.....)
5. De 50 a 57 años (.....)
6. De 58 a 65 años (.....)
7. De 66 a más años (.....)

17. Estudios realizados

1. Educación primaria (.....)
2. Educación secundaria (.....)
3. Educación superior universitaria (.....)
4. Educación superior no universitaria (.....)
5. Otro:.....

18. ¿Cuál es su ocupación? 1. \_\_\_\_\_  
0. No tiene empleo \_\_\_\_\_
19. Número de miembros en su familia \_\_\_\_\_
20. ¿Cuál rango es el más cercano a sus ingresos familiares totales por mes? Por favor incluya todas las fuentes de ingreso (mostrar rangos para selección)
1. Menos de 750 nuevos soles \_\_\_\_\_
  2. Entre 751 y 1.500 nuevos soles \_\_\_\_\_
  3. Entre 1.501 y 2.250 nuevos soles \_\_\_\_\_
  4. Entre 2.250 y 3.000 nuevos soles \_\_\_\_\_
  5. Entre 3.001 y 3.750 nuevos soles \_\_\_\_\_
  6. Más de 3.751 nuevos soles \_\_\_\_\_



**Flor Elizabeth Coronado Bartolo**

Economista colegiada de la Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco. Obtuvo su bachillerato el año 2012, el título profesional el año 2013 y se colegió al año siguiente. Cuenta con tres años de experiencia laboral en diversos campos de la economía, y actualmente colabora en la elaboración de estudios económicos y proyectos públicos de la consultora Okaso.

**Humberto Correa Cánova**

Economista de profesión, con grado de maestro en Ciencias, actualmente docente principal de la Facultad de Economía de la Universidad Nacional de Piura. Dirige un equipo de investigación en el área de desarrollo regional y planificación estratégica del desarrollo; es miembro del Grupo de Gestión Estratégica del Desarrollo Regional de Piura (Geder), presidente del Consejo Directivo de la Iniciativa de la Sociedad Civil MIM (Mejorando la Inversión Municipal), asesor y consultor en los temas de desarrollo, planificación estratégica regional y economía agrícola, y docente en Metodología e Investigación Económica y Desarrollo Regional.

**César E. del Pozo Loayza**

Economista por la Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco. Estudios de Maestría en Gerencia Social por la Pontificia Universidad Católica del Perú. Profesional con especialización en econometría aplicada y evaluación de impacto. Cuenta con experiencia en investigación en desarrollo rural, brechas sociales, economía medioambiental y de los recursos naturales, entre otros temas. Experiencia profesional en el sector público y privado, en instituciones como: Caja Municipal Cusco, Asociación Arariwa, Innovations for Poverty Action, Centro Bartolomé de las Casas, Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco y, más recientemente, en el Ministerio de Agricultura y Riego, en la Unidad de Análisis Económico.

**Yudy Huacani Sucasaca**

Magíster en Economía por la Universidad Nacional del Altiplano (UNA), con especializaciones en Proyectos de Inversión. Candidata al Doctorado en Economía y Gestión en la UNA. Ingeniera y bachiller en Economía por la UNA. Desde el año 2010, se desempeña como profesora de la Universidad Peruana Unión (Juliaca), donde enseña cursos de Proyectos de Inversión y Finanzas. Especialista en proyectos a nivel del Sistema Nacional de Inversión Pública (SNIP), en PIP educativos, viales, de riego, de agua y de salud, en Ayacucho, Apurímac y Puno. Actualmente es jefa de proyectos en la OPI Upahuacho (Ayacucho).

**Mario López Rojas**

Estudios de Maestría en Finanzas, título de economista y bachiller en Economía de la Universidad Nacional de la Amazonía Peruana (UNAP). Especialista en Estudios Económicos de Sucursal en el Banco Central de Reserva del Perú – sucursal Iquitos, con amplia experiencia en recopilación, procesamiento y análisis de estadísticas, y en elaboración de estudios, reportes e informes económicos sobre los departamentos del ámbito de operaciones de la sucursal. Profesor de Macroeconomía y Teoría Monetaria en la Escuela de Economía de la UNAP.

**George S. Luna Sánchez**

Egresado de Economía de la Universidad Nacional de la Amazonía Peruana (UNAP, 2010), autor del *paper* “Economía subterránea en el Perú 1994-2009” (UP, sep. de 2012) y de la tesis “Economía subterránea en Loreto” (UNAP, dic. de 2012), ambos aproximaciones a partir del enfoque monetario. En el año 2013 fue contratado como profesor de los cursos de Estadística I, Métodos de Optimización Económica y Matemática IV de la Facultad de Ciencias Económicas y de Negocios de la UNAP, y desde el año 2011 se desempeña como analista de Ahorros y Servicios de la CMAC Maynas S. A.

**Juan Daniel Morocho Ruiz**

Economista de la Universidad Nacional de Piura (UNP) con formación en investigación económica por la Red PIE de la Universidad del Pacífico (UP), interesado en las áreas de investigación relacionadas con microeconomía, desarrollo regional y métodos cuantitativos. Actualmente, se desempeña como asistente de investigación en temas de su especialidad y docente de los cursos de Microeconomía, Economía Matemática y Computación Aplicada a la Economía, en la Facultad de Economía de la Universidad Nacional de Piura (UNP).

**René Paz Paredes Mamani**

Ingeniero economista por la Universidad Nacional del Altiplano y magíster en Economía por la Pontificia Universidad Católica del Perú. Actualmente se desempeña como docente ordinario de la Universidad Nacional del Altiplano. Ha realizado varios trabajos de investigación y publicaciones en el Consorcio de Investigación Económica y Social (CIES) y la Universidad Nacional del Altiplano. Entre sus cargos destacan ser miembro de la Asamblea Universitaria de la Universidad Nacional del Altiplano y coordinador del Programa de Intercambio Educativo (PIE).

**Anna María Sánchez Vargas**

Economista de la Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco (Unsaac), quinto superior (2010). Becaria del LVIII Curso de Extensión en Economía del BCRP y el II Curso de Econometría aplicada a Investigación Económica, CIES (2011). Trabajó en Copesco, Dircetur Cusco, BCRP (practicante – sucursal Cusco), Colectivo Integral de Desarrollo, Megaconsult Cusco – Xstrata. Colaboró con Onudi y la cooperación alemana en temas de asociatividad y mercados. Asistente de investigación sobre los impactos del turismo en Cusco, investigación Canon – Unsaac. Actualmente hace investigación de

mercados en Caja Cusco y es miembro del Consejo Sénior del Grupo Convergencia Cusco.

**Susan Sotomayor Motta**

Economista titulada de la Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco. Egresó el año 2011 y obtuvo su bachillerato el año 2012 y el título profesional el año 2013. Tiene tres años de experiencia laboral en diversos campos de la economía. Actualmente es colaboradora de la Superintendencia Nacional de Administración Tributaria.

**Juan Walter Tudela Mamani**

Ingeniero economista con maestría en Economía del Medio Ambiente y Recursos Naturales y doctorado en Ciencias en Economía Agrícola. Cuenta con más de 10 años de experiencia en actividades de docencia universitaria, investigación y consultoría en valoración económica ambiental. Actualmente se desempeña como profesor asociado de la Facultad de Ingeniería Económica de la Universidad Nacional del Altiplano, Puno.

**Diego Rafael Vargas Villafuerte**

Economista de la Unsaac, becario del LVIII Curso de Extensión del BCRP y ex miembro del Grupo Convergencia Cusco. En el ámbito laboral ha colaborado en diversos estudios, proyectos de inversión y documentos de investigación en instituciones públicas (Proyecto Especial PER Plan Copesco – Cusco y BCRP – sucursal Cusco) y privadas (Megaconsult Cusco – Xstrata, Cisepa-PUCP, Centro Guamán Poma de Ayala y Universidad Northwestern – Dpto. de Ciencias Políticas). Actualmente cursa estudios en la Maestría en Economía de la PUCP y colabora en temas de desarrollo de capacidades en finanzas públicas para gobiernos regionales y locales en el MEF.

**Ana María Villafuerte Pezo**

Economista de la Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco (Unsaac). Maestría en Planificación y Administración del Desarrollo Regional por la Universidad de los Andes (Bogotá). DEA en Política Económica en la Globalización por la Universidad del País Vasco. Especialista en GIRH. Actualmente es profesora en la Facultad de Economía en la Unsaac y coordinadora de la Maestría en Economía. Ha sido gerenta regional de Desarrollo Económico en el Gobierno Regional Cusco (2008), miembro del Directorio de Enaco (2001) y decana del Colegio de Economistas del Cusco (2004-2005). Es consultora en temas de desarrollo rural. Autora de *Filosofía y práctica de la planificación para el desarrollo* (2011).

SE TERMINÓ DE IMPRIMIR EN LOS TALLERES GRÁFICOS DE  
**TAREA ASOCIACIÓN GRÁFICA EDUCATIVA**  
PASAJE MARÍA AUXILIADORA 156-164 - BREÑA  
CORREO E.: [tareagrafica@tareagrafica.com](mailto:tareagrafica@tareagrafica.com)  
PÁGINA WEB: [www.tareagrafica.com](http://www.tareagrafica.com)  
TELÉF. 332-3229 FAX: 424-1582  
NOVIEMBRE 2014 LIMA - PERÚ

# OCHO DIAGNÓSTICOS PARA EL DESARROLLO REGIONAL

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 nacionales del país.

La red surge con el objetivo de contribuir con la mejora de la calidad de la enseñanza y de la investigación de las instituciones que la conforman, con especial énfasis en las especialidades de administración, economía y gestión pública. En tal sentido, el Programa se fundamenta en una filosofía orientada a promover la “formación de formadores”.

Desde el año 2003, el PIE cuenta con el auspicio del Patronato de la Universidad del Pacífico y de sus empresas benefactoras; y a partir del año 2010, abre sus puertas a todas las universidades nacionales peruanas, con el propósito de que docentes universitarios provenientes de todas las regiones puedan participar en los cursos y actividades del PIE y reforzar sus capacidades de investigación y enseñanza.

La presente publicación recoge las investigaciones elaboradas por docentes de diversas universidades del país que fueron seleccionadas para su presentación en la I y la II Conferencia Académica del PIE, realizadas en los años 2012 y 2013, respectivamente.

ISBN: 978-9972-57-306-4



9 789972 573064