



*Red de Centros de Investigación
de la Oficina del Economista Jefe
Banco Interamericano de Desarrollo (BID)
Documento de Trabajo R-363*

SALUD Y PRODUCTIVIDAD EN EL PERU UN ANÁLISIS EMPÍRICO POR GÉNERO Y REGIÓN*

Rafael Cortez

Universidad del Pacífico and Yale University **

May, 1999

Rcortez@up.edu.pe
Rafael.cortez@yale.edu

* Este estudio fué parte del Proyecto de la Red de Investigación "Productividad e inversión en salud familiar" del Banco Interamericano de Desarrollo (BID). Se agradece la contribución de César Calvo quien asistió la investigación, y los valiosos comentarios del Dr. Paul Schultz, Yale University; Dr. Bill Savedoff del BID, y todos los participantes del Seminario realizado en Costa Rica "Los Efectos de la Inversión Privada y Pública en salud sobre la productividad". Los errores y omisiones son de exclusiva responsabilidad del autor.

** Profesor e investigador del Centro de Investigación de la Universidad del Pacífico y Post doctoral Fellow del Economic Growth Center del Departamento de Economía, Yale University.

Resumen

El objetivo del estudio es medir el efecto de la salud sobre el salario por hora de los hombres y mujeres adultos del área rural y urbana en el Perú. Un indicador de salud basado en el número de días de enfermedad reportada es utilizado para verificar la asociación de la salud con los salarios de los individuos, y medir los retornos de una buena salud en la productividad.

El principal hallazgo de la investigación es que el indicador de la salud tiene un efecto positivo y significativo sobre el nivel de la productividad y, por lo tanto, la inversión pública y privada en salud debe ser considerada como un mecanismo para lograr un incremento de los ingresos de los hogares, principalmente en el área rural, donde se observan altas tasas relativas de retorno de la salud. El estudio reporta los resultados de los impactos del indicador de salud sobre los salarios en cuatro grupos de la población según sexo y en las áreas urbana y rural; y a su vez, describe cuáles son las diferencias más importantes de los determinantes del salario por grupos de la población. Uno de los hallazgos del estudio es que las tasas de retornos de la educación en la población estarían sobre-estimados cuando no se utiliza la variable de salud instrumentada principalmente en el caso de las mujeres urbanas y hombres rurales. Los estimados significativos de la salud (IV) señalan que un día menos de enfermedad reportada en un mes dado aumenta la tasa de salarios de la población femenina urbana en 3.4% y, en la zona rural, en 6.4%. En el caso de los hombres el aumento presenta una tasa mayor, 4.7% y 14.2%, en las áreas rural y urbana respectivamente. Estos resultados confirman que los retornos de la salud, al igual que la educación, son significativos y positivos.

© 1999
Banco Interamericano de Desarrollo
1300 New York Avenue, N.W.
Washington, D.C. 20577

Las opiniones y puntos de vista expresados en este documento son del autor y no reflejan necesariamente los del Banco Interamericano de Desarrollo.

Si desea obtener una lista completa de los documentos de trabajo de la Red de Centros y de la Oficina del Economista Jefe, visite nuestra página de Internet al: <http://www.iadb.org/oce>. También la lista completa de los estudios de la Red de Centros de Investigación se encuentra en <http://www.iadb.org/oce/44c.cfm>

1. Introducción

El propósito del estudio es medir la asociación entre la salud y los salarios en el Perú, y con ello poder explorar el impacto de la salud sobre la productividad de las personas. Del mismo modo, se intenta evaluar cuáles son las consecuencias de la omisión de la variable salud en los estimados de otras variables incluidas en la ecuación de salarios. Por último, se intenta analizar cuál es el impacto de la disponibilidad de los servicios públicos de salud sobre la productividad; todo ello sobre la base de la presencia de una relación de simultaneidad entre el salario y el estado de la salud reportada por las personas.

El estudio del crecimiento económico y la distribución de la riqueza viene dando cada vez más importancia a los factores de capital humano en la determinación del crecimiento económico y la tasa de salarios. Sin embargo, hay que señalar que los retornos de la inversión en salud recién comienza a ser estudiado en países en desarrollo. Recientes estudios (Schultz 1997, Schultz y Tansel 1997, Thomas y Strauss 1997) confirman la idea que la salud es una forma de capital humano que influye en el nivel de salarios de las personas y, por tanto, en su capacidad de generar ingresos de manera sostenida y creciente en el tiempo, con las consecuencias positivas inmediatas en el nivel de gasto y nivel de vida de los miembros del hogar.

Los primeros estudios que asociaron a la salud con la productividad se realizaron en el marco de la hipótesis de salario eficiente (Pitt, M., Rosenzweig, M., y M. N. Hassan, 1990; Behrman y Deolalikar, 1988; Sahn y Alderman, 1988) y fueron las investigaciones pioneras que se aplicaron a países en desarrollo, asociando la nutrición con la productividad.

Recientemente, la literatura económica ha puesto mayor énfasis en la medición de las condiciones de salud a través del uso de indicadores contenidos en las Encuestas de Hogares. Entre los indicadores de salud destacan: la información de talla de adultos, las tasas de enfermedad reportada, los días de incapacidad, y los días de enfermedad. Estas variables no están libres del error de medición, debido a los sesgos que origina el auto-reporte. Estos sesgos están evidentemente correlacionados con el nivel de educación de la persona que reporta, los ingresos del hogar u otras variables no observadas.

La inclusión del indicador de salud en la ecuación de salarios intenta medir los retornos de la salud en el mercado laboral y, simultáneamente, facilitar la evaluación de los efectos de las políticas de inversión pública en la condición de salud y, por consiguiente, en los ingresos. En este marco de análisis, Thomas y Strauss (1997) utilizaron los resultados de la Encuesta de Hogares del Brasil, que contiene información de talla de los adultos. Los autores concluyen que la talla de las personas presenta un efecto positivo sobre la productividad individual. Otro aspecto interesante de sus conclusiones es que los retornos a la educación estimados donde se incluye la variable salud fueron 45% menores para hombres sin educación, y 30% menores para los hombres con educación secundaria o superior.

Schultz y Tansel (1997) utilizaron estimados de variables instrumentales de los días de incapacidad para estimar ecuaciones de salarios en Ghana y Costa de Marfil; y su principal hallazgo es que las condiciones de salud son un factor explicativo del nivel de salarios, y además determina una mayor extensión de la vida productiva.

En este estudio, se estiman los efectos de la salud sobre la productividad en el Perú, y para ello se utiliza un indicador de salud basado en los días de enfermedad reportada por los adultos en los últimos quince días previos a la entrevista. Se utilizaron los resultados de la Encuesta de Hogares del

Perú 1995.

Primero se estiman las funciones de salarios para los adultos por sexo y área geográfica (rural y urbana) con la variable de salud instrumentada como una de las variables de capital humano. En segundo lugar, se analizan los efectos de la inversión pública en salud sobre los salarios. El proceso de estimación corrigió por el sesgo de selección, y se controló por la endogeneidad y el error de medición de del indicador de la condición de salud. La ecuación de la variable salud utiliza un conjunto de identificadores como la infraestructura de salud (número de establecimientos de salud per cápita), la infraestructura de la vivienda (horas de oferta de agua, disponibilidad adecuada de desagüe y pisos en la vivienda) y los precios de los insumos de salud, los cuales afectan directamente a la salud pero no influyen de manera directa en la determinación de los salarios.

Debido a la definición del indicador, la ecuación de salud fue estimada con un modelo Tobit censurado en cero. Los instrumentos empleados son robustos y hay una relación inversa entre la edad y el estado de la salud. Lo cual es consistente con el hecho de que las personas presentan mayor tasa de enfermedad y número de días de enfermedad a medida que tienen mayor edad. Una más apropiada disponibilidad de infraestructura en en la vivienda tiene efectos positivos en la salud; asimismo, un reducido indicador de nivel de vida a nivel comunitario afecta negativamente la salud individual del residente en la zona. A nivel rural los niveles de ingreso no laboral no son significativos.

La ecuación de salarios fue estimada en dos etapas (Heckman, 1979; Lee, 1983) y se corrige por el sesgo de selección de las personas que no participan en el mercado laboral. Las ecuaciones de salarios muestran que la tasa de retornos de la educación es sobre-estimadas si se omite la variable salud y el cambio es mayor para la población femenina que la masculina en la zona urbana. El cambio de las tasas de retorno (ecuación de salarios sin salud versus ecuación de salarios con salud (IV)) es de 9.5% y 1.3% en hombres urbanos y rurales; y 15.7% y 1.3% en las mujeres urbanas y rurales respectivamente. Los resultados son bastantes claros en cuanto a los efectos positivos de la salud en la productividad, los coeficientes son significativos e indican que el impacto de días más saludables en los salarios es más importante para la población rural que la urbana.

La sección 2 presenta la base de datos del estudio, que es la Encuesta de Hogares del Perú 1,995, la cual contiene información demográfica, social, económica y de salud de los 98,984 personas en 19,975 hogares. En esta sección se realiza una descripción básica del estado de bienestar y de la salud de la población peruana. La sección 3 describe el modelo de análisis sobre la base del esquema conceptual sugerido por Becker (1965). La seccion 4 muestra cuál es la estrategia de estimación econométrica, la cual toma en cuenta la relación de simultaneidad que existe entre la salud y el salario, el problema de omisión de variables y el error de medición. La sección 5 describe el modelo de análisis. La sección 6 describe el método de estimación econométrica. La sección 7 señala los resultados empíricos del estudio y finalmente la sección 8 tiene las conclusiones y recomendaciones de política.

2. La base de datos y su descripción básica.

En éste estudio se utiliza la Encuesta Nacional de Hogares (ENAHO) de 1,995 que contiene información socio-económica y demográfica de 19,975 hogares del país. Fue recopilada entre octubre y diciembre de ese año por el Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI). En términos individuales, abarca a 98,984 personas.¹

Empleando información de la ENAHO, el Cuadro 1 nos da una primera aproximación de las

¹ Nuestro grupo de la población bajo análisis incluye a 51,545 personas que son mayores de 17 años de edad y menores de 70.

condiciones de pobreza y de salud del Perú. Por nuestro interés en el impacto productivo de la salud, los datos de las columnas Cuadro 1 sólo consideran a personas entre 18 y 70 años de edad; es decir, a potenciales trabajadores. Según el Cuadro 1, el 36.0% de esta población se halla en situación de pobreza; el 13.2% sufre pobreza extrema.²

Las condiciones de salud son medidas por las tasas de ocurrencia de enfermedad y por el promedio de días de enfermedad (durante los últimos 15 días), ésta última se ilustra en el Gráfico 1. En ambos casos, el Cuadro 1 describe una correlación negativa entre la pobreza y la salud. La tasa de enfermedad de la población en extrema pobreza (31.6%) supera claramente la tasa de la población no pobre (25.9%). La tasa de enfermedad promedio para la población en edad de trabajo es 27.0%.

Cuadro 1
Las condiciones de salud, atención médica y niveles de pobreza
en el Perú: población entre 17 y 70 años de edad

| Niveles de pobreza | Porcentaje de la población | Tasa de enfermedad reportada | Número promedio de días de enfermedad reportada | Tasas de atención de salud |
|--------------------|----------------------------|------------------------------|---|----------------------------|
| No pobres | 64.0% | 25.9% | 2.58 | 42.9% |
| Pobres | 22.8% | 27.5% | 2.74 | 32.8% |
| Pobres extremos | 13.2% | 31.6% | 2.88 | 26.2% |
| <i>Total</i> | - | 27.0% | 2.65 | 38.0% |

Fuente: ENAHO, 1995.

Elaboración propia.

La asociación entre una mayor pobreza y una baja condición de salud captura varios efectos entre una y otra variable, y constituye materia de este estudio. Aun en términos de una primera aproximación al problema, el Cuadro 1 indica que la pobreza está también asociada a una menor tasa de atención médica de las personas enfermas. Esta tasa se reduce notablemente de un 42.9% (para la población no pobre) hasta 26.2% (para pobres extremos). La utilización de los servicios de salud podría explicar parte de la asociación negativa entre pobreza y salud.

² Si se considera a toda la población, la ENAHO arroja porcentajes menores: 32.6% y 12.6%, respectivamente.

Cuadro 2

Proveedor de los servicios de salud recibidos por la población que busca atención, por niveles de pobreza

(Porcentajes del total de personas que se enferman y reciben atención médica)

| Proveedor del servicio de salud | Total | Niveles de pobreza | | |
|---|-------|--------------------|--------|-----------------|
| | | No pobres | Pobres | Pobres extremos |
| <i>Proveedores públicos</i> | 60.0 | 57.9 | 63.2 | 66.0 |
| Puesto y centro del Ministerio de Salud | 26.3 | 22.5 | 31.1 | 38.7 |
| Hospital de la Seguridad Social | 16.6 | 18.0 | 15.3 | 11.2 |
| Hospital del Ministerio de Salud | 12.6 | 12.4 | 12.9 | 13.3 |
| Otros | 4.5 | 5.0 | 3.8 | 2.8 |
| <i>Proveedores privados</i> | 40.0 | 42.1 | 36.8 | 34.0 |
| Farmacia | 17.8 | 17.6 | 19.7 | 15.1 |
| Consultorio privado | 9.9 | 11.5 | 7.7 | 4.8 |
| Clínica privada | 4.1 | 4.9 | 2.7 | 2.6 |
| Curandero | 0.9 | 0.8 | 1.1 | 1.2 |
| Otros | 7.3 | 6.3 | 5.6 | 10.3 |
| <i>Total</i> | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 |

Fuente: ENAHO, 1995.

Elaboración propia.

El Cuadro 2 muestra la importancia del sector público en la provisión de servicios de salud. En promedio, el 60.0% de la población enferma que realiza una consulta médica es atendida por establecimientos públicos. Este porcentaje se eleva para la población pobre (63.2%) y más aun para la población en extrema pobreza (66.0%). Es así como en los hogares de menores recursos económicos, la dependencia de los servicios públicos de salud es mayor. En especial, en las pocas ocasiones en que realizan consultas médicas, estos hogares reciben una mayor proporción de la atención de salud de los establecimientos del Ministerio de Salud.

En este contexto, la inversión pública en salud resulta esencial para mejorar las condiciones de salud en el país. Además, también la pobreza sería aliviada por la inversión en salud, si facilita el incremento de los ingresos de las personas, y se verifica que los retornos de la salud son positivos y de una magnitud considerable. En este sentido, el Cuadro 3 describe la relación que debe ser verificada con el diseño y estimación de un modelo explícito: la asociación entre las condiciones de salud y pobreza (Veáse el Gráfico 2). Los resultados de la ENAHO muestran una relación positiva entre las condiciones de salud y la productividad de las personas (medida por el salario por hora).

Cuadro 3

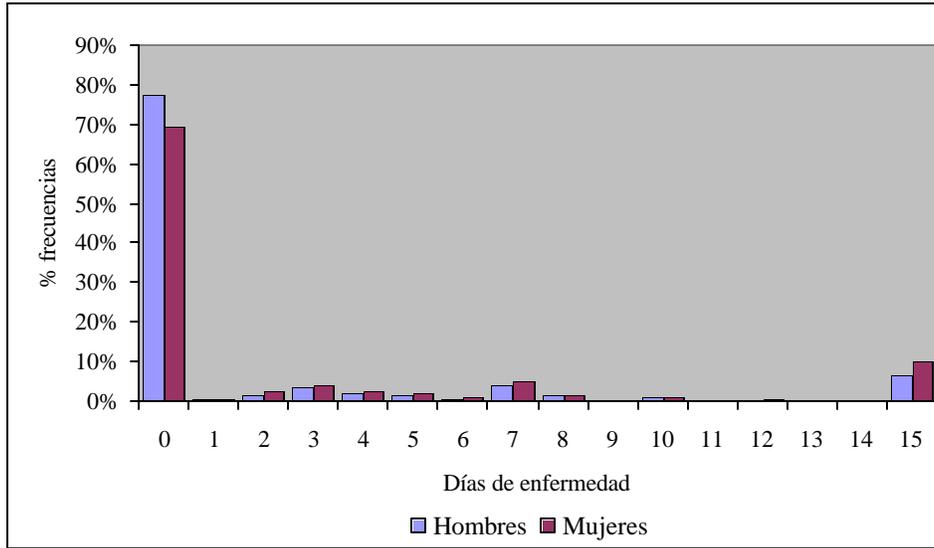
Relación entre la salud reportada y el salario por hora

| Quintiles del salario por hora | Tasas de enfermedad | |
|--------------------------------|---------------------|---------|
| | Hombres | Mujeres |
| 1 | 29.0% | 35.1% |
| 2 | 21.4% | 29.5% |
| 3 | 20.4% | 28.0% |
| 4 | 21.4% | 25.7% |
| 5 | 19.3% | 28.3% |

Fuente: ENAHO, 1995.

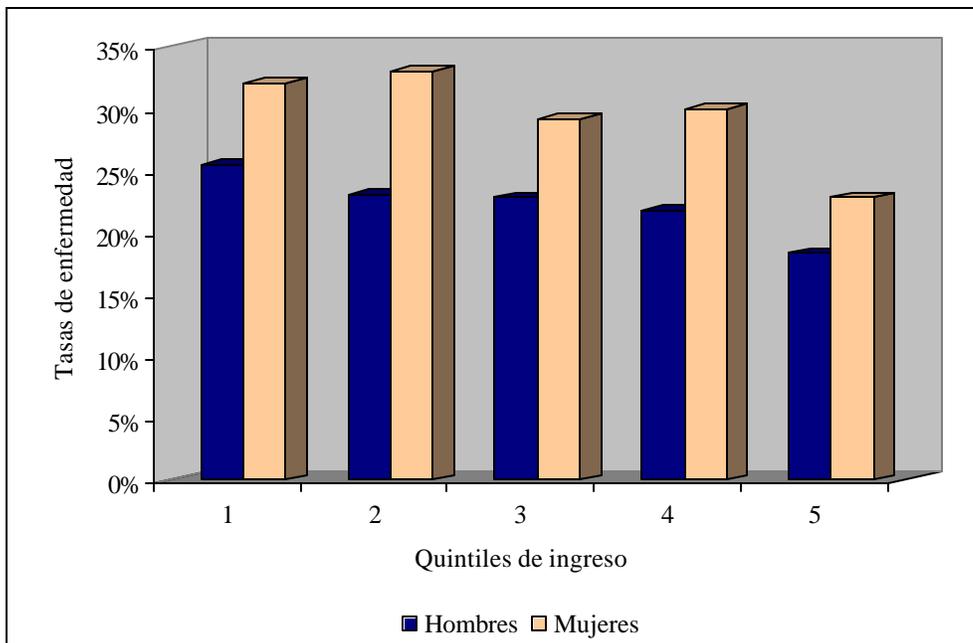
Elaboración propia.

Grafico 1
Distribución de los días de enfermedad



Las menores tasas de enfermedad se observan en la población con los quintiles más altos de salarios por hora. En el caso de los hombres, la tasa se reduce de un 29.0% a 19.3% al comparar el quintil más bajo con el más alto; entre las mujeres, la diferencia a lo largo de los quintiles es menor: fluctúa entre un 35.1% y un 28.3% (ver Gráfico 2). Las siguientes secciones usan métodos paramétricos para estimar la relación entre salud y productividad. Este enfoque nos da la posibilidad de evaluar las consecuencias de una mayor o menor inversión pública en salud (en favor de algún grupo específico de la población), y estimar las tasas de retorno de salud.

Gráfico 2
Tasa de enfermedad reportada por nivel de ingreso



3. La medición de la salud: Estado de salud reportada y su error de medición.

La medición de la salud es difícil por varias razones: varios indicadores no son objetivos, están asociados a solamente una dimensión de salud, o no miden un rango completo de condiciones. Al analizar el proceso de medición, se puede explicitar los principales problemas y buscar métodos para enfrentarlos. En particular, el modelo seleccionado puede corregir por problema de sesgo que es introducido por errores de medición y por la pérdida de información representada por la censura del indicador hacia abajo.

La literatura económica ha venido utilizando indicadores de salud tales como las medidas antropométricas —estandarizadas— de talla y/o peso (p. ej., Rosenzweig y Schultz, 1983; Rosenzweig y Wolpin, 1986; Barrera, 1990; Pitt, Rosenzweig y Hassan, 1990; Schultz, 1996) y los reportes personales de enfermedad o incapacidad (p. ej., Wolfe y Behrman, 1984; Pitt y Rosenzweig, 1985; Schultz, 1997). Inclusive a nivel más agregado se han utilizado valores promedios de las variables anteriores y, también, las tasas de mortalidad o de sobrevivencia (Rosenzweig y Schultz, 1982; Pitt, Rosenzweig y Gibbons, 1995).

En comparación con otras formas de capital humano, la condición de la salud presenta una especial dificultad en su medición. El estado de la salud (H^*) puede considerarse como una variable oculta, que no es observable y que es aproximada por indicadores imperfectos (H), tales como los días de enfermedad, los días en que la persona estuvo impedido de trabajar por la enfermedad, entre otros. Estos indicadores obtenidos de las encuestas de hogares son valores reportados y por tanto están contaminados de errores de medición. El problema es que si no se logra reducir los errores de medición κ ($\kappa=H-H^*$), se podría esperar un sesgo hacia cero del efecto de la salud sobre otra variable, tal como el salario.

Los errores de medición son especialmente significativos cuando la información disponible del estado de la salud se obtiene de reportes de los propios individuos. La percepción de la propia salud (o de una enfermedad) se hallaría correlacionada con ciertas características personales. Por ejemplo, personas con mayor educación o con mayor acceso a los servicios de salud tendrían una mayor probabilidad de detectar y reportar síntomas de enfermedad. En una ecuación con la salud como variable a ser explicada, estos efectos podrían confundir el impacto directo de la educación o de la atención médica.³ Otra posible consecuencia de esta subjetividad del reporte de salud es la presencia de heteroscedasticidad en la ecuación de salud, pues la variabilidad de este error de medición dependería también de algunas de sus variables explicativas.

Además, resulta inevitable una subestimación de la severidad de las enfermedades recientes, que podrían no haber concluido en el momento de la entrevista de la encuesta.⁴ Una variable dicotómica de ocurrencia o no de una enfermedad reciente evita esta posible distorsión pero, de otro lado, pierde toda sensibilidad a la severidad o índole de la misma. En cualquier caso, cuanto mayor es la longitud del intervalo definido en la encuesta (p.ej., la última semana o los últimos tres meses), más confiable resulta la aproximación de la condición real de la salud. En cierta forma, esta longitud

³ Butler *et al.* compara el reporte propio de artritis con un diagnóstico objetivo. Los autores señalan que un reporte correcto es más probable en personas con secundaria completa, varones, trabajadores. La probabilidad de reportar la enfermedad se elevaría con la severidad de la misma, el ingreso y la edad. De otro lado, Wolfe y Behrman (1984) hallan con datos de Nicaragua que las mujeres más educadas reportan menos la ocurrencia de enfermedades de parásitos.

⁴ Considerando que la duración de la enfermedad (D) reflejara perfectamente la severidad de la misma, una encuesta observaría $D^*=\text{Min}\{D;L\}$, donde L es el lapso de tiempo transcurrido desde el inicio de la enfermedad hasta la ejecución de la encuesta. Si además el momento de infección estuviera relacionado con alguna característica del individuo (p.ej., ocupación, lugar de residencia), el impacto de esta característica estaría sesgado aún más en una ecuación de salud.

“aumenta” el número de observaciones y, por ello, reduce la sensibilidad de los indicadores a factores que son temporales y aleatorios.

La conveniencia de remontarse al pasado se explica también por la importancia que suelen tener las condiciones de salud previas. De acuerdo con las variaciones intrapersonales que plantea Behrman (1990), el organismo humano puede, en el corto plazo, mantener una productividad similar a pesar de las condiciones adversas de salud. Con datos del sur de India, Deolalikar (1988) observa que los indicadores de la nutrición actual pierden significancia cuando se incluyen indicadores que reflejan el estado nutricional para un lapso más prolongado.

En la práctica, la elección del mejor indicador del estado de salud es una decisión que, normalmente es “resuelta” por la inexistencia de una mejor alternativa dentro de la mayoría de encuestas de hogares (o individuos) disponibles.⁵ La Encuesta Nacional de Hogares (ENAH) de 1995 ofrece dos posibles indicadores: una variable dicotómica sobre la ocurrencia reciente de enfermedad y el número de días que tal enfermedad o dolencia afectó al individuo. En el primer caso, hace falta suponer que la enfermedad es una situación causada por un débil estado de salud. En otras palabras, siendo H^* el indicador verdadero y no-observable de la condición de salud, se tendría:

$$y \quad \begin{array}{ll} G = 1, & \text{si } H^* < H^C, \\ G = 0, & \text{si } H^* \geq H^C. \end{array}$$

donde G es la variable dicotómica planteada y H^C es un cierto nivel crítico de fortaleza del estado de salud. Por debajo de H^C , el individuo cae enfermo.

A su vez, el empleo del número de días de enfermedad como indicador del estado de salud requeriría un supuesto adicional: la enfermedad se prolonga más cuanto más débil es la salud del individuo (cuanto menor es su capacidad de recuperarse). En este caso, el tiempo de duración de la enfermedad (D) dependería negativamente de H^* :

$$y \quad \begin{array}{ll} D = D(H^*), & \text{si } H^* < H^C, \\ D = 0, & \text{si } H^* \geq H^C. \end{array} \quad \text{donde } D' < 0,$$

Es importante tener en cuenta que la descripción de la salud a través de los días de enfermedad quedaría censurada para valores mayores que H^C . A pesar de diferencias entre las condiciones de salud de los individuos que no han caído enfermos, el indicador D atribuye a todos ellos un mismo valor (cero), véase Gráfico 2. De cualquier forma, los días de enfermedad incluyen las diferencias interpersonales de la salud de mejor manera que la variable dicotómica y, por ello, la empleamos para calcular el indicador de salud que se utiliza en la ecuación de salarios.

Una distorsión adicional asociada a los días de enfermedad como base del indicador de salud radica en que los individuos tienden a redondear su respuesta. Por este motivo, se pierden las diferencias entre individuos cuya enfermedad tuvo una duración cercana a un mismo número “redondo” de días (3, 5, 10, 15). En particular, la tendencia al redondeo es más fuerte cuando la enfermedad es larga. Una respuesta precisa es más probable cuando la enfermedad dura sólo unos

⁵ En el ámbito empírico, la investigación económica no dispone de una lista extensa de indicadores de salud, de los cuales se pueda elegir el que tiene el menor error de medición. Por otra parte, la evidencia no muestra una divergencia concluyente entre los indicadores más frecuentes. Haddad, Kennedy y Sullivan (1994) comparan bases de datos de Filipinas, Brasil, Ghana y México y hallan que la ocurrencia absoluta de enfermedad, así como los días de duración de la enfermedad, son “útiles” aproximaciones de indicadores basados en peso y talla.

pocos días.

La relación entre el estado de salud y los días de enfermedad ($D=D(H^*)$) podría ser no lineal. Por ello, cabe ensayar diversas transformaciones de D para generar un indicador de salud H . Desde luego, todas estas transformaciones implican una relación inversa entre ambas variables y reconocen una censura superior en el indicador H . El límite superior quedaría definido por $H^S = D^{-1}(0)$.

4. La simultaneidad entre salud y productividad.

La estimación del impacto de la salud sobre la productividad es compleja porque las relaciones entre el salario y la salud no se limitan a ese impacto. Así como la salud es una forma de capital humano y promueve el nivel de productividad, también el salario (W) afecta a la salud.

En primer lugar, el efecto-ingreso es la vía más evidente por la cual la productividad favorece las condiciones de salud (considerada como un bien normal): la capacidad de generar mayores ingresos permite un mayor consumo de “insumos” de la salud (por ejemplo, alimentos o medicinas). En segundo lugar, sin embargo, una mayor productividad puede generar determinados incentivos sobre la conducta de los agentes. Por ejemplo, la productividad puede alentar el incremento del esfuerzo laboral y, a su vez, este esfuerzo puede afectar negativamente la salud. También, la familia podría optar por dedicar una mayor porción de su ingreso disponible a fortalecer la salud del miembro del hogar más productivo.

La literatura captura en la noción de “dotación” (*endowment*) a un conjunto de características no observables propias de los individuos que afectan su salud, y su productividad. Se trata de rasgos inalterables (una cierta constitución física, por ejemplo) que resultan exógenos y aleatorios. Se suele asumir que las dotaciones (μ) son un componente del término de error de las ecuaciones de las variables a las que afectan. En este caso, la simultaneidad entre dos variables no aparece sólo ante efectos explícitos de una sobre la otra. También la correlación de sus términos de error distorsiona las estimaciones. Siendo ε_W y ε_{H^*} los errores de ecuaciones que explican el salario y la salud, se tendría un problema de simultaneidad si $\text{Cov}(\varepsilon_W, \varepsilon_{H^*})$ fuese distinta de cero.

Así, siendo ϕ_W y ϕ_{H^*} los verdaderos términos de error, pueden escribirse $\varepsilon_W = \mu_W + \phi_W$, y $\varepsilon_{H^*} = \mu_{H^*} + \phi_{H^*}$. De este modo, aun cuando los términos ϕ_W y ϕ_{H^*} se distribuyeran independientemente, se tendría $\text{Cov}(\varepsilon_W, \varepsilon_{H^*}) = \text{Cov}(\mu_W, \mu_{H^*})$. En primer lugar, la relación entre μ_W y μ_{H^*} puede basarse en que una misma característica “dotacional” facilita una mayor productividad y, a la vez, permite al individuo conservar un mejor estado de salud (cierta habilidad peculiar o capacidad física, o algún rasgo psicológico). En segunda instancia, tal relación puede apoyarse en comportamientos del individuo. Por ejemplo, una alta dotación en favor de la productividad (μ_W) genera un incentivo a invertir en reforzarla (o en compensarla dentro de la unidad familiar) a través de variables no observables recogidas en μ_{H^*} (cierta preocupación especial por promover la salud).

5. El modelo

De acuerdo a Becker (1965), las decisiones de un hogar podrían ser vistos como el resultado de la maximización de la utilidad, cuyas variables argumento son los bienes de consumo (C^i), los bienes de consumo que mejoran la salud (Y), el estado de la salud (H^i) y el nivel de ocio (I^i). Se considera que las decisiones del hogar son unitarias (por ejemplo, el jefe del hogar impone sus preferencias sobre el resto de los individuos) y el hogar debe enfrentar las restricciones de tiempo y de ingreso pleno. En síntesis el modelo se expresa de la siguiente forma.

Un hogar n personas, dirigidas por un jefe de hogar, el cual busca maximizar la función de

utilidad:

$$U = U(C^i, Y^i, H^i, I^i) \quad i=1,2,\dots,n \quad (1)$$

Se considera que la función de utilidad tiene las condiciones deseadas, es decir, la función es continua, estrictamente creciente, y cuasi-cóncava, y diferenciable en segundo orden en todas sus variables explicativas.

La primera restricción es la función de producción de la salud:

$$H^i = H^i(C^i, Y^i, I^i, X^i, Z^i, Z^i, F, u^i, u^i) \quad I=1,2,\dots,n \quad (2)$$

donde C^i, Y^i, I^i representa el nivel de consumo de bienes, insumos de salud, y ocio de la persona i . X^i denota el nivel de consumo, salud, y ocio de otros miembros del hogar, y Z^i, u^i son los vectores de Características observadas y no observadas de estos individuos respectivamente; F denota la disponibilidad de programas de bienestar o de salud y de infraestructura comunitaria.

La segunda restricción es el ingreso pleno (S), el cual indica que todos los recursos disponibles del hogar se destinan a comprar bienes y servicios, y a actividades de ocio.

$$\sum_{j=1}^J \sum_i p_j c_j^i + \sum_{k=J+1}^K \sum_i p_k Y_k^i + \sum_i w l^i = \sum_i w T^i + V = S \quad (3)$$

V representa el ingreso no laboral, p_j y p_k representan los precios de los bienes de consumo e insumos de salud, T^i la cantidad total de tiempo disponible, y w el nivel de salario de mercado.

La función de demanda de salud reducida es descrita como sigue:

$$H^i = h(P_c, P_y, S, F, Z^i, u^i) \quad (4)$$

P_c y P_y son los precios de los bienes de consumo relevantes para la salud y de los insumos de salud respectivamente.

La determinación de la ecuación de salarios (6) se estima de acuerdo al esquema seguido por Mincer (1974) y, por tanto, toma en cuenta la presencia de una ecuación que explica la decisión de participación laboral (7), que debe permitir la corrección del problema de sesgo de selección de la función de salarios. La función de salarios depende de las características individuales (edad, sexo), variables de capital humano (años de estudio y experiencia laboral), y variables regionales que describen las características del mercado laboral.

Debido a (a) los errores en la medición de la salud y (b) su simultaneidad respecto del salario o endogeneidad de la variable salud se necesita corregir la estimación a través del uso de variables instrumentales. El segundo punto requiere que las variables explicativas del salario estén incluidas en la ecuación que instrumenta el indicador de salud H :

$$H = \beta_0 + \beta_1 X_H + \beta_2 X_W + \varepsilon_H, \quad (5)$$

donde el término de error ε_H recoge el error de medición κ ($\varepsilon_H = \varepsilon_{H^*} + \kappa$).

En este contexto, la aceptación de la salud como una forma de capital humano conduce a su inclusión dentro de las variables explicativas de la productividad. De este modo, la ecuación salarial

debería escribirse como:

$$\ln(W) = \alpha_0 + \alpha_1 X_W + \alpha_H H^* + \varepsilon_W, \quad (6)$$

donde X_W es un conjunto de variables relevantes; H^* denota el estado de la salud del individuo corregidos; y ε_W es un término aleatorio de error. Se emplea una especificación semilogarítmica por ser la más común en los estudios empíricos sobre los retornos del capital humano.

La ecuación salarial (6) presenta el sesgo de selección que debe ser corregido por el denominado procedimiento de Heckman o estimación en dos etapas (Heckman, 1979; Lee, 1983). La ecuación dicotómica que determina la decisión de participación en el mercado laboral (L) incluye como variables explicativas el salario, la salud y, además, un conjunto de variables X_L , que identifica el sistema. En la estimación, el salario no se incluye directamente por su no-observabilidad cuando el individuo no participa en el mercado laboral, de modo que es reemplazado por sus variables explicativas X_W . Igualmente, la salud es sustituida por un conjunto de variables X_H que la instrumentan.

$$\begin{aligned} L &= L(W, H^*, X_L) \\ L &= L(X_W, X_H, X_L) \end{aligned} \quad (7),$$

El conjunto de ecuaciones (5), (6) y (7) conforman el sistema de ecuaciones a estimar. La salud es predecida en la ecuación (5) –que se estima con un modelo Tobit debido a la censura superior del indicador de salud H - y es incluida en la ecuación salarial (6).

6. La estrategia de estimación econométrica.

Siguiendo lo usual en estudios empíricos previos, la muestra se divide según el sexo, de modo que se estiman ecuaciones específicas para hombres y mujeres. Para considerar diferencias entre los ámbitos urbano y rural, las funciones de salarios de hombres y de mujeres son estimadas separadamente en cada área geográfica. La determinación de las variables explicativas X_W , X_H y X_L sigue también lo habitual en la literatura. El Apéndice I señala las definiciones y los momentos muestrales de todas las variables utilizadas en las estimaciones del estudio.

En adición a la variable salud, la ecuación de salarios incluye la edad, los años de estudios y los términos cuadráticos de ambos. Estos términos consideran posibles no linealidades en los impactos de esas variables. Asimismo, X_W incorpora dos variables adicionales: si reside en la ciudad capital del país y, también, la tasa local de desempleo. Con esta última variable se espera capturar diferencias interdistritales de los mercados laborales.

A nivel exploratorio, se estimó la ecuación salarial sin incluir la salud. Los resultados muestran que los signos de los coeficientes de capital humano y las características individuales son los previstos por la teoría. Éstos fueron robustos ante cambios en la especificación de la ecuación.⁶

En primer lugar, con relación a las variables determinantes de la salud X_H , cabe señalar que la literatura plantea que habría características no observadas μ_H , asociadas a factores de heterogeneidad de los individuos, y que estarían incorporadas en el término de error $\varepsilon_H = \varphi_{H^*} + \mu_H + \kappa$.

⁶ La sustitución de la edad por la experiencia potencial mantuvo el ajuste de la regresión. Los coeficientes de las variables se modificaron de acuerdo con la relación lineal entre la experiencia, la edad y los años de estudio ($\text{EXPERIENCIA} = \text{EDAD} - \text{ESTUDIOS} - 6$). Se eligió la especificación que incorpora la edad, la cual captura parte del impacto de la experiencia laboral.

En segundo lugar, debe notarse que la ecuación (5) es una función de demanda y no una función de producción de salud y, por lo tanto, el vector X_H debe recoger como variables explicativas el ingreso y los precios de productos relevantes para la salud. Estas variables influyen en la cantidad de “insumos” de salud (p. ej.; nutrientes, servicios médicos) que consume la unidad familiar.

La familia demanda los insumos de salud de sus miembros conociendo, entre otras cosas, sus dotaciones no observadas μ_H . Por ello, el nivel de consumo de esos insumos está probablemente correlacionado con el término de error ε_H . En definitiva, sólo pueden aparecer dentro de la demanda de salud factores que, aunque afecten la producción de la misma, no sean determinados por el hogar, al menos en el corto plazo. Tal es el caso de la edad, la educación, los precios de alimentos, los servicios públicos ofertados, etc.

Dentro de las variables explicativas de la salud, el acceso a la atención médica ofertada por el Estado es importante para realizar un posterior análisis del impacto de las inversiones públicas en salud de los individuos. La medición del acceso a los servicios de salud no se efectúa sobre la base de los servicios recibidos por cada individuo, porque se introduciría entonces el carácter endógeno de esos servicios. El uso es una decisión basada, entre otras variables, en el propio ingreso, el costo de oportunidad del tiempo (en ambos casos, medidos por el salario) y del estado de la propia salud.

Para simplificar nuestro análisis, introducimos en la ecuación de salud (5) el número per cápita de establecimientos públicos de salud en cada distrito. Esta variable permite una evaluación más directa del impacto de las inversiones públicas en salud por el lado de la oferta. Incluimos también el término cuadrático de esta variable para observar posibles efectos no-lineales.⁷

7. Análisis de los resultados

La muestra empleada en las regresiones está conformada sólo por individuos entre 18 y 70 años de edad; es decir, por personas adultas que son potenciales participantes en el mercado laboral. La ecuación probit de participación en este mercado es mostrada en el Apéndice II. Tests de Wald indican que el conjunto de instrumentos, X_L , es significativo en las cuatro muestras: hombres y mujeres de áreas urbanas y rurales.

El Cuadro 4 muestra las regresiones que tienen a la salud por variable dependiente. Empleamos como indicador de la salud la transformación $H = 1/(1+D)$. Ésta cumple con plantear una relación inversa entre la duración de la enfermedad y el indicador de salud. Se halla censurada superiormente en 1 [= 1/(1+0)].

El indicador de salud propuesto tiene la ventaja de mostrar un impacto marginalmente decreciente para los días de enfermedad. Esta característica es conveniente debido a la tendencia del

⁷ La introducción del número de establecimientos públicos de salud dentro de la ecuación (5) presenta un problema de endogeneidad. El Estado no distribuiría sus servicios aleatoriamente, sin criterio alguno. Sen (1995) presenta una breve descripción de la economía política de la distribución de los beneficios de los programas sociales. Aun más allá del interés por beneficiar a quienes más lo necesitan -como sugieren Rosenzweig y Wolpin (1986), y Pitt, Rosenzweig y Gibbons (1995)-, aparecen problemas por enfrentar tales como la viabilidad política y la fuerza de los grupos más poderosos. La conocida teoría de los grupos de presión modela este fenómeno. Por otro lado, la teoría del altruismo formaliza el afán por compensar a los más necesitados. En particular, si la infraestructura pública se instalase preferentemente en localidades con peores dotaciones de salud, la correlación entre el término de error ε_H y el número de centros públicos sería distinta de cero, y quedaría sesgado hacia abajo su impacto sobre la salud. Esta endogeneidad de la infraestructura pública de salud requeriría métodos instrumentales. Por simplicidad, obviamos este análisis, pero reconocemos un posible sesgo hacia abajo en nuestros resultados.

individuo a redondear su respuesta cuando no recuerda el número exacto de días de su enfermedad, lo que es más probable cuando la enfermedad ha sido prolongada. El indicador H reduce la importancia de variaciones en los días reportados de enfermedad en la medida en que ésta es mayor.⁸

⁸ Se ensayaron otras transformaciones y se comprobó que los mayores niveles de verosimilitud era alcanzado por aquellas que presentaban impactos marginales decrecientes para D (días de enfermedad reportada). En particular, $H_a = -\sqrt{D}$, $H_b = -\ln(1+D)$ y $H = 1/(1+D)$ obtuvieron los niveles más altos. Esta última transformación arrojó los máximos valores para el logaritmo de la función de verosimilitud en todas las muestras (Apéndice III). Por esto fue preferida al resto de alternativas. Los resultados de las secciones siguientes resultaron robustas ante cambios de la elección del indicador de salud cuando se conservaba la característica de la reducción marginal del impacto de D.

Cuadro 4. Ecuación de Salud por sexo y región: Tobit Censurado.

Variable dependiente: $H = 1/(1+\text{número de días enfermo})$

| Variables Independientes | Hombres | | Mujeres | |
|--|-----------------|----------------|-----------------|-----------------|
| | Urbana | Rural | Urbana | Rural |
| Constante | 3.020* | 1.408*** | 2.367*** | 1.572*** |
| | [10.54] | [3.74] | [10.84] | [4.98] |
| <i>Características Individuales</i> | 180.3*** | 70.7*** | 280.5*** | 128.5*** |
| Edad [10^2] | -0.578 | 0.105 | -1.163*** | -1.537** |
| | [-1.11] | [0.13] | [-2.93] | [-2.25] |
| Cuadrado de la Edad [10^4] | -0.871 | -1.584* | -0.192 | 0.093 |
| | [-1.36] | [-1.68] | [-0.39] | [0.12] |
| <i>Variables de Capital Humano</i> | 49.7*** | 22.5*** | 56.1*** | 13.2*** |
| Años de Educación [$\times 10^2$] | 3.827* | 5.899*** | 2.296*** | -0.480 |
| | [2.62] | [3.26] | [2.63] | [-0.36] |
| Cuadrado de los Años de Educación ($\times 10^{-1}$) | -0.071 | -0.275** | -0.024 | 0.178 |
| | [-0.76] | [-2.05] | [-0.39] | [1.64] |
| <i>Activos del Hogar</i> | | | | |
| Ingreso no laboral | 0.018 | -0.017 | 0.041*** | -0.097* |
| | [1.35] | [-0.53] | [3.55] | [-1.85] |
| <i>Infraestructura de la Vivienda</i> | 16.4*** | 6.1 | 26.4*** | 8.6*** |
| Horas de Oferta de Agua [$\times 10^4$] | 1.538 | 3.762* | -0.155 | 2.907* |
| | [1.25] | [1.86] | [-0.16] | [1.75] |
| Sistema de Desagüe Adecuado | 0.006 | 0.049 | 0.013 | -0.113 |
| | [0.22] | [0.57] | [0.61] | [-1.63] |
| Piso no Terroso | 0.276* | 0.093 | 0.283*** | 0.124* |
| | [3.66] | [1.22] | [4.96] | [1.93] |
| <i>Variables Regionales</i> | 13.9*** | - | 21.2*** | - |
| Residencia en la Costa | -0.130* | 0.131** | -0.101*** | 0.228*** |
| | [-2.98] | [2.31] | [-3.05] | [4.86] |
| Residencia en Lima | 0.182* | - | 0.176*** | - |
| | [3.64] | | [4.60] | |
| <i>Variables Comunitarias</i> | 9.7*** | 6.2** | 17.4*** | 6.7** |
| Indicador de Pobreza | -0.978** | -7.095** | -0.711* | -1.214 |
| | [-1.99] | [-2.20] | [-1.76] | [-0.45] |
| Tasa de Desempleo | -1.095** | -1.036* | -1.361*** | -1.236** |
| | [-2.22] | [-1.74] | [-3.65] | [-2.57] |
| <i>Infraestructura de Salud</i> | 2.3 | - | 6.7** | - |
| Número de Establecimientos de salud per capita | -0.321 | 0.139** | -0.797** | 0.089* |
| | [-0.66] | [2.15] | [-2.18] | [1.70] |
| Cuadrado del Número de Establecimientos de salud per capita | 0.224 | -0.014** | 0.699** | -0.012*** |
| | [0.48] | [-2.50] | [1.99] | [-2.73] |
| <i>Precios de Alimentos</i> | 101.2*** | 17.0*** | 97.4*** | 14.4*** |
| Precio del Arroz | -0.977* | -0.410*** | -0.718*** | -0.322*** |
| | [-9.32] | [-2.92] | [-9.08] | [-2.77] |
| Precio del Tomate | -0.285* | -0.092 | -0.198*** | -0.088 |
| | [-6.64] | [-1.37] | [-6.03] | [-1.53] |
| Precio de la Leche | 0.276** | 0.607*** | 0.286*** | 0.475*** |
| | [2.08] | [3.26] | [2.77] | [2.92] |
| $\partial H/\partial[\text{Establecimientos}]$ | -0.304 | 0.135** | -0.740** | 0.085* |
| | [-0.68] | [2.14] | [-2.20] | [1.67] |
| Ln (F. De Verosimilitud) | -12,209 | -4,174 | -16,107 | -4,721 |
| Chi-Cuadrado | 483.3*** | - | 755.4*** | - |
| Prob [$H^* < 1$] | 22.7% | 29.1% | 32.7% | 38.0% |
| Número de observaciones | 18,787 | 5,633 | 20,435 | 5,671 |

[T-estadístico en corchetes] y Teste de significancia conjunta italicizada.

(*) Estadísticamente significativo al 10% de nivel de confianza; (**) Estadísticamente significativo al 5% de nivel de confianza; (***) Estadísticamente significativo al 1% del nivel de confianza.

Los resultados de la ecuación de salud (véase el Cuadro 4) son los previstos por la teoría. En el caso de la edad, tanto el término lineal como el cuadrático obtienen coeficientes negativos en la mayoría de los casos. En general, el paso de los años deteriora las condiciones de salud; y además acelera tal deterioro. El efecto final de la edad es siempre negativo sobre la salud, con la excepción de la muestra de hombres rurales.

Las variables indicadoras de la riqueza son significativas sólo en algunos casos. El ingreso no laboral familiar per cápita es significativo sólo para las mujeres y, en el área rural, éstas obtienen un coeficiente negativo inesperado. Se trata de un resultado de difícil explicación que, en todo caso, resta plausibilidad a la noción de salud como un bien normal. Las horas de acceso a la red pública de agua potable y disponibilidad apropiada de pisos en la vivienda afectan positiva y significativamente la salud de la población en las áreas urbanas. En este caso, además del efecto asociado a la riqueza, existiría un impacto directo sobre la producción de salud.

La educación obtiene un impacto positivo que estaría asociado al mejor aprovechamiento de los conocimientos e insumos disponibles, que permiten un mejor cuidado de la salud. En general, los coeficientes de la educación en el Cuadro 4 estarían sesgados hacia abajo si fuera cierto que personas más educadas tienden a reportar más sus síntomas de enfermedad.

Con relación a los impactos de los precios de los insumos de salud, con la excepción de la leche, incrementos de los precios de los alimentos reduce de forma significativamente la demanda de salud en todas las muestras. El coeficiente positivo del precio de la leche podría explicarse por su correlación con los precios de otros alimentos que no son incluidos en la estimación.⁹

Las condiciones comunitarias son relevantes en la determinación de la salud de los individuos. La calidad de construcción de las viviendas (piso no terroso), el índice provincial de pobreza y la tasa local de desempleo muestran un impacto positivo sobre la salud. La salud sería afectada por las condiciones de vida en el cual se desarrolla el individuo. Asimismo, la ciudad de Lima y la costa muestran un impacto positivo sobre la salud, controlando por el nivel local de pobreza y el acceso a los servicios públicos de salud, lo cual podría estar asociado a la utilización de otros insumos (p.ej., servicios privados) y otras condiciones (p.ej., factores climáticos).

En áreas rurales, el número per cápita de establecimientos públicos tiene un impacto positivo y significativo sobre las condiciones de salud. El Cuadro 4 evalúa en la media muestral el efecto implícito en los coeficientes de los términos lineal y cuadrático. El coeficiente negativo de éste último indica que los retornos de la inversión pública en salud son decrecientes. En las zonas urbanas, se obtienen impactos negativos y, entre las mujeres, este efecto es estadísticamente significativo. Estos resultados se explicarían por la posible presencia de heteroscedasticidad en la ecuación de salud, discutida en la sección 3.¹⁰ Sólo la muestra de mujeres urbanas estaría afectada por este problema.¹¹

Los Cuadros 5 y 6 y muestran las estimaciones de las ecuaciones salariales en tres casos distintos: a) excluyendo a la variable salud, b) incluyendo los valores observados de la salud y c) incluyendo los valores estimados del indicador de salud. Estos últimos son obtenidos a partir de las regresiones del Cuadro 4 y están libres de los sesgos de simultaneidad y de error de medición.

⁹ Sólo algunos precios al consumidor resultaron disponibles para todos los departamentos del país. Los datos en este caso son obtenidos de los 24 Compendios Estadísticos Departamentales del 1995 del Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI).

¹⁰ Podría ser también relevante la endogeneidad discutida en la nota 7.

¹¹ Sólo en esta muestra, el logaritmo de la función de verosimilitud se redujo sensiblemente al corregir la heteroscedasticidad (de -16,107 a -16,069) y se obtuvieron coeficientes significativos en la regresión explicativo del término cuadrático del error. De acuerdo con la discusión de la sección 3, el modelo de heteroscedasticidad incluyó a la educación y al número per cápita de establecimientos como variables explicativas de esa regresión.

Como predice la teoría y sugería el Cuadro 3, las condiciones de salud tienen un efecto significativo y positivo sobre la productividad. Una mejora del estado de la salud eleva el salario en todos los grupos de la población, por sexo y área urbana-rural. El coeficiente del indicador de salud es positivo con la variable salud como dato exógeno o con salud (IV). Sin embargo, tanto el coeficiente como el nivel de significancia de la variable salud es mucho mayor en el último caso.

Tabla 5A. Ecuación salarial: Hombres
MCO corregidos por la Estimación en dos Etapas de Heckman. Variable dependiente: ln[W], logaritmo natural del salario por hora.
 (T-estadísticos en corchetes)

| Variables | Área urbana | | |
|--|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|
| | Sin Salud | Salud Exógena | Salud [IV] |
| 1 Constante | -1.374*** [-8.50] | -1.421*** [-8.77] | -2.103*** [-8.79] |
| <i>Características individuales</i> | | | |
| 2 Edad | 0.052*** [7.12] | 0.051*** [6.94] | 0.051*** [6.96] |
| 3 Cuadrado de la Edad [$\times 10^{-2}$] | -0.053*** [-5.98] | -0.051*** [-5.77] | -0.048*** [-5.39] |
| <i>Variables de capital humano</i> | | | |
| 4 Años de Educación | 0.108*** [10.14] | 0.107*** [10.07] | 0.094*** [8.40] |
| 5 Cuadrado de los años de Educación [$\times 10^{-2}$] | -0.143** [-2.07] | -0.140** [-2.02] | -0.101 [-1.45] |
| 6 Indicador de Salud | - | 0.090*** [4.19] | 0.933*** [4.13] |
| <i>Variables del mercado local</i> | | | |
| 7 Residencia en Lima | 0.265*** [13.91] | 0.265*** [13.90] | 0.276*** [14.32] |
| 8 Tasa de Desempleo [a nivel del distrito] | 0.387* [1.65] | 0.398* [1.70] | 0.486** [2.06] |
| 9 Término de selección | -0.184*** [-3.36] | -0.196*** [-3.57] | -0.193*** [-3.53] |
| <i>Tasa de retorno de la educación</i> | 8.1% | 8.0% | 7.4% |
| <i>Retorno de la Educación</i> | - | 0.5% | 4.7% |
| <i>Edad de Máxima productividad</i> | 49.2 | 49.7 | 53.0 |
| <i>Test conjunto de significancia [2]-[3]</i> | 197.1*** | 202.1*** | 181.6*** |
| <i>Test de significancia conjunto [4]-[6]</i> | 1,175.3*** | 1,192.8*** | 1,192.7*** |
| <i>Test de significancia conjunto [4]-[5]</i> | 1,175.3*** | 1,165.6*** | 621.6*** |
| <i>Test de significancia conjunto [7]-[8]</i> | 233.8*** | 236.3*** | 247.9*** |
| <i>Test de Hausman</i> | - | - | 184.1*** |
| <i>Log Likelihood</i> | -18,478 | -18,469 | -18,469 |
| <i>Chi-cuadrado</i> | 295.5*** | 261.1*** | 261.0*** |
| <i>R² Ajustado</i> | 0.126 | 0.127 | 0.127 |
| <i>Número de observaciones</i> | 14,321 | 14,321 | 14,321 |

(*) Significancia al 10% de confianza; (**) Significancia al 5% de confianza; (***) significancia al 1% de confianza.

Tabla 5B. Ecuación salarial: Hombres

MCO corregidos por la Estimación en dos Etapas de Heckman. Variable dependiente: ln[W], logaritmo natural del salario por hora.
(T-estadísticos en corchetes)

| Variables | Área rural | | |
|--|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|
| | Sin Salud | Salud Exógena | Salud [IV] |
| 1 Constante | -1.496*** [-6.03] | -1.551*** [-6.21] | -3.944*** [-9.17] |
| <i>Características individuales</i> | | | |
| 2 Edad | 0.029** [2.57] | 0.028** [2.52] | 0.015 [1.36] |
| 3 Cuadrado de la Edad [$\times 10^{-2}$] | -0.038*** [-3.05] | -0.037*** [-2.97] | -0.006 [-0.46] |
| <i>Variables de capital humano</i> | | | |
| 4 Años de Educación | 0.024 [1.25] | 0.022 [1.17] | -0.057*** [-2.60] |
| 5 Cuadrado de los años de Educación [$\times 10^{-2}$] | 0.537*** [3.79] | 0.545*** [3.85] | 0.938*** [6.16] |
| 6 Indicador de Salud | - | 0.086* [1.77] | 3.464*** [6.95] |
| <i>Variables del mercado local</i> | | | |
| 7 Residencia en Lima | - | - | - |
| 8 Tasa de Desempleo [a nivel del distrito] | 1.180** [2.35] | 1.163** [2.32] | 0.787 [1.57] |
| 9 Término de selección | 0.147 [1.61] | 0.143 [1.56] | 0.129 [1.42] |
| <i>Tasa de retorno de la educación</i> | 9.0% | 8.9% | 5.8% |
| <i>Retorno de la Educación</i> | - | 0.4% | 14.2% |
| <i>Edad de Máxima productividad</i> | 37.4 | 37.6 | 125.6 |
| <i>Test conjunto de significancia [2]-[3]</i> | 17.9*** | 16.2*** | 15.8*** |
| <i>Test de significancia conjunto [4]-[6]</i> | 291.5*** | 294.8*** | 343.1*** |
| <i>Test de significancia conjunto [4]-[5]</i> | 291.5*** | 288.6*** | 150.5*** |
| <i>Test de significancia conjunto [7]-[8]</i> | 10.2*** | 9.8*** | 5.6* |
| <i>Test de Hausman</i> | - | - | 122.1*** |
| <i>Log Likelihood</i> | -7,164 | -7,162 | -7,139 |
| <i>Chi-cuadrado</i> | 76.6*** | 66.1*** | 73.2*** |
| <i>R² Ajustado</i> | 0.093 | 0.093 | 0.102 |
| <i>Número de observaciones</i> | 4,445 | 4,445 | 4,445 |

(*) Significancia al 10% de confianza; (**) Significancia al 5% de confianza; (***) significancia al 1% de confianza.

Tabla 6A. Ecuación de salarios: Mujeres
MCO corregidos por la Estimación en dos Etapas de Heckman. Variable dependiente: $\ln[W]$, logaritmo natural del salario por hora.
T-estadísticos en corchetes

| Variables | Área urbana | | |
|---|------------------------------|------------------------------|-----------------------------|
| | Sin Salud | Salud Exógena | Salud [IV] |
| 1 Constante | -1.752*** [-10.44] | -1.784*** [-10.61] | -2.577*** [-9.81] |
| Características individuales | | | |
| 2 Edad | 0.074*** [10.26] | 0.073*** [10.18] | 0.074*** [10.26] |
| 3 Cuadrado de la Edad [$\times 10^{-2}$] | -0.079*** [-8.77] | -0.078*** [-8.64] | -0.073*** [-8.03] |
| Variables de capital humano | | | |
| 4 Años de Educación | 0.105*** [10.45] | 0.104*** [10.34] | 0.091*** [8.53] |
| 5 Cuadrado de los años de Educación [$\times 10^{-2}$] | -0.279*** [-3.96] | -0.275*** [-3.90] | -0.243*** [-3.43] |
| 6 Indicador de Salud | - | 0.064*** [2.60] | 1.060*** [4.08] |
| <i>Variables del mercado local</i> | | | |
| 7 Residencia de Lima | 0.383*** [15.45] | 0.381*** [15.37] | 0.374*** [15.05] |
| 8 Tasa de Desempleo [a nivel de distrito] | -0.468 [-1.43] | -0.435 [-1.33] | -0.125 [-0.37] |
| 9 Término de selección | 0.002 [0.04] | -0.007 [-0.12] | -0.011 [-0.19] |
| <i>Tasa de retorno de la educación</i> | <i>5.9%</i> | <i>5.9%</i> | <i>5.1%</i> |
| <i>Retorno de la Educación</i> | - | <i>0.2%</i> | <i>3.4%</i> |
| <i>Edad de Máxima productividad</i> | <i>46.7</i> | <i>47.0</i> | <i>50.4</i> |
| <i>Test de significancia conjunto [2]-[3]</i> | <i>221.4***</i> | <i>225.7***</i> | <i>206.6***</i> |
| <i>Test de significancia conjunto [4]-[6]</i> | <i>630.2***</i> | <i>637.3***</i> | <i>647.9***</i> |
| <i>Test de significancia conjunto [4]-[5]</i> | <i>630.2***</i> | <i>620.4***</i> | <i>268.8***</i> |
| <i>Test de significancia conjunto [7]-[8]</i> | <i>239.8***</i> | <i>237.7***</i> | <i>227.9***</i> |
| <i>Test de Hausman</i> | - | - | <i>229.3***</i> |
| <i>Log Likelihood</i> | <i>-13,040</i> | <i>-13,036</i> | <i>-13,031</i> |
| <i>Chi-cuadrado</i> | <i>174.3***</i> | <i>153.5***</i> | <i>154.8***</i> |
| <i>R² ajustado</i> | <i>0.112</i> | <i>0.113</i> | <i>0.114</i> |
| <i>Número de observaciones</i> | <i>9,598</i> | <i>9,598</i> | <i>9,598</i> |

(*) Significancia al 10% de confianza; (**) Significancia al 5% de confianza; (***) significancia al 1% de confianza.

Tabla 6B. Ecuación de salarios: Mujeres
MCO corregidos por la Estimación en dos Etapas de Heckman. Variable dependiente: $\ln[W]$, logaritmo natural del salario por hora.
(T-estadísticos en corchetes)

| Variables | Area rural | | |
|---|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|
| | Sin Salud | Salud Exógena | Salud [IV] |
| 1 Constante | -2.418*** -6.78 | -2.487*** [-6.95] | -4.267*** [-7.25] |
| <i>Características individuales</i> | | | |
| 2 Edad | 0.052*** [3.43] | 0.051*** [3.32] | 0.054*** [3.51] |
| 3 Cuadrado de la Edad [$\times 10^{-2}$] | -0.058*** [-3.27] | -0.055*** [-3.10] | -0.043** [-2.40] |
| <i>VARIABLES DE CAPITAL HUMANO</i> | | | |
| 4 Años de Educación | 0.124*** [4.78] | 0.124*** [4.78] | 0.116*** [4.44] |
| 5 Cuadrado de los años de Educación [$\times 10^{-2}$] | -0.086 [-0.42] | -0.093 [-0.45] | -0.130 [-0.63] |
| 6 Indicador de Salud | - | 0.146* [1.93] | 2.247*** [3.94] |
| <i>VARIABLES DEL MERCADO LOCAL</i> | | | |
| 7 Residencia de Lima | - | - | - |
| 8 Tasa de Desempleo [a nivel de distrito] | 3.694*** [4.52] | 3.646*** [4.47] | 3.384*** [4.14] |
| 9 Término de selección | 0.087 [1.08] | 0.075 [0.94] | 0.082 [1.02] |
| <i>Tasa de retorno de la educación</i> | <i>11.7%</i> | <i>11.6%</i> | <i>10.4%</i> |
| <i>Retorno de la Educación</i> | - | <i>0.4%</i> | <i>6.2%</i> |
| <i>Edad de Máxima productividad</i> | <i>45.3</i> | <i>46.2</i> | <i>62.0</i> |
| <i>Test de significancia conjunto [2]-[3]</i> | <i>12.0***</i> | <i>11.7***</i> | <i>23.4***</i> |
| <i>Test de significancia conjunto [4]-[6]</i> | <i>171.5***</i> | <i>175.6***</i> | <i>188.4***</i> |
| <i>Test de significancia conjunto [4]-[5]</i> | <i>171.5***</i> | <i>168.7***</i> | <i>114.4***</i> |
| <i>Test de significancia conjunto [7]-[8]</i> | <i>23.5***</i> | <i>22.5***</i> | <i>19.8***</i> |
| <i>Test de Hausman</i> | - | - | <i>182.5***</i> |
| <i>Log Likelihood</i> | <i>-3,254</i> | <i>-3,252</i> | <i>-3,246</i> |
| <i>Chi-cuadrado</i> | <i>41.5***</i> | <i>36.2***</i> | <i>38.1***</i> |
| <i>R² ajustado</i> | <i>0.113</i> | <i>0.114</i> | <i>0.120</i> |
| <i>Número de observaciones</i> | <i>1,908</i> | <i>1,908</i> | <i>1,908</i> |

(*) Significancia al 10% de confianza; (**) Significancia al 5% de confianza; (***) significancia al 1% de confianza.

La magnitud del impacto de la salud sobre la productividad varía según el grupo de la población. Los efectos de mejoras en las condiciones de salud tiene un impacto mayor en productividad en el área rural. Esta diferencia en favor de zonas rurales es mayor entre los hombres que entre las mujeres.¹² El Cuadro 7 muestra este resultado a través del impacto de un día saludable mensual adicional.¹³

Cuadro 7
Retornos de la salud en la productividad
(porcentajes)

| Grupo de la población | Tasa de retorno de la salud* |
|-----------------------|------------------------------|
| Hombres, área urbana | 4.7% |
| Mujeres, área urbana | 3.4% |
| Hombres, área rural | 14.2% |
| Mujeres, área rural | 6.2% |

(*) El efecto de un día adicional de buena salud -en un período de 30 días- sobre la tasa de salarios.

Por otra parte, los resultados para el resto de variables muestran que, cuando no se controla la salud, se obtienen coeficientes de la edad y educación ligeramente sesgados hacia arriba. Ello sugiere que cuando se omite la variable salud, la edad y la educación capturan parte de sus efectos sobre la productividad.

Los signos negativos de los términos cuadráticos de la edad implican que el impacto de la edad sobre la productividad, aunque es positivo en un inicio, es decreciente y, a partir de cierto momento, negativo. La edad crítica que marca el comienzo del declive de la productividad varía de una muestra a otra. Según las regresiones que omiten la salud, en las zonas urbanas, se alcanza la máxima productividad a los 49.2 y 46.7 años de edad entre los hombres y entre las mujeres, respectivamente. Al controlar la salud, la edad crítica es más tardía: 53.0 y 50.4 años.^{14,15}

La inclusión de la variable salud instrumentada determina que el ciclo de vida productiva se extienda para todos los individuos. Este resultado se explica porque la edad eleva la probabilidad de presentar alguna enfermedad o dolencia (véase el Cuadro 4). Si la salud no es controlada, como factor explicativo se atribuye a la edad el efecto de la débil salud propia de las personas mayores. Al controlarla, se obtiene un menor efecto negativo de la edad sobre el salario, y el periodo de la vida productiva es más extendido.

El efecto de un año adicional de educación depende de los coeficientes de los términos lineal y cuadrático de la variable educación, y de los años de estudios del individuo.¹⁶ Los Cuadros 5 y 6

¹² Como se mencionó, estos resultados son robustos a cambios del indicador de salud, siempre que éste considere un impacto marginalmente decreciente para los días de enfermedad.

¹³ Dado que $H=1/(1+D)$, se tiene que $\partial W/\partial D=(\partial W/\partial H)\times(\partial H/\partial D)=-\alpha_H/(1+D)^2$, donde α_H es el coeficiente del indicador H dentro de la ecuación salarial y D es evaluado en las medias muestrales.

¹⁴ Dado que la función estimada describe la relación entre edad y productividad como una U invertida, la edad de máxima productividad (el vértice de la parábola) se calcula $E^*=-\alpha_{E1}/[2\times\alpha_{E2}]$, donde α_{E1} y α_{E2} son los coeficientes de los términos lineal y cuadrático de la edad, respectivamente. En el caso de hombres urbanos, por ejemplo, la productividad es máxima a los 53.0 años = $-0.051/[2\times 0.00048]$.

¹⁵ En el caso de las mujeres que viven en las áreas rurales, el incremento de la edad crítica es mucho mayor, de 37.4 a 62.0 años de edad cuando se controla por salud. En el caso de los hombres rurales, se encuentra que la productividad es creciente a medida que transcurren los años.

¹⁶ Dada la ecuación (1), se tiene que $\Delta\ln(W)=\Delta\%W=\alpha_{S1}+2\alpha_{S2}S$ cuando se estudia un año más, donde α_{S1} y α_{S2} representan los

evalúan en la media muestral, el retorno marginal y su significancia; la magnitud del impacto varía de una muestra a otra. Incluyendo la salud instrumentada, los retornos de la educación en zonas urbanas son 7.4% y 5.1% para hombres y mujeres, respectivamente y en áreas rurales, 5.8% y 10.4%

Cuando se utiliza la variable salud instrumentada en la ecuación de salarios, se observa que los retornos de la educación de los hombres son más altos en 9.5% y 55.2% en el área urbana y rural respectivamente que en el caso de hacer uso de la variable salud observada. En el caso de las mujeres, la proporción de sobreestimación es de 15.7% y 2.9% en la zona urbana y rural respectivamente. Este sesgo hacia arriba se explica por una esperada correlación positiva entre ambas formas de capital humano: educación y salud (Schultz, 1996). En ausencia de la segunda, los años de educación captura parte del impacto de la variable salud que era omitida.

La teoría plantea diversas justificaciones para este tipo de correlación. En adición a la existencia de las características y de la heterogeneidad individual, la conducta racional de inversión en capital humano ofrece otros argumentos. Una de ellos es que las preferencias intertemporales (de los padres) afectan en el mismo sentido la inversión en la educación y la salud de los hijos. Además, las restricciones de crédito podrían disminuir la inversión en salud y en educación. Finalmente, ciertas características personales —i.e. habilidad intelectual— que tienen un impacto en la productividad podrían crear incentivos para una mayor inversión en el capital humano en general.¹⁷

El impacto de residir en Lima es siempre positivo e insensible a la inclusión de las condiciones de salud observada o instrumentada. Para los hombres, participar en el mercado laboral limeño implica un salario 28% mayor; para las mujeres, 37%. De otro lado, el desempleo local (medido a nivel distrital) debería controlar diferencias interdistritales de los mercados laborales. Exceptuando a las mujeres urbanas, se obtienen coeficientes significativos y positivos. A manera de hipótesis se podría decir que los individuos que tienen empleo alcanzan tasas de salarios mayores en zonas con alto desempleo. La explicación podría ser que la tasa del salario esperado en las zonas con alto desempleo es mayor que en aquellas donde hay una tasa de desempleo menor.

El término de corrección del sesgo de selección (λ) es significativo en el caso de hombres urbanos, y tiene un signo negativo. Ello es indicación de que las características no observables que determinan la probabilidad de participación laboral están negativamente relacionadas con el nivel de salarios recibidos en el mercado, y que no son capturadas por las variables explicativas de la ecuación de salarios.

Extendimos el análisis al efecto cruzado entre salud y educación. El Apéndice IV muestra los resultados. Luego de instrumentar el término de interacción Salud×Estudios, éste es introducido en la ecuación salarial y se obtiene que, para los hombres, existe una interacción positiva entre ambas formas de capital humano. En esa muestra, la educación y salud son complementarias una de la otra. La tasa de retorno de la educación es más alta cuando el individuo se halla en condiciones saludables y, también, la salud es más productiva cuando el individuo tiene más años de educación. Esta interpretación rechazaría la idea de que las condiciones de salud es más importante cuando la persona realiza actividades físicas que en el caso de efectuar un trabajo intelectual.

Finalmente, la inclusión del término de interacción entre el indicador de salud instrumentada y la edad muestra que la productividad es más sensible a cambios en las condiciones de salud

coeficientes de los términos lineal y cuadrático de los años de estudios. En concreto, para hombres urbanos, el retorno ($\Delta\% W$) es igual a $0.074 = 0.094 + 2(-0.00101)(9.13)$, donde 9.13 es el promedio muestral de los años de estudio.

¹⁷ Las preferencias o gustos de los hogares y la heterogeneidad individual podría favorecer la decisión de inversión en educación y/o salud. Dadas las características individuales de los miembros del hogar, es posible que el criterio vigente del hogar sea el de compensar o reforzar las dotaciones iniciales (i.e. aspectos de salud, y habilidad genética) de sus miembros.

usualmente para las personas de mayor edad. Políticas dirigidas a mejorar las condiciones de salud en la población más vieja tendría efectos en el aumento relativo de los salarios de este grupo de la población. En todas las muestras se obtiene un coeficiente positivo del término cruzado del indicador de salud y la edad, y en el caso de los hombres rurales y las mujeres urbanas, son significativos. Además, al utilizar la interacción entre salud y educación en la ecuación de salarios, se encontró que fué significativo para el caso de los hombres y que ambas formas de capital humano se complementan una a la otra.

La calidad en la dotación de infraestructura de la vivienda tienen un efecto favorable en los salarios por hora a través de las mejores condiciones de salud. Ello se evalúa a través de simulaciones que ilustra el Apéndice IV. Los resultados sugieren que los salarios de las mujeres urbanas y hombres rurales son los más susceptibles a estos cambios, aunque no son de gran magnitud. Por ejemplo, un incremento de 50% en las horas ofertadas de agua, la calidad del piso de la vivienda y del sistema de desagüe a nivel comunitario, determina un aumento de los salarios de las mujeres: 3.5% y 1.8% en el área urbana y rural respectivamente. En el caso de los hombres la variación es de 2.1% y 2.3%.

8. Conclusiones

El estudio considera a la salud como uno de los determinantes de capital humano que tiene influencia en el nivel de salarios, y se verifica que las políticas públicas, al mejorar las condiciones de salud de las personas, pueden elevar sus salarios, y con ello el nivel de vida de los hogares. Las técnicas de variables instrumentales permiten reducir los errores de medición que involucra la información de salud reportada disponible en la Encuesta de Hogares, y además toma en cuenta la endogeneidad de la variable de salud. Entre los principales hallazgos tenemos que la tasa de retorno de la educación en el área urbana estaría sobre-estimada cuando se hace uso de la variable de salud observada. Por otro lado, se encontró que un día sano adicional tiene un impacto en el salario mayor en los hombres, 4.7% y 10.4%, que en las mujeres, 3.4% y 6.2% para el área rural y urbana respectivamente.

Los resultados de la Encuesta de Hogares 1995 muestran que la tasa de enfermedad y el número de días enfermo reportados están negativamente relacionadas a los salarios individuales y el nivel de ingreso del hogar. Similarmente, los individuos con más años de educación reportan tasas de enfermedad más altas, y reciben mayor atención de salud.

Efectos significativos y positivos de la salud fueron estimados en la ecuación de salarios. Los resultados son iguales cuando la variable dummy de la tasa de enfermedad reportada o días de enfermedad son utilizados como el indicador de salud. En particular, la productividad de los hombres y mujeres rurales resultó la más sensible a las condiciones de salud. Empíricamente, si no hubiesen sido corregidos, la simultaneidad y el error de medición habrían sesgado a los coeficientes de la salud hacia abajo.

En todas las muestras, los efectos de la edad y la educación se redujeron al controlar por la salud. Tal como prevé la teoría, cuando se omite la variable salud en la ecuación de salarios, los estimados de la variable educación está sobre estimada principalmente en el caso de los hombres rurales y las mujeres urbanas.

Al estudiar el impacto de los servicios públicos de salud, las condiciones de salud en las áreas rurales mostraron su sensibilidad al acceso a estos servicios. La salud de los hombres rurales sería también en este punto la más favorecida por una ampliación de los mismos. Cabe señalar que hay evidencias que los resultados de los retornos de la salud estarían ligeramente subestimados por la omisión de los términos de interacción. Una interacción positiva omitida sesga hacia abajo el coeficiente de salud, mientras que una interacción con signo negativo la sesga hacia arriba.

Individuos con mayor riqueza, excluyendo a los hombres rurales, controlando por edad, educación, variables de infraestructura de la vivienda y de salud, variables regionales, y precios de alimentos, presentan mejores condiciones de salud. Por otro lado, se encontró que la condición de salud del individuo se ve negativamente influida por las condiciones de vida y del mercado laboral del distrito donde reside. De esta forma, las variables del indicador de pobreza y la tasa de desempleo distrital tienen un efecto negativo en la condición de salud del individuo.

En el área rural, la infraestructura de la vivienda, el medio comunitario, y la oferta de infraestructura de salud resultaron significativos para explicar las condiciones de salud. Este resultado es importante en la medida que se puede facilitar la identificación de medidas de política pública que lleven a una mejora de las condiciones de salud de las personas y, por consiguiente, de sus salarios. Los resultados de las simulaciones señalan que los salarios por hora de los hombres urbanos y las mujeres rurales son positivamente sensibles a la inversión en infraestructura en la vivienda, creando efectos positivos en sus condiciones de salud y con ello en el nivel de sus salarios. De esta manera, se podría dirigir la inversión pública con la finalidad de mejorar el nivel de equidad del mercado laboral.

Uno de los problemas que se tuvo que enfrentar en el desarrollo de la investigación fue la disponibilidad de información de otras variables de política que pudieran ser incorporadas en la ecuación de salud. La Encuesta de la ENAHO 1995 incluye sólo la información de la tasa de enfermedad y el número de días enfermo reportados por las personas. Algunas variables que en teoría podrían explicar las condiciones de salud como el número de médicos y/o enfermeras por cada 10,000 habitantes, el número de camas por distrito, el nivel de cobertura del Instituto de Seguridad Social por distrito, no resultaron con los coeficientes esperados de acuerdo a la teoría. En este caso, no es posible diferenciar si ello se debió a la baja calidad de la información, insuficiente nivel de desagregación, serios problemas de medición o porque simplemente no tienen impacto sobre las condiciones de salud.

El número de días incapacitado por la enfermedad no es reportado en la entrevista. Tampoco se cuenta con información antropométrica para adultos en ninguna de las Encuestas de Hogares del Perú a nuestro entender a la fecha. Un reto importante es verificar la tendencia de las tasas de retorno de la salud con estos otros indicadores, y además incluir la información de otras variables provenientes de otras fuentes de información, principalmente aquellas asociadas a instrumentos de política, tales como: indicadores de oferta de los programas de salud y alimentos que son de gran importancia en el presupuesto de la República y cuya evaluación, en cuanto a los efectos en la salud de las personas, permitiría evaluar sus impactos indirectos en la tasa de salarios. Esto podría ser de suma utilidad para diseñar nuevos esquemas de focalización del gasto social.

Bibliografía

1. Becker, S. Gary. 1965. "A theory of the allocation of time". *Economic Journal* LXXX (200): 493-517, Setiembre.
2. Barrera, Albino. 1990. "The Role of Maternal Schooling and Its Interaction with Public Health Programs in Child Health Production". *Journal of Development Economics*. 32: 69-91.
3. Behrman, Jere and A. Deolalikar (1988). "Health and Nutrition". In Chenery H. and T. N. Srinivasan (eds.). *Handbook of Development Economics* 1: 631-711. New York, North Holland.
4. Behrman, Jere R. 1990. "Macroeconomic Adjustment, Household Food Consumption, Nutrient Intakes, and Health Status". En *Macroeconomic Reforms, Poverty and Nutrition: Analytical Methodologies*. New York: Cornell Food and Nutrition Policy Program.
5. Behrman, J. 1993. "The economic rationale for investing in nutrition in developing countries". *World Development*, 21: 1749-1771.
6. Deolalikar, Anil. 1988. "Nutrition and Labor Productivity in Agriculture: Estimates for Rural South India". *The Review of Economics and Statistics*. 70 (3): 406-413.
7. Haddad, Lawrence, Kennedy, Eileen y Sullivan, Joan. 1994. "Choice of Indicators for Food Security and Nutrition Monitoring". *Food Policy*. 19 (3): 329-343.
8. Heckman, James. 1979. "Sample Selection Bias as a Specification Error". *Econometrica*. 47 (1): 143-161.
9. Lee, Lung-Fei. 1983. "Generalized Econometric Models with Selectivity". *Econometrica*. 51 (2): 507-512.
10. Lee, Lung-Fei, "Some approaches to the Correction of Selectivity Bias". *Review of Economic Studies*, 49: 355-372.
11. Maddala, G.S. 1983. *Limited Dependent and Qualitative Variables in Econometrics*. Cambridge: Cambridge University Press. Econometric Society Monographs, N° 3.
12. Mincer, Jacob (1962). "On-the-job Training: Costs, Returns and Some Implications". *Journal of Political Economy* 70 (5): 50-79, Octubre.
13. Pitt, M., Rosenzweig, M., and M. N. Hassan. 1990. Productivity, health and inequality in the intrahousehold distribution of food in low-income countries. *American Economic Review* 80 (5): 1139 - 1156.
14. Pitt, Mark M. y Rosenzweig, Mark. 1985. "Health and Nutrient Consumption across and within Farm Households". *The Review of Economics and Statistics*. 67 (2): 212-223.
15. Pitt, Mark M., Rosenzweig, Mark R. y Gibbons, Donna M. 1995. "The Determinants and Consequences of the Placement of Government Programs in Indonesia". En: Dominique van de Walle y Kimberly Nead, (Eds). *Public Spending and the Poor: Theory and Evidence*. Baltimore y Londres: Banco Mundial.
16. Pitt, Mark M., Rosenzweig, Mark y Hassan, Md. Nazmul. 1990. "Productivity, Health and Inequality in the Intrahousehold Distribution of Food in Low-Income Countries". *The American Economic Review*. 80 (5): 1139-1156.
17. Rosenzweig, Mark R. y Schultz, T. Paul. 1982. "Market Opportunities, Genetic Endowments and Intrafamily Resource Distribution: Child Survival in Rural India". *The American Economic Review*. 72 (4): 803-815.

18. Rosenzweig, Mark R. y Schultz, T. Paul. 1983. "Estimating a Household Production Function: Heterogeneity, the Demand for Health Inputs, and Their Effects on Birth Weight". *Journal of Political Economy*. 91 (5): 723-746.
19. Rosenzweig R. Mark y Wolpin, Kenneth I.. 1986. "Evaluating the Effects of Optimally Distributed Public Programs: Child Health and Family Planning Interventions". *The American Economic Review*. 76 (3): 470-482.
20. Sahn, David E. y Alderman, Harold. 1988. "The Effects of Variables de Human Capital on Wages, and the Determinants of Labor Supply in a Developing Country". *Journal of Development Economics*. 29 (2):157-183.
21. Schultz, T. Paul. 1996. "Wage Rentals for Reproducible Variables de Capital Humano: Evidence from Two West African Countries". mimeo.
22. Schultz, T. Paul y Tansel, Aysit, 1997. "Wage and labor supply effects of illness in Côte d'Ivoire and Ghana: instrumental variable estimates for days disabled". *In Journal of Development Economics*. 53 (2): 251-286, Agosto.
23. Strauss, John; Paul Gertler, Omar Rahman and Kristin Fox (1993). "Gender and Life-Cycle Differentials in the Patterns and Determinants of Adult Health". *The Journal of Human Resources* 28(4): 791-837.
24. Thomas, Duncan and John Strauss (1997). "Health and wages: Evidence on men and women in urban Brazil". *Journal of Econometrics* 77 (1): 159-186, Marzo.
25. Sen, Amartya. 1995. "The Political Economy of Targeting". En: Dominique van de Walle y Kimberly Nead, editores. *Public Spending and the Poor: Theory and Evidence*. Baltimore y Londres: Banco Mundial.
26. Strauss, John. 1986. "Does Better Nutrition Raise Farm Productivity?". *Journal of Political Economy*. 94 (2):297-320.
27. Wolfe, Barbara y Behrman, Jere. 1983. "Is Income Overrated in Determining Adequate Nutrition?". *Economic Development and Cultural Change*. 31 (3): 525-549.
28. Wolfe, Barbara y Behrman, Jere. 1984. "Determinants of Women's Health Status and Health-Care Utilization in a Developing Country: A Latent Variable Approach". *Review of Economics and Statistics*. 56 (4): 703-720.

Apéndice I. Definiciones y momentos muestrales de las variables

| Variable | Definición | Media [†] | Desviación estándar [†] |
|--------------------------------------|--|--------------------|----------------------------------|
| <i>Variables dependientes</i> | | | |
| Días de enfermedad reportados | Número de días de enfermedad durante los últimos quince días previos a la entrevista. | 2.21 | 4.49 |
| Tasa de enfermedad reportada | 1=reportó dolencia o enfermedad en los últimos quince días previos a la entrevista, 0=de otro modo. | 0.27 | 0.44 |
| Ln(Salario) | Logaritmo natural del salario (en nuevos soles) por hora del individuo (calculado a partir de las horas de trabajo semanal y los sueldos mensuales, salarios semanales y ganancias semestrales). | 0.34 | 1.15 |
| <i>Variables independientes</i> | | | |
| Edad | Años cumplidos de edad (sin considerar fracciones de año). | 23.22 | 82.92 |
| Años de educación | Años de estudios (calculado a partir de los grados aprobados). | 8.07 | 4.08 |
| Automóvil | Dicotómica: Propiedad de un automóvil =1; de otra manera =0. | 0.10 | 0.31 |
| Otro vehículo | Dicotómica: 1, si el hogar dispone de algún vehículo distinto de un automóvil; 0, de otro modo. | 0.32 | 0.47 |
| Ingreso no laboral | Ingresos en nuevos soles (laborales y no laborales) recibidos por el conjunto de miembros del hogar en el mes anterior, excluyendo el ingreso laboral del individuo en observación, dividido por el tamaño familiar. | 6.23 | 57.37 |
| Residencia en la Costa | Dicotómica: Residencia en la costa del país =1; de otra manera =0. | 0.44 | 0.50 |
| Residencia en Lima | Dicotómica: Residencia en la ciudad capital =1; de otra manera =0. | 0.14 | 0.35 |
| Horas de suministro de agua | Horas de abastecimiento de agua potable de la red pública durante la última semana. | 76.22 | 98.78 |
| Sistema de desagüe apropiado | Dicotómica: Acceso a la red pública de desagüe dentro del hogar =1; de otra manera =0. | 0.56 | 0.50 |
| Piso no terroso | Tasa distrital de hogares con suelo no terroso. | 0.60 | 0.25 |
| Establecimientos de salud per capita | Número distrital de hospitales, postas o centros del Ministerio de Salud, IPSS, Gobierno Local u otro organismo estatal, por 10,000 habitantes. | 4.06 | 8.72 |
| Tasa de desempleo | Tasa distrital de desempleo | 7.76 | 3.13 |
| Índice de pobreza | Índice provincial de necesidades insatisfechas calculado por FONCODES. | 2.22 | 2.22 |

(cont.)

(continuación)

| Variable | Definición | Media [†] | Desviación estándar [†] |
|------------------|---|--------------------|----------------------------------|
| Jefe del hogar | Dicotómica: El individuo es el jefe del hogar =1; de otra manera =0. | 0.35 | 0.48 |
| Precio de arroz | Precio en nuevos soles de un kg. de arroz corriente en noviembre de 1,995 en el departamento. | 1.27 | 0.15 |
| Precio de leche | Precio en nuevos soles de una lata grande leche evaporada en noviembre de 1,995 en el departamento. | 1.57 | 0.11 |
| Precio de tomate | Precio en nuevos soles de un kg. de tomate en noviembre de 1,995 en el departamento. | 1.12 | 0.33 |
| Zona urbana | Dicotómica: Residencia en zona Urbana o semi-Urbana =1 (según la calificación del INEI incluida en la encuesta); de otra manera =0. | 0.78 | 0.42 |

[†]: Calculadas para la muestra entre 17 y 70 años de edad

Apéndice II

Ecuación de Participación Laboral por sexo y región: Regresión Probit

Variable dependiente: L = 1, si el individuo trabaja; L = de otro modo.

| Variables Independientes | Hombres | | Mujeres | |
|--|-----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| | Urbana | Rural | Urbana | Rural |
| 1 Constante | -3.251*** [-11.69] | -1.847*** [-4.02] | -2.067*** [-9.26] | -1.876*** [-4.89] |
| <i>Características Individuales</i> | 1,735.9*** | 101.5*** | 1,021.5*** | 109.1*** |
| 2 Edad [10 ⁻²] | 0.213*** [38.60] | 0.107*** [10.07] | 0.131*** 31.21 | 0.088*** [10.39] |
| 3 Cuadrado de la Edad [10 ⁻⁴] | -0.267*** [-41.01] | -0.123*** [-9.80] | -0.171*** -31.96 | -0.103*** [-9.98] |
| <i>Variables de Capital Humano</i> | 173.5*** | 22.2*** | 2.5 | 79.7*** |
| 4 Año de Educación [×10 ⁻²] | 0.133*** [9.48] | 0.067*** 2.81 | 0.014 [1.57] | 0.044*** [2.74] |
| 5 Cuadrado de los Años de Educación [10 ⁻²] | -1.017*** [-11.69] | -0.637*** [-3.76] | -0.089 [-1.41] | 0.050 [0.40] |
| <i>Características del Hogar</i> | | | | |
| 6 Cabeza del hogar [X _L] | 0.753*** [22.93] | 1.369*** [22.65] | 0.794*** [24.70] | 1.763*** [24.10] |
| <i>Activos del hogar</i> | 135.6*** | 4.7 | 22.1*** | 13.2*** |
| 7 Ingreso no laboral | -0.126*** [-11.42] | -0.001 -0.01 | -0.041*** [-3.74] | -0.242*** [-3.00] |
| 8 Automóvil [X _L] | 0.006 [0.16] | -0.242** -2.15 | -0.005 [-0.17] | -0.092 [-0.91] |
| 9 Otro vehículo [X _L] | 0.044* [1.84] | -0.006 [-0.12] | 0.053*** [2.75] | 0.081* [1.75] |
| <i>Infraestructura de la Vivienda</i> | 14.8*** | 11.4*** | 11.7*** | 49.2*** |
| 10 Horas de Oferta de Agua [×10 ⁻⁴] | 1.134 [0.90] | 6.625*** [2.64] | -0.577 -0.59 | 7.488*** [4.28] |
| 11 Sistema de desagüe adecuado | -0.104*** [-3.74] | -0.236** [-2.47] | 0.074*** [3.40] | 0.218*** [2.68] |
| 12 Piso no Terroso | -0.022 [-0.30] | -0.007 [-0.08] | -0.011 [-0.19] | 0.320*** [4.15] |
| <i>Variables Regionales</i> | 111.2*** | - | 6.3** | - |
| 13 Residencia en la Costa | 0.074* [1.79] | 0.098 [1.41] | -0.076** [-2.28] | 0.062 [1.11] |
| 14 Residence en Lima | 0.346*** [6.93] | - | 0.089** [2.27] | - |
| <i>Variables Comunitarias</i> | 10.3*** | 18.0*** | 38.6*** | 21.6*** |
| 15 Indicador de Pobreza | -0.141 [-0.27] | -1.035 [-0.26] | 0.578 [1.31] | 6.691** [2.02] |
| 16 Tasa de Desempleo | -1.499*** [-3.17] | -2.966*** [-4.15] | -2.354*** [-6.15] | -2.024*** [-3.42] |
| <i>Infraestructura de Salud</i> | 2.0 | 3.1 | 4.1 | - |
| 17 Número de establecimientos de salud per capita | -0.319 [-0.58] | -0.220 [-0.96] | 0.522 [1.38] | -0.251*** [-3.86] |
| 18 Cuadrado de la número de establecimientos de salud per capita | 0.385 [0.72] | 0.092 [0.47] | -0.569 [-1.55] | 0.018*** [3.11] |
| <i>Precios de Alimentos</i> | 14.8*** | 18.1*** | 80.6*** | 33.5*** |
| 19 Precio del Arroz | -0.348*** [-3.43] | -0.270 [-1.59] | 0.060 [0.74] | -0.154 [-1.10] |
| 20 Precio del Tomate | 0.002 [0.04] | -0.128 [-1.55] | 0.033 [1.00] | 0.040 [0.59] |
| 21 Precio de la Leche | 0.205 [1.55] | 0.366 [1.60] | -0.203* [-1.90] | -0.393** [-1.99] |

(cont.)

(continuación)

| | | | | |
|--|-----------------|-------------------|-----------------|-------------------|
| <i>Test de significancia conjunta [13]-[16]</i> | <i>120.8***</i> | <i>18.9***</i> | <i>74.8***</i> | <i>34.7***</i> |
| <i>Ln (F. de Verosimilitud)</i> | <i>-7,908</i> | <i>-2,003</i> | <i>-13,201</i> | <i>-3,107</i> |
| <i>Chi-Cuadrado</i> | <i>4,791***</i> | <i>1,798.2***</i> | <i>1,853***</i> | <i>1,029.2***</i> |
| <i>X² [X_L] (variables de identificación)</i> | <i>529.7***</i> | <i>524.8***</i> | <i>615.4***</i> | <i>584.5***</i> |
| <i>Porcentaje de aciertos</i> | <i>81.9%</i> | <i>84.1%</i> | <i>61.0%</i> | <i>73.9%</i> |
| <i>Número de observaciones</i> | <i>18,787</i> | <i>5,633</i> | <i>20,465</i> | <i>5,671</i> |

[T-estadísticos en corchetes] y testes de significancia conjunta aparecen italicizadas.

(*) Estadísticamente significativo al 10% de nivel de confianza; (**) Estadísticamente significativo al 5% de nivel de confianza; (***) Estadísticamente significativo al 1% del nivel de confianza.

Apéndice III

Simulaciones de los instrumentos de política por sexo y región.

Simulación 1.

| Políticas | Hombres urbanos | Hombres rurales | Mujeres Urbanos | Mujeres Rurales |
|---|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| Media de las Horas de oferta de agua (por distrito) * 1.1 | 0% | 0.1% | 0% | 0.1% |
| Media del Sistema de Desagüe adecuado (por distrito)* 1.1 | 0.1% | 0% | 0% | -0.1% |
| Media de la calidad del piso de la vivienda (por distrito)*1.1 | 0.4% | 0.3% | 0.7% | 0.3% |
| Incremento porcentual del salario por hora debido a un mejoramiento del 50% en la infraestructura de la vivienda a nivel del distrito. | 0.4% | 0.4% | 0.7% | 0.3% |

Simulación 2

| Políticas | Hombres urbanos | Hombres rurales | Mujeres urbanas | Mujeres rurales |
|---|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| Media de las Horas de oferta de agua (por distrito) * 1.3 | 0.1% | 0.4% | 0.0% | 0.3% |
| Media del Sistema del Desagüe adecuado (por distrito) * 1.3 | 0.0% | 0.1% | 0.1% | -0.2% |
| Media de la calidad del piso de la vivienda (por distrito)*1.3 | 1.2% | 0.9% | 2.0% | 1.0% |
| Incremento porcentual del salario por hora debido a un mejoramiento del 50% en la infraestructura de la vivienda a nivel del distrito. | 1.3% | 1.4% | 2.1% | 1.1% |

Simulación 3

| Políticas | Hombres urbanos | Hombres rurales | Mujeres urbanas | Mujeres rurales |
|--|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| Media de las Horas de oferta de agua (por distrito)* 1.5 | 0.1% | 0.7% | 0.0% | 0.4% |
| Media del Sistema de Desagüe adecuado (por distrito)* 1.5 | 0.0% | 0.1% | 0.2% | -0.3% |
| Media de la calidad del piso de la vivienda (por distrito)*1.5 | 2.0% | 1.5% | 3.3% | 1.7% |
| Incremento porcentual del salario por hora debido a un mejoramiento del 50% en la infraestructura de la vivienda a nivel del distrito | 2.1% | 2.3% | 3.5% | 1.8% |

Apéndice IV

Ecuación salarial por sexo y región: Incluye el término de interacción de la Salud (IV)xAños de educación.

Estimación en dos etapas.

Variable dependiente: $\ln(W)$, logaritmo natural del salario por hora.

[T-estadístico en corchetes]

| Variables | Hombres | | Mujeres | |
|--|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| | Urbana | Rural | Urbana | Rural |
| 1 Constante | -1.291** [-2.48] | -1.237* [-1.65] | -2.744*** [-5.12] | -4.575*** [-5.82] |
| <i>Características Individuales</i> | | | | |
| 2 Edad | 0.053*** [7.12] | 0.056*** [3.85] | 0.072*** [7.51] | 0.047** [2.47] |
| 3 Cuadrado de la Edad [$\times 10^{-2}$] | -0.050*** [-5.53] | -0.060*** [-3.30] | -0.071*** [-5.84] | -0.034 [-1.46] |
| <i>Variables de Capital Humano</i> | | | | |
| 4 Años de Educación | 0.001 [0.02] | -0.635*** [-4.76] | 0.117 [1.59] | 0.221 [1.23] |
| 5 Cuadrado de los Años de Educación [$\times 10^{-2}$] | -0.280** [-2.27] | -0.715* [-1.76] | -0.177 -0.89 | 0.153 [0.29] |
| 6 Salud [IV] | -0.261 [-0.36] | -1.462 [-1.19] | 1.379 1.48 | 2.864** [2.41] |
| 7 SaludxAños de Educación [IV] | 0.154* [1.76] | 1.011*** [4.39] | -0.049 [-0.36] | -0.182 [-0.59] |
| <i>Variables del mercado laboral local</i> | | | | |
| 8 Residencia en Lima | 0.278*** [14.40] | - | 0.375*** [15.00] | - |
| 9 Tasa de Desempleo | 0.526** [2.22] | -0.211 [-0.38] | -0.112 [-0.33] | 3.456*** [4.18] |
| 10 Término de Selección | -0.205*** [-3.71] | 0.139 [1.53] | -0.011 [-0.18] | 0.084 [1.05] |
| <i>Impacto de Salud</i> | 1.193*** [4.4] | 4.749*** [8.2] | 0.972*** [2.7] | 2.065*** [3.2] |
| <i>Tasa de Retorno de la Educación</i> | 7.4%*** [18.2] | 5.8%*** [8.1] | 5.1%*** [12.0] | 10.6%*** [9.2] |
| <i>Tasa de Retorno de la Salud</i> | 6.0% | 19.5% | 3.1% | 5.7% |
| <i>Test de significancia conjunta [2]-[3]</i> | 182.6*** | 22.1*** | 163.6*** | 22.1*** |
| <i>Test de significancia conjunta [4]-[7]</i> | 1,194.4*** | 363.7*** | 648.0*** | 188.8*** |
| <i>Test de significancia conjunta [4]-[5]</i> | 10.1*** | 42.7*** | 24.9*** | 3.6 |
| <i>Test de significancia conjunta [8]-[10]</i> | 250.7*** | 2.4 | 226.1*** | 20.1*** |
| <i>Ln (F. De Verosimilitud)</i> | -18,467 | -7,129 | -13,030 | -3,245 |
| <i>Chi-Cuadrado</i> | 232.4*** | 66.8*** | 137.6*** | 33.3*** |
| <i>R² Ajustado</i> | 0.127 | 0.106 | 0.114 | 0.119 |
| <i>Número de observaciones</i> | 14,321 | 4,445 | 9,598 | 1,908 |

(*) Estadísticamente significativo al 10% de nivel de confianza; (**) Estadísticamente significativo al 5% de nivel de confianza; (***) Estadísticamente significativo al 1% del nivel de confianza.

Ecuación de salarios por sexo y región: incluye la interacción de Salud(IV)xEdad.

Estimación en dos etapas.

Variable Dependiente: $\ln(W)$, logaritmo natural del salario por hora.

[T-estadístico en corchetes]

| Variables | Hombres | | Mujeres | |
|--|----------------------|----------------------|---------------------|---------------------|
| | Urbana | Rural | Urbana | Rural |
| 1 Constante | -2.025*** [-2.66] | -0.145 [-0.11] | 0.244 [0.31] | -3.877** [-2.36] |
| <i>Características Individuales</i> | | | | |
| 2 Edad | 0.049* [1.88] | -0.114** [-2.47] | -0.030 [-1.05] | 0.040 [0.72] |
| 3 Cuadrado de la Edad [$\times 10^{-2}$] | -0.047*** [-3.50] | 0.052** [2.16] | -0.023 [-1.44] | -0.036 [-1.10] |
| <i>Variables de Capital Humano</i> | | | | |
| 4 Años de Educación | 0.093*** [8.07] | -0.092*** [-3.67] | 0.076*** [6.70] | 0.113*** [4.13] |
| 5 Cuadrado de los Años de Educación [$\times 10^{-2}$] | -0.099 [-1.37] | 1.161*** [6.81] | -0.177** [-2.41] | -0.110 [-0.50] |
| 6 Salud [IV] | 0.857 [1.16] | -0.296 [-0.21] | -1.748** [-2.23] | 1.841 [1.08] |
| 7 Salud \times Edad[IV] | 0.002 [0.11] | 0.115*** [2.88] | 0.092*** [3.79] | 0.012 [0.25] |
| <i>Variables del Mercado Laboral Local</i> | | | | |
| 8 Residencia en Lima | 0.275*** [14.24] | - | 0.359*** [14.26] | - |
| 9 Tasa de Desempleo | 0.493** [2.02] | 0.689 [1.37] | 0.188 [0.54] | 3.387*** [4.15] |
| 10 Término de Selección | -0.194*** [-3.51] | 0.136 [1.50] | -0.031 [-0.52] | 0.083 [1.04] |
| <i>Impacto de la Salud</i> | 0.940*** [4.0] | 3.952*** [7.5] | 1.500*** [5.3] | 2.285*** [3.9] |
| <i>Tasa de Retorno de la Educación</i> | 7.4%*** [18.4] | 5.0%*** [6.6] | 4.7%*** [11.5] | 10.4%*** [9.1] |
| <i>Tasa de Retorno de la Salud</i> | 4.7% | 16.2% | 4.8% | 6.4% |
| <i>Test de significancia conjunta [2]-[3]</i> | 21.2*** | 6.3** | 49.8*** | 2.2 |
| <i>Test de significancia conjunta [4]-[7]</i> | 1,192.6*** | 352.0*** | 663.0*** | 188.5*** |
| <i>Test de significancia conjunta [4]-[5]</i> | 615.2*** | 182.5*** | 156.3*** | 114.4*** |
| <i>Test de significancia conjunta [8]-[10]</i> | 247.8*** | 5.2* | 208.8*** | 19.9*** |
| <i>Ln (F. De Verosimilitud)</i> | -18,468 | -7,134 | -13,023 | -3,245 |
| <i>Chi-Cuadrado</i> | 232.0*** | 65.2*** | 139.4*** | 33.3*** |
| <i>R² Ajustado</i> | 0.127 | 0.104 | 0.115 | 0.119 |
| <i>Número de observaciones</i> | 14,321 | 4,445 | 9,598 | 1,908 |

(*) Estadísticamente significativo al 10% de nivel de confianza; (**) Estadísticamente significativo al 5% de nivel de confianza; (***) Estadísticamente significativo al 1% del nivel de confianza.

Apéndice V

Ecuación de la Salud por sexo y región: Tobit Censurado

Variable Dependiente: Número de días de enfermedad [T-estadístico en corchetes]

| Variables Independientes | Hombres | | Mujeres | |
|---|-----------------------|----------------------|-----------------------|----------------------|
| | Urbana | Rural | Urbana | Rural |
| 1 Constante | -29.091*** [-5.46] | -4.158 [-0.67] | -22.100*** [-5.60] | -11.736** [-2.21] |
| <i>Características Individuales</i> | | | | |
| 2 Edad | -0.017 [-0.18] | -0.146 [-1.14] | 0.149** [2.08] | 0.202* [1.76] |
| 3 Cuadrado de la Edad [$\times 10^{-2}$] | 0.274** [2.30] | 0.376** [2.44] | 0.085 [0.97] | 0.021 [0.16] |
| <i>Variables de Capital Humano</i> | | | | |
| 4 Año de Educación | -1.398*** [-5.19] | -1.431*** [-4.87] | -0.619*** [-3.94] | -0.229 [-1.03] |
| 5 Cuadrado de los Años de Educación | 0.046*** [2.66] | 0.070*** [3.19] | 0.016 [1.46] | -0.008 [-0.45] |
| <i>Activos del Hogar</i> | | | | |
| 6 Ingresos no laborales | -0.262 [-1.04] | 0.439 [0.86] | -0.507** [-2.47] | 1.221 [1.39] |
| <i>Infraestructura de la Vivienda</i> | | | | |
| 7 Horas de Oferta de Agua [$\times 10^{-2}$] | -0.104 [-0.46] | -0.266 [-0.83] | 0.080 [0.47] | -0.577** [-2.05] |
| 8 Sistema de desagüe adecuado | 0.340 [0.66] | -1.329 [-0.93] | -0.105 [-0.27] | 2.705** [2.32] |
| 9 Piso no Terroso | -4.152*** [-2.96] | -0.954 [-0.77] | -4.262*** [-4.14] | -2.112* [-1.95] |
| <i>Variables Regionales</i> | | | | |
| 10 Residencia en la Costa | 1.864** [2.30] | -1.467 [-1.58] | 1.903*** [3.19] | -2.934*** [-3.72] |
| 11 Residencia en Lima | -2.729*** [-2.93] | - | -2.557*** [-3.69] | - |
| <i>Variables Comunitarias</i> | | | | |
| 12 Indicador de Pobreza (a nivel de distrito) | 0.138 [1.50] | 0.921* [1.74] | 0.103 [1.41] | 0.012 [0.03] |
| 13 Desempleo (a nivel de distrito) | 0.174* [1.90] | 0.162* [1.66] | 0.198*** [2.94] | 0.213*** [2.63] |
| <i>Infraestructura de Salud</i> | | | | |
| 14 Número de establecimientos de salud per capita [$\times 10^{-2}$] | 0.053 [0.58] | -0.023** [-2.18] | 0.127* [1.91] | -0.011 [-1.26] |
| 15 Cuadrado del Número de establecimientos de salud per capita [$\times 10^{-2}$] | 4.040 [-0.46] | 0.221** [2.38] | -11.254* [-1.76] | 0.160** [2.13] |
| <i>Precios de Alimentos</i> | | | | |
| 16 Precio del Arroz | 15.590*** [7.99] | 5.295** [2.30] | 10.761*** [7.53] | 5.033** [2.57] |
| 17 Precio del Tomate | 4.266*** [5.33] | 0.737 [0.67] | 2.980*** [5.02] | 1.115 [1.15] |
| 18 Precio de la Leche | -5.430** [-2.20] | -8.001*** [-2.63] | -4.983*** [-2.68] | -6.033** [-2.21] |
| $\ln(H)/[Establecimientos]$ | 4.045 [0.35] | -0.653** [4.72] | 3.852* [3.70] | -0.402 [1.53] |
| Test de significancia conjunta [2]-[3] | 135.6*** | 53.3*** | 236.0*** | 104.1*** |
| Test de significancia conjunta [4]-[5] | 102.0*** | 45.3*** | 73.0*** | 16.4*** |
| Test de significancia conjunta [7]-[9] | 9.1** | 2.6 | 17.9*** | 11.9** |
| Test de significancia conjunta [10]-[11] | 8.9** | - | 14.7*** | - |
| Test de significancia conjunta [12]-[13] | 6.3** | 4.5 | 11.3*** | 7.6** |
| Test de significancia conjunta [14]-[15] | 1.2 | 5.7* | 4.8* | 9.7*** |
| Test de significancia conjunta [16]-[18] | 73.8*** | 10.4** | 69.1*** | 9.8** |
| Ln (F. de Verosimilitud) | -23,367 | -8,231 | -33,104 | -10,013 |
| Chi-Cuadrado | 481.9*** | 214.0*** | 693.1*** | 288.0*** |
| Prob [H* < 1] | 22.7% | 29.1% | 32.7% | 38.0% |
| Número de observaciones | 18,787 | 5,633 | 20,435 | 5,671 |

Ecuación de Salud por sexo y región: Regresión Probit
Variable Dependiente: Tasa de enfermedad reportada [T-estadístico en corchetes]

| Variables Independientes | Hombres | | Mujeres | |
|--|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| | Urbana | Rural | Urbana | Rural |
| 1 Constante | -1.790*** [-7.04] | -0.399 [-1.06] | -1.449*** [-6.33] | -0.621* [-1.71] |
| <i>Características Individuales</i> | | | | |
| 2 Edad [$\times 10^2$] | 0.472 [1.01] | -0.188 [-0.24] | 0.996** [2.38] | 1.306* [1.65] |
| 3 Cuadrado de la Edad [$\times 10^{-4}$] | 0.808 [1.40] | 1.666* [1.75] | 0.447 [0.86] | 0.399 [0.42] |
| <i>Variables de Capital Humano</i> | | | | |
| 4 Años de Educación | -0.034*** [-2.58] | -0.060*** [-3.32] | -0.027*** [-2.91] | 0.004 [0.26] |
| 5 Cuadrado de los Años de Educación [$\times 10^{-2}$] | 0.067 [0.79] | 0.294** [2.18] | 0.045 [0.69] | -0.185 [-1.49] |
| <i>Activos del Hogar</i> | | | | |
| 6 Ingreso no laboral | -0.016 [-1.34] | 0.014 [0.42] | -0.043*** [-3.57] | 0.145** [2.09] |
| <i>Infraestructura de la Vivienda</i> | | | | |
| 7 Horas de Oferta de Agua [$\times 10^{-4}$] | -1.359 [-1.24] | -3.668* [-1.84] | 0.116 [0.12] | -3.196* [-1.69] |
| 8 Sistema de Desagüe adecuado | -0.006 [-0.26] | -0.047 [-0.55] | -0.015 [-0.68] | 0.127 [1.57] |
| 9 Piso no Terroso | -0.246*** [-3.67] | -0.086 [-1.13] | -0.295*** [-4.91] | -0.140* [-1.89] |
| <i>Variables Regionales</i> | | | | |
| 10 Residencia en la Costa | 0.113*** [2.91] | -0.136** [-2.40] | 0.102*** [2.94] | -0.267*** [-4.95] |
| 11 Residencia en Lima | -0.164*** [-3.69] | - | -0.188*** [-4.66] | - |
| <i>Variables Comunitarias</i> | | | | |
| 12 Indicador de Pobreza [$\times 10^{-2}$] | 0.921** [2.07] | 7.260** [2.25] | 0.785* [1.79] | 1.609 [0.51] |
| 13 Tasa de Desempleo [$\times 10^{-2}$] | 1.021** [2.33] | 1.096* [1.84] | 1.515*** [3.86] | 1.520*** [2.72] |
| <i>Infraestructura de Salud</i> | | | | |
| 14 Número de establecimientos de salud per capita | 0.301 [0.68] | -0.146** [-2.28] | 0.856** [2.24] | -0.109* [-1.82] |
| 15 Cuadrado de la Número de establecimientos de salud per capita | -0.206 [-0.49] | 0.015* [2.63] | -0.749** [-2.04] | 0.016*** [3.00] |
| <i>Precios de Alimentos</i> | | | | |
| 16 Precio del Arroz | 0.872*** [9.39] | 0.412*** [2.94] | 0.765*** [9.20] | 0.366*** [2.73] |
| 17 Precio del Tomate | 0.261*** [6.85] | 0.101 [1.50] | 0.219*** [6.37] | 0.115* [1.74] |
| 18 Precio de la Leche | -0.259** [-2.19] | -0.629*** [-3.36] | -0.303*** [-2.79] | -0.567*** [-2.99] |
| $\ln H / \ln [\text{Establecimientos}]$ | 0.285 [0.49] | 0.795** [5.10] | -0.142** [5.14] | -0.104* [3.18] |
| <i>Test de significancia conjunta [2]-[3]</i> | 176.3*** | 68.9*** | 270.4*** | 120.5*** |
| <i>Test de significancia conjunta [4]-[5]</i> | 46.8*** | 21.6*** | 56.8*** | 12.4*** |
| <i>Test de significancia conjunta [7]-[9]</i> | 16.5*** | 5.7 | 7.1** | 8.1** |
| <i>Test de significancia conjunta [10]-[11]</i> | 14.1*** | - | 21.8*** | - |
| <i>Test de significancia conjunta [12]-[13]</i> | 10.5*** | 6.6** | 19.1*** | 7.5** |
| <i>Test de significancia conjunta [14]-[15]</i> | 2.8 | - | 7.1** | - |
| <i>Test de significancia conjunta [16]-[18]</i> | 104.4*** | 17.9*** | 101.2*** | 15.0*** |

| | | | | |
|---------------------------------|----------|----------|----------|----------|
| <i>Ln (F. de Verosimilitud)</i> | -9,492 | -3,176 | -12,116 | -3,492 |
| <i>Chi-Cuadrado</i> | 501.0*** | 219.0*** | 773.1*** | 327.8*** |
| <i>Porcentaje de aciertos</i> | 78.6% | 73.4% | 70.0% | 70.0% |
| <i>Número de observaciones</i> | 18,787 | 5,633 | 20,435 | 5,671 |

Ecuación de salario: (uso del número de días de enfermedad)

MCO corregidos por el procedimiento de estimación de Heckman en dos etapas.

Variable dependiente: ln[W], logaritmo natural del salario por hora. [T-estadístico en corchetes]

| Variables | Hombres | | Mujeres | |
|--|----------------------|-----------------------|----------------------|----------------------|
| | Urbana | Rural | Urbana | Rural |
| 1 Constante | -1.164*** [-6.54] | - 0.091 [-0.27] | -1.561*** [-8.56] | -2.034*** [-5.42] |
| <i>Características Individuales</i> | | | | |
| 2 Edad | 0.051*** [6.87] | 0.004 [0.32] | 0.073*** [10.14] | 0.051*** [3.35] |
| 3 Cuadrado de la Edad [$\times 10^{-2}$] | -0.049*** [-5.38] | 0.007 [0.49] | -0.074*** [-8.02] | -0.043** [-2.35] |
| <i>Variables de Capital Humano</i> | | | | |
| 4 Año de Educación | 0.088*** [6.92] | - 0.109*** [-3.86] | 0.091*** [8.02] | 0.103*** [3.84] |
| 5 Cuadrado de los Años de Educación [$\times 10^{-2}$] | -0.067 [-0.90] | 1.242*** [6.88] | -0.231*** [-3.18] | -0.026 [-0.12] |
| 6 Indicador de Salud | -0.045*** [-2.80] | - 0.269*** [-6.25] | -0.053*** [-2.69] | -0.142*** [-3.19] |
| <i>Variables del Mercado Laboral Local</i> | | | | |
| 7 Residencia en Lima | 0.274*** [14.17] | - | 0.383*** [15.44] | - |
| 8 Desempleo [a nivel del distrito] | 0.455* [1.93] | 1.246** [2.50] | -0.211 [-0.62] | 3.722*** [4.57] |
| 9 Término de Selection | -0.187*** [-3.41] | 0.117 [1.28] | -0.005 [-0.09] | 0.084 [1.05] |
| <i>Tasa de Retorno de la Educación</i> | 7.5% | 4.3% | 5.3% | 10.0% |
| <i>Edad de Maxima Productividad</i> | 52.1 | - | 49.4 | 59.6 |
| <i>Test de significancia conjunta [2]-[3]</i> | 159.5*** | 12.7*** | 184.0*** | 37.2*** |
| <i>Test de significancia conjunta [4]-[6]</i> | 1,183.5*** | 333.4*** | 637.9*** | 182.6*** |
| <i>Test de significancia conjunta [4]-[5]</i> | 429.0*** | 151.3*** | 232.5*** | 104.2*** |
| <i>Test de significancia conjunta [7]-[8]</i> | 199.0*** | - | 238.7*** | - |
| <i>Test de Hausman</i> | 127.9*** | 13.3*** | 405.5*** | 27.3*** |
| <i>Ln (F. de Verosimilitud)</i> | -18,474 | -7,144 | -13,036 | -3,248 |
| <i>Chi-Cuadrado</i> | 259.7*** | 71.8*** | 153.5*** | 19.6*** |
| <i>R² Ajustado</i> | 0.127 | 0.100 | 0.113 | 0.117 |
| <i>Número de observaciones</i> | 14,321 | 4,445 | 9,598 | 1,908 |

Ecuación de salarios: (incluye la tasa de enfermedad reportada)
MCO corregido por el procedimiento de estimación de Heckman en dos etapas.
Variable Dependiente: $\ln[W]$, logaritmo natural del salario por hora.
(T-estadístico en corchetes)

| Variables | Hombres | | Mujeres | |
|--|----------------------|----------------------|-----------------------|----------------------|
| | Urbana | Rural | Urbana | Rural |
| 1 Constante | -1.378*** [-8.53] | -1.473*** [-5.79] | -1.753*** [-10.23] | -2.357*** [-6.34] |
| <i>Características Individuales</i> | | | | |
| 2 Edad | 0.052*** [7.14] | 0.028** [2.41] | 0.074*** [10.00] | 0.049*** [2.91] |
| 3 Cuadrado de la Edad [$\times 10^{-2}$] | -0.053*** [-6.01] | -0.037*** [-2.83] | -0.079*** [-8.46] | -0.052** [-2.55] |
| <i>VARIABLES DE CAPITAL HUMANO</i> | | | | |
| 4 Años de Educación | 0.108*** [10.18] | 0.022 [1.14] | 0.105*** [10.22] | 0.124*** [4.74] |
| 5 Cuadrado de los Años de Educación [$\times 10^{-2}$] | -0.146** [-2.11] | 0.548*** [3.80] | -0.280*** [-3.90] | -0.080 [-0.39] |
| 6 Indicador de Salud | 0.296 [1.12] | -0.057 [-0.41] | 0.001 [0.01] | -0.078 [-0.58] |
| <i>VARIABLES DEL MERCADO LABORAL LOCAL</i> | | | | |
| 7 Residencia en Lima | 0.266*** [13.91] | - | 0.383*** [15.44] | - |
| 8 Desempleo (a nivel del distrito) | 0.384 [1.64] | 1.183** [2.36] | -0.469 [-1.42] | 3.703*** [4.53] |
| 9 Término de selección | -0.185*** [-3.38] | 0.145 [1.59] | 0.002 [0.04] | 0.086 [1.08] |
| <i>Tasa de Retorno de la Educación</i> | 8.1% | 8.9% | 5.9% | 11.7% |
| <i>Edad de máxima productividad</i> | 49.1 | 37.3 | 46.7 | 46.8 |
| <i>Test de significancia conjunta [2]-[3]</i> | 195.4*** | 14.7*** | 220.2*** | 10.8*** |
| <i>Test de significancia conjunta [4]-[6]</i> | 1,176.5*** | 291.7*** | 630.2*** | 171.8*** |
| <i>Test de significancia conjunta [4]-[5]</i> | 1,176.5*** | 290.6*** | 610.8*** | 170.7*** |
| <i>Test de significancia conjunta [7]-[8]</i> | 238.6*** | - | 238.5*** | - |
| <i>Test de Hausman</i> | 176.0*** | 0.0 | 272.4*** | 42.4*** |
| <i>Ln (F. de Verosimilitud)</i> | -18,477 | -7,163 | -13,039 | -3,253 |
| <i>Chi-Cuadrado</i> | 258.8*** | 65.4*** | 152.5*** | 35.6*** |
| <i>R² Ajustado</i> | 0.126 | 0.092 | 0.112 | 0.113 |
| <i>Número de observaciones</i> | 14,321 | 4,445 | 9,598 | 1,908 |

Apendice VI

Estadísticas de Salud y Productividad

Cuadro VI.1
Tasas de enfermedad reportada por Edad

| Grupos de edades | Tasa de enfermedad reportada | |
|------------------|------------------------------|--------------------------------------|
| | Tasa de enfermedad | Distribución de la población enferma |
| [0 - 10] | 35.2% | 32.3% |
| [11 - 20] | 22.8% | 17.8% |
| [21 - 30] | 21.3% | 12.0% |
| [31 - 40] | 26.2% | 11.3% |
| [41 - 50] | 30.9% | 9.0% |
| [51 - 60] | 36.2% | 7.3% |
| [61 - 70] | 44.1% | 5.8% |
| [70 -] | 50.3% | 4.5% |
| <i>Total</i> | - | <i>100.0%</i> |

Fuente: ENAHO 1995.

Elaboración propia.

Cuadro VI.2
Tasa de enfermedad por ingreso per cápita

| Quintiles de ingreso per capita | Tasa de enfermedad reportada | |
|---------------------------------|------------------------------|--------------|
| | Hombres | Mujeres |
| 1 | 25.4% | 32.0% |
| 2 | 23.0% | 33.0% |
| 3 | 22.8% | 29.1% |
| 4 | 21.7% | 29.9% |
| 5 | 18.3% | 22.8% |
| <i>Total</i> | <i>22.2%</i> | <i>29.4%</i> |

Fuente: ENAHO 1995.

Elaboración propia.

Cuadro VI.3
Tasa de enfermedad reportada

VI.3.1: Por edad y sexo

| Edad | Sexo | | Total |
|--------------|--------------|--------------|--------------|
| | Hombres | Mujeres | |
| [18 - 24] | 17.7% | 21.5% | 19.7% |
| [25 - 34] | 20.1% | 27.3% | 23.8% |
| [35 - 44] | 22.7% | 32.3% | 27.7% |
| [45 - 59] | 28.4% | 38.8% | 33.7% |
| [60 - 70] | 37.9% | 47.7% | 42.9% |
| <i>Total</i> | <i>23.2%</i> | <i>30.8%</i> | <i>27.2%</i> |

Fuente: ENAHO 1995.

Elaboración propia.

VI.3.2: Por edad y años de educación

| Edad | Años de educación | | | | Total |
|--------------|-------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| | [0] | [1 - 6] | [7 - 12] | [13 -] | |
| [18 - 24] | 29.0% | 22.8% | 19.0% | 17.1% | 19.7% |
| [25 - 34] | 34.3% | 27.8% | 22.7% | 20.7% | 23.9% |
| [35 - 44] | 38.8% | 30.7% | 26.6% | 21.7% | 27.7% |
| [45 - 59] | 45.3% | 34.8% | 29.2% | 24.7% | 33.8% |
| [60 - 70] | 51.5% | 43.2% | 35.8% | 31.4% | 42.9% |
| <i>Total</i> | <i>43.1%</i> | <i>31.6%</i> | <i>23.3%</i> | <i>21.2%</i> | <i>27.2%</i> |

Fuente: ENAHO 1995.

Elaboración propia.

Cuadro VI.4
Número de días de enfermedad reportada

VI.4.1: por edad y sexo

| Edad | Sexo | | Total |
|--------------|------------|------------|------------|
| | Hombres | Mujeres | |
| [18 - 24] | 9.7 | 8.9 | 9.2 |
| [25 - 34] | 8.8 | 9.1 | 9.0 |
| [35 - 44] | 9.5 | 9.8 | 9.7 |
| [45 - 59] | 10.2 | 10.1 | 10.2 |
| [60 - 70] | 12.4 | 11.8 | 12.0 |
| <i>Total</i> | <i>9.9</i> | <i>9.8</i> | <i>9.9</i> |

Fuente: ENAHO 1995.

Elaboración propia.

VI.4.2: por Edad y Educación

| Edad | Años de Educación | | | | Total |
|--------------|-------------------|-------------|------------|------------|------------|
| | [0] | [1 - 6] | [7 - 12] | [13 -] | |
| [18 - 24] | 17.8 | 9.7 | 8.4 | 9.2 | 9.2 |
| [25 - 34] | 14.0 | 9.0 | 8.4 | 8.7 | 9.0 |
| [35 - 44] | 12.4 | 9.8 | 8.6 | 9.4 | 9.6 |
| [45 - 59] | 10.7 | 9.6 | 11.3 | 9.0 | 10.2 |
| [60 - 70] | 11.6 | 12.7 | 11.6 | 10.3 | 12.0 |
| <i>Total</i> | <i>12.0</i> | <i>10.1</i> | <i>9.0</i> | <i>9.1</i> | <i>9.8</i> |

Fuente: ENAHO 1995.

Elaboración propia.

VI.4.3: por Educación y lugar de residencia

| Educación (años) | Area | | Total |
|---------------------|-------------|-------------|------------|
| | Urbana | Rural | |
| [0] | 11.9 | 12.1 | 12.0 |
| [1 - 6] | 10.4 | 9.4 | 10.1 |
| [7 - 12] | 9.0 | 8.8 | 9.0 |
| [13 -] | 9.2 | 8.5 | 9.1 |
| <i>Total</i> | <i>12.5</i> | <i>11.8</i> | <i>9.8</i> |

Fuente: ENAHO 1995.

Elaboración propia.

VI.4.4: por educación y sexo

| Educación (Years) | Sexo | | Total |
|----------------------|------------|------------|------------|
| | Hombres | Mujeres | |
| [0] | 15.5 | 10.9 | 12.0 |
| [1 - 6] | 10.5 | 9.8 | 10.1 |
| [7 - 12] | 9.0 | 9.0 | 9.0 |
| [13 -] | 8.3 | 9.9 | 9.1 |
| <i>Total</i> | <i>9.9</i> | <i>9.8</i> | <i>9.8</i> |

Fuente: ENAHO 1995.

Elaboración propia.

Cuadro VI.5
Atención de salud por deciles de ingreso
(porcentajes)

| Deciles de ingreso per cápita | Servicios de salud recibida por las personas que reportaron enfermedad |
|----------------------------------|---|
| 1 | 34.0% |
| 2 | 36.1% |
| 3 | 36.8% |
| 4 | 37.9% |
| 5 | 41.2% |
| 6 | 41.7% |
| 7 | 45.3% |
| 8 | 45.9% |
| 9 | 50.0% |
| 10 | 51.3% |
| <i>Total</i> | <i>41.4%</i> |

Fuente: ENAHO 1995.
Elaboración propia.

Cuadro VI.6
Tasa de pobreza de los hogares por región
(porcentajes)

| Region | Tasa de Pobreza | | | <i>Total</i> |
|--------------------|-----------------|--------------|---------------|---------------|
| | No pobre | Pobre | Pobre extremo | |
| Costa Norte | 63.9% | 21.7% | 14.4% | <i>100.0%</i> |
| Costa Central | 68.5% | 22.1% | 9.5% | <i>100.0%</i> |
| Costa Sur | 69.3% | 19.8% | 11.0% | <i>100.0%</i> |
| Sierra Norte | 53.5% | 25.6% | 20.9% | <i>100.0%</i> |
| Sierra Central | 61.9% | 20.2% | 17.8% | <i>100.0%</i> |
| Sierra Sur | 65.0% | 19.6% | 15.5% | <i>100.0%</i> |
| Selva | 61.0% | 20.1% | 18.9% | <i>100.0%</i> |
| Lima Metropolitana | 78.8% | 17.4% | 3.8% | <i>100.0%</i> |
| <i>Total</i> | <i>67.6%</i> | <i>20.0%</i> | <i>12.6%</i> | <i>100.0%</i> |

Fuente: ENAHO 1995.
Elaboración propia

Gráfico 3. Participación laboral y años de educación.

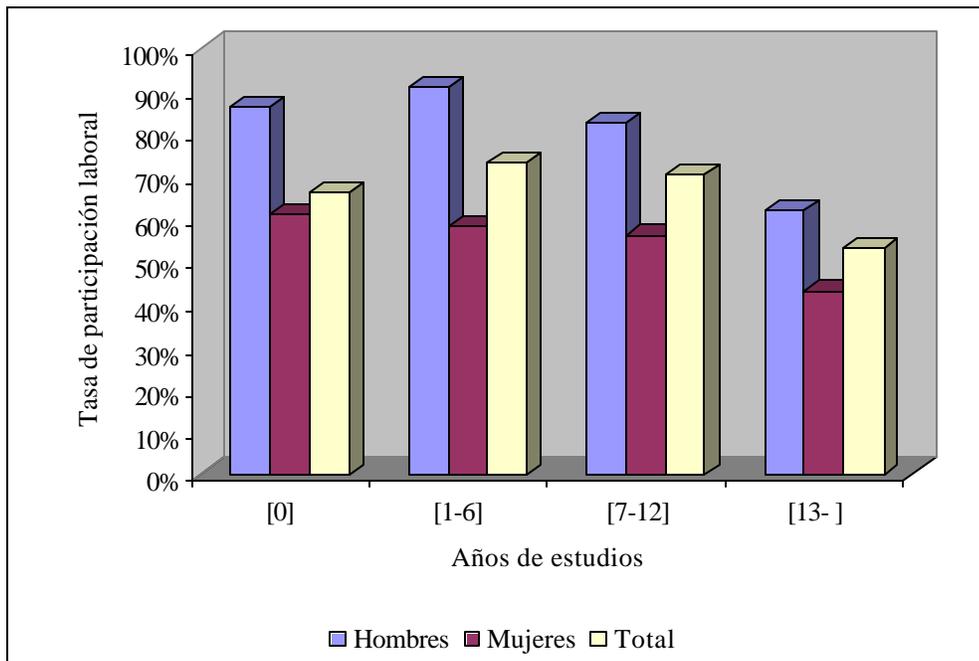


Grafico 4. Participación Laboral según edad.

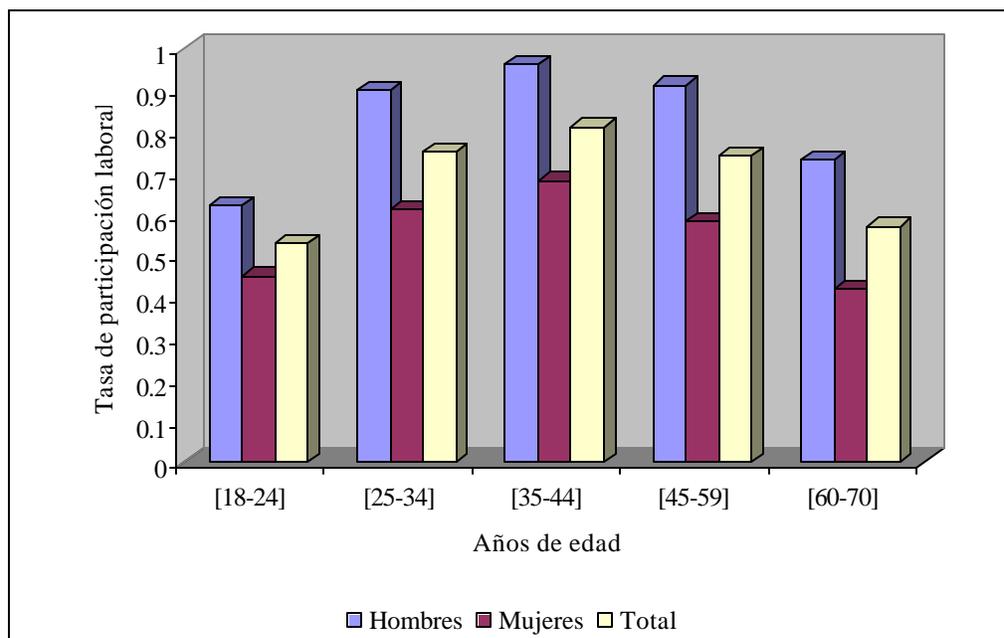


Gráfico 5. Salario por hora según años de estudio.

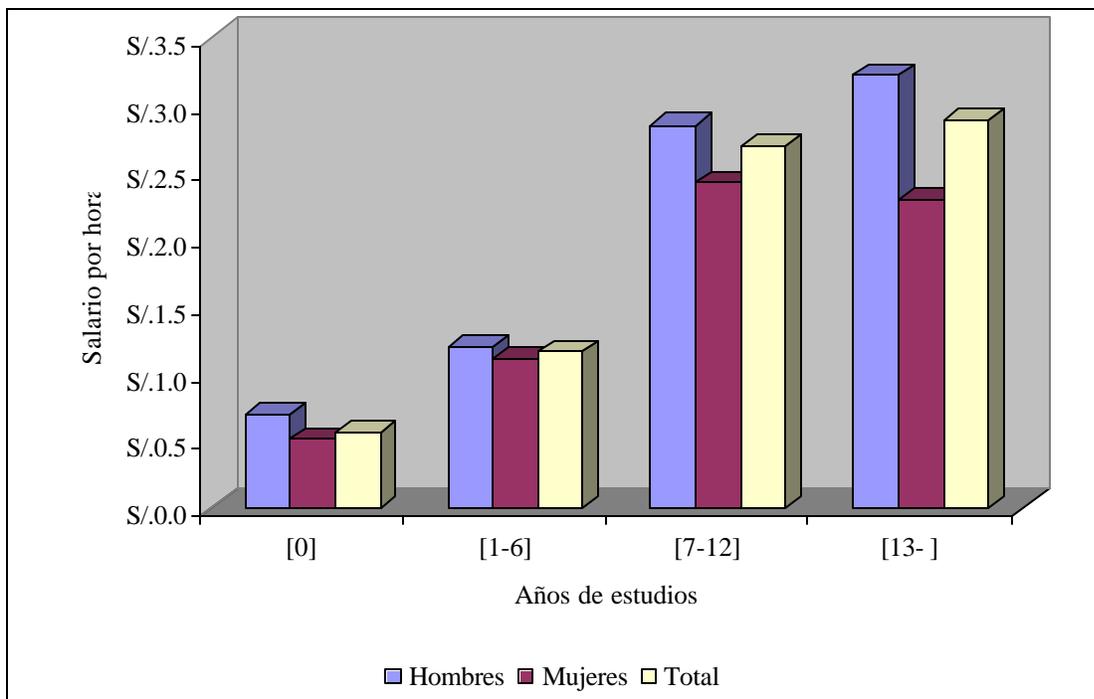


Gráfico 6
Salarios por grupos de edad.

