

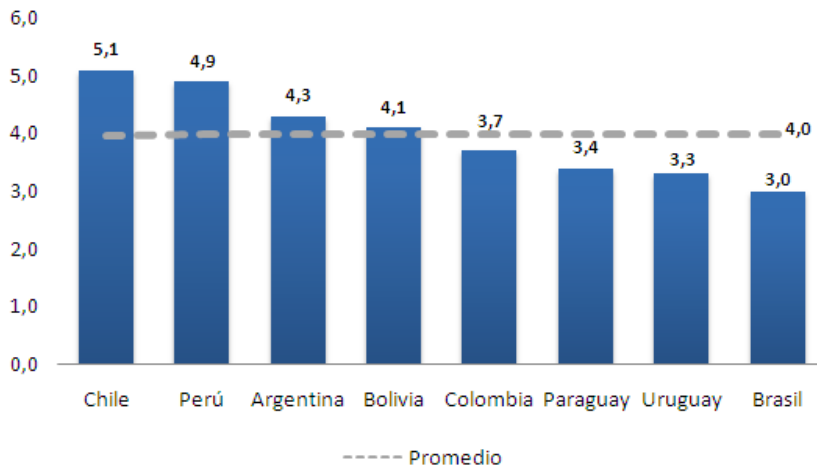
Estimación de la Productividad Total de Factores de Paraguay: mediciones alternativas

Jesús Aquino

Diciembre, 2015

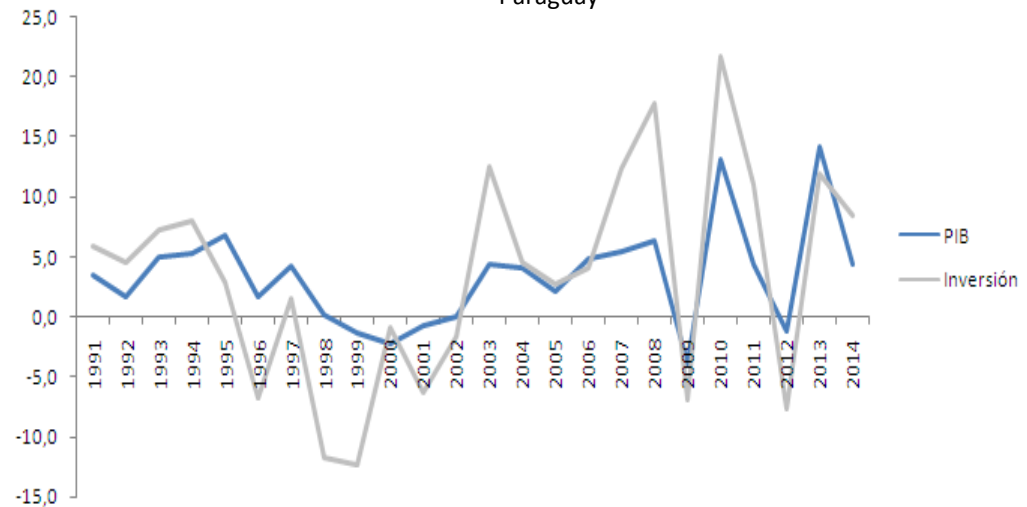
I. Desempeño del crecimiento económico de Paraguay respecto a los demás países latinoamericanos

Tasa de crecimiento interanual del PIB en países latinoamericanos (1991-2014)



Fuente: Banco Mundial, BCP

Crecimiento Interanual del PIB y de la Inversión en Paraguay



- El Paraguay es el tercer país con menor crecimiento durante los últimos 23 años.
- A pesar del fuerte crecimiento en los últimos 5 años éste fue insuficiente.
- ¿el crecimiento de la inversión en bienes de capital sería el principal determinante del crecimiento? ¿cuál fue el aporte del capital humano y de la tecnología?

II. Residuo de Solow: Metodología clásica para la estimación de la Productividad Total de Factores (PTF)

- Propuesto por Solow (1956) la estimación de la PTF sigue la siguiente fórmula:

$$\frac{\Delta A_t}{A_{t-1}} = \frac{\Delta Y_t}{Y_{t-1}} - \alpha_t \frac{\Delta K_t}{K_{t-1}} - (1 - \alpha_t) \frac{\Delta N_t}{N_{t-1}}$$

- Donde el término $\Delta A_t/A_{t-1}$ mide el crecimiento de la PTF y se obtiene como la diferencia entre la tasa de crecimiento del producto (Y_t) y la tasa de crecimiento ponderada (α y $1-\alpha$) de cada factor de producción, capital y trabajo (K_t y L_t).

Problemas existentes en la metodología clásica

- Posible fuerte correlación del valor de la PTF con el ciclo del producto. Basu, (1996)
- Variaciones en la tasa de utilización del capital no contabilizado se le atribuirá al cálculo de la PTF sesgando su estimación. Burnside, Eichenbaum y Rebelo (1995),
- Necesidad de ajustar el factor trabajo por la calidad de la mano de obra. Mankiw, N. D., Romer, P. and Weil, D. (1992)
- Error en la estimación del stock de capital, generalmente calculado por el método de inventario permanente que no realiza ningún ajuste al capital efectivamente utilizado. Burda y Servergnini (2014)

III. Propuestas metodológicas

Metodología 1, “Cálculo de la PTF ajustando el factor capital y el factor trabajo”:

➤ El capital se ajusta por su nivel de utilización, tomando el consumo de energía eléctrica como variable proxy de utilización del capital, mientras el factor trabajo se ajusta teniendo en cuenta los años promedio de estudio de la población ocupada. Esta metodología sigue la siguiente fórmula:

$$\frac{\Delta A_t}{A_{t-1}} = \frac{\Delta Y_t}{Y_{t-1}} - \alpha \frac{\Delta KAdj_t}{KAdj_{t-1}} - (1 - \alpha) \left(\frac{\Delta H_t}{H_{t-1}} \right)$$

➤ Donde la variable $KAdj_t$ representa el capital ajustado por su nivel de utilización. La población ocupada se ajusta teniendo en cuenta los años promedios de estudio de la mano de obra (H).

➤ La idea de esta versión para el cálculo de la productividad es que el capital refleje lo que efectivamente han utilizado las empresas e industrias cuando demandan más bienes de capital o reducen la utilización del mismo según la fase en que se encuentre el ciclo del producto.

III. Propuestas metodológicas

Metodología 2, “El método de Sustitución Directa”

➤ Inicialmente propuesta por Burda y Servergnini (2014), el cual estiman la PTF sin utilizar stock de capital, y donde el mismo es reemplazado por otras variables como el costo de uso del capital y la capacidad de utilización del mismo. Esta metodología esta representada por la siguiente fórmula:

$$a_t^{DS} = \frac{\Delta Y_t}{Y_{t-1}} - \theta_{t-1} \frac{I_{t-1}}{Y_{t-1}} + \alpha_{t-1} \left(\delta_{t-1} - \frac{\Delta U_t}{U_{t-1}} \right) - (1 - \alpha_{t-1}) \frac{\Delta N_t}{N_{t-1}}$$

➤ Donde θ_t es el costo de uso del capital, I_t/Y_t es el ratio del nivel de inversión con respecto al PIB, N_t representa a la población ocupada y U_t denota la capacidad de utilización del capital utilizando el consumo de energía eléctrica como variable proxy. La variable θ_t corresponde a la tasa de interés nominal para préstamos de desarrollo extraído del anexo estadístico “Indicadores Financieros” del BCP.

➤ El término a_t^{DS} corresponde a la medida del crecimiento de la productividad total de factores.

➤ Los términos 2 y 3 de la ecuación reemplazan directamente al stock de capital.

III. Propuestas metodológicas

Metodología 3, “El método de Generalización de Diferencias”:

➤ Este método también propuesto por Burda y Servergnini (2014) calcula la PTF como desviaciones que se dan alrededor de una ruta determinista de largo plazo, donde el stock de capital es reemplazado por la capacidad de utilización que tiene una economía más las inversiones que genera en un periodo determinado.

➤ Además se asume que la economía se encuentra en su equilibrio de largo plazo.

➤ Esta metodología posee la siguiente fórmula:

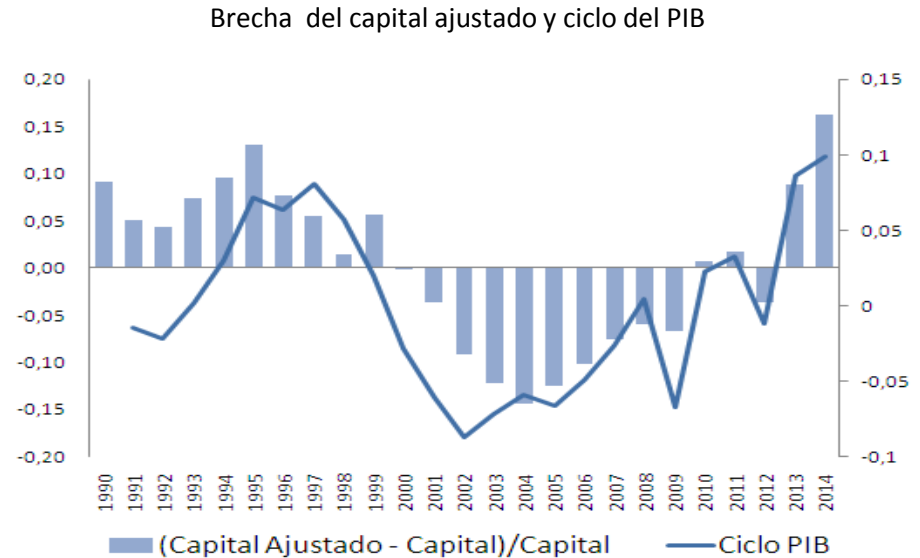
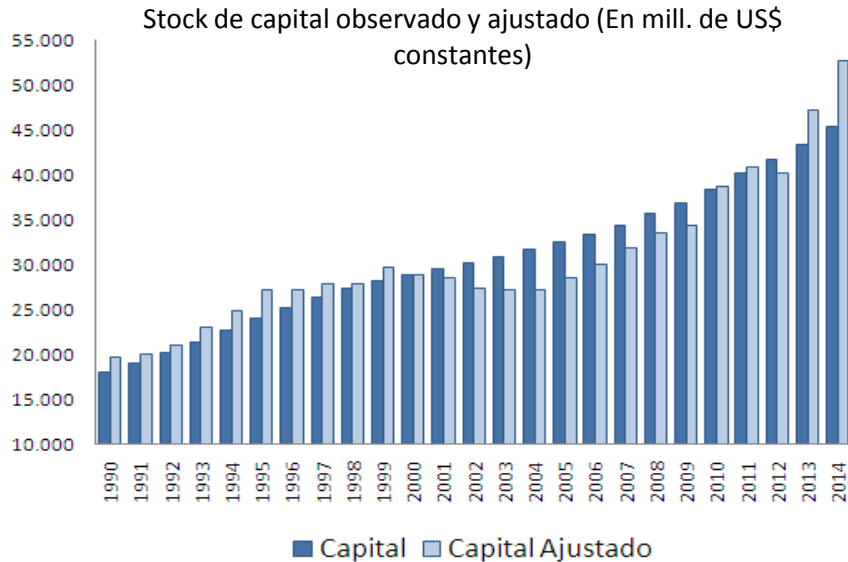
$$\alpha_t^{GD} = \left(\frac{1-\delta}{1+g}\right)^t \alpha_0^{GD} + \sum_{i=0}^{t-1} \left(\frac{1-\delta}{1+g}\right)^i [Y_{t-1-i} - \alpha(U_{t-1-i} + U_{t-i}) - (1-\alpha)N_{t-i}]$$

➤ Donde α_0^{GS} representa la condición inicial de la medida de crecimiento de la PTF, $\iota = (I/K)/(1+g)$ y g es la tasa de crecimiento de la economía.

➤ El método de generalización de diferencias elimina el stock de capital al momento de estimar la PTF.

➤ El stock de capital es reemplazado por la capacidad de utilización que tiene la economía.

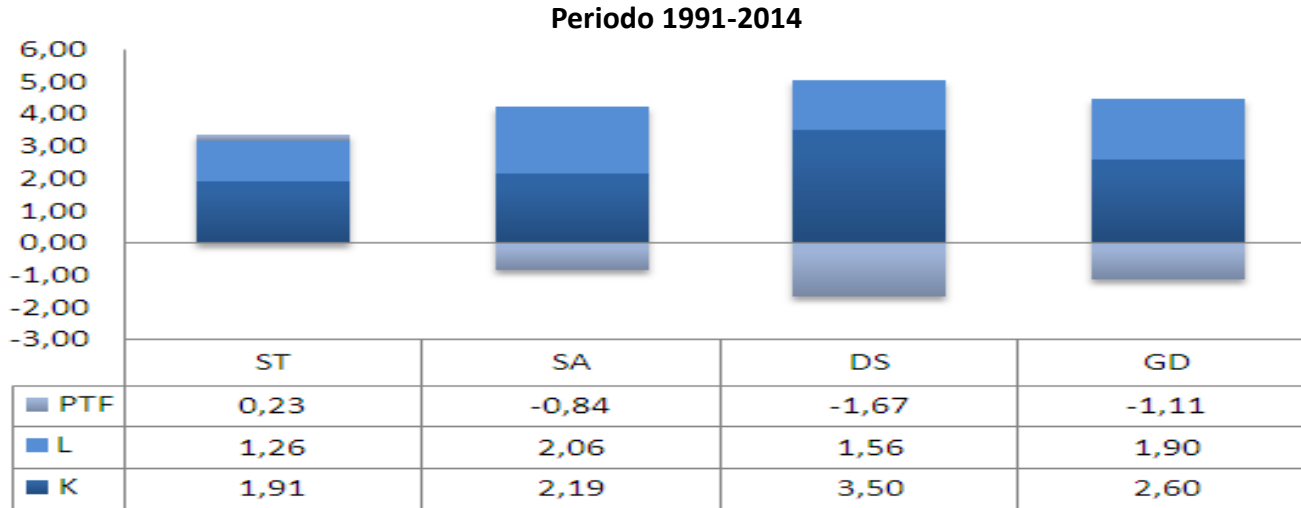
IV. El stock de capital ajustado y el Ciclo del PIB



Fuente: Elaboración propia. El capital ajustado se calcula con la siguiente fórmula: $K_{adj_t} = K_t V_t$ donde V_t es la razón entre el consumo de energía efectivo y su tendencia calculado mediante el filtro Hodrick-Prescott

- El stock de capital sin ajuste muestra una tendencia estable y creciente, mientras el ajustado muestra una tendencia más consistente con los ciclos que se generan en la economía.
- Periodos de expansión se traducen en mayor utilización del capital, generalmente no contabilizado al estimar el stock de capital sin ajuste.
- La brecha entre el capital ajustado y observado evidencia que el capital ajustado incorpora los cambios que se dan como consecuencia del ciclo económico.

IV. Resultados: El crecimiento fue sostenido por la acumulación de capital físico, mientras la eficiencia agregada ha sido adversa

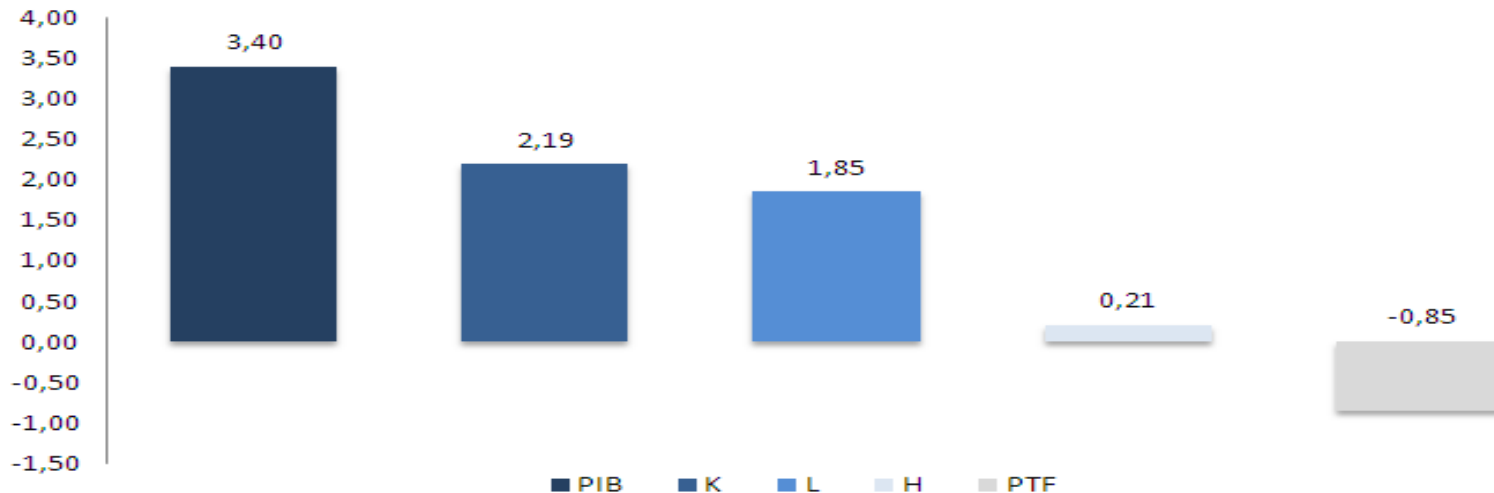


Fuente: Elaboración propia. (ST: residuo de Solow tradicional, SA: residuo de Solow ajustado, DS: Sustitución directa, GD: Generalización de diferencias)

- La estimación tradicional de la PTF nos indica que ha existido un mejoramiento en términos de eficiencia en la utilización de los factores de producción.
- Sin embargo, las metodologías alternativas nos reportan lo contrario, pues se ha corregido el sesgo en la estimación del valor de la PTF con el ciclo económico. (el coeficiente de correlación disminuye de 0,98 a 0,80 con las metodologías alternativas).
- Las metodologías alternativas nos indican que el crecimiento promedio de la economía en las últimas dos décadas que estuvo del orden del 3,4% promedio anual estuvo explicada en su mayoría por el aporte del capital físico y la mano de obra, mientras la eficiencia agregada con que cuenta la economía ha sido adversa.

IV. Resultados: El capital humano tiene un escaso aporte en la tasa de crecimiento del PIB

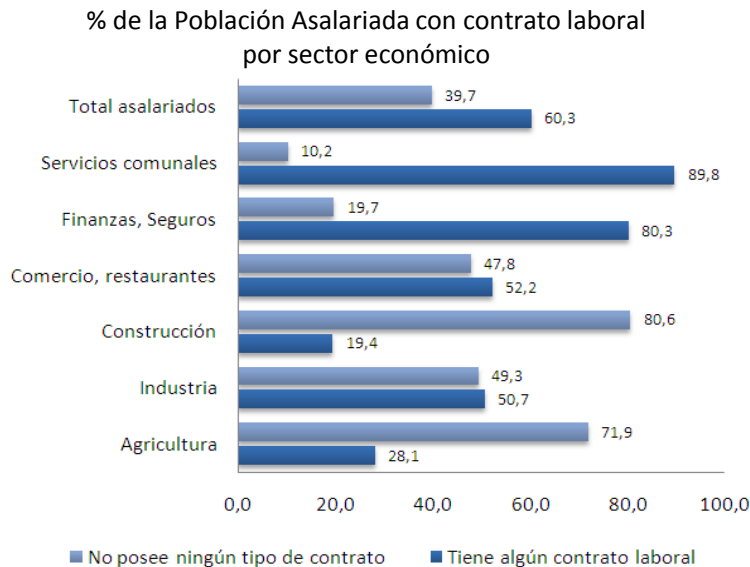
Periodo 1991-2014



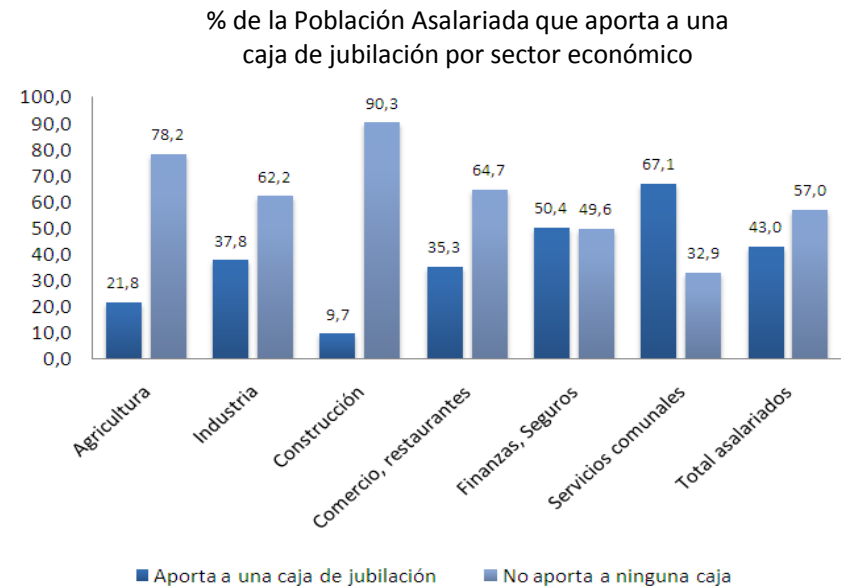
Fuente: Elaboración propia. (Basado en la metodología 1: El factor trabajo se desagregó en mano de obra y capital humano)

- Desagregando el factor trabajo en mano de obra y capital humano, observamos que el primero tiene un aporte significativo en la tasa de crecimiento del PIB mientras el segundo tiene un aporte poco relevante. La mano de obra aportó el 54% , mientras el capital humano apenas el 6%.
- Por otra parte el capital físico tuvo un aporte del 64% en el periodo analizado.
- Por otro lado la caída de la PTF en casi 1 p.p. incidió que el aporte de la misma sea negativa en la generación del producto, con una participación adversa en el PIB del 25%.

V. Comentarios: Las características del mercado laboral pueden explicar el bajo aporte del capital humano



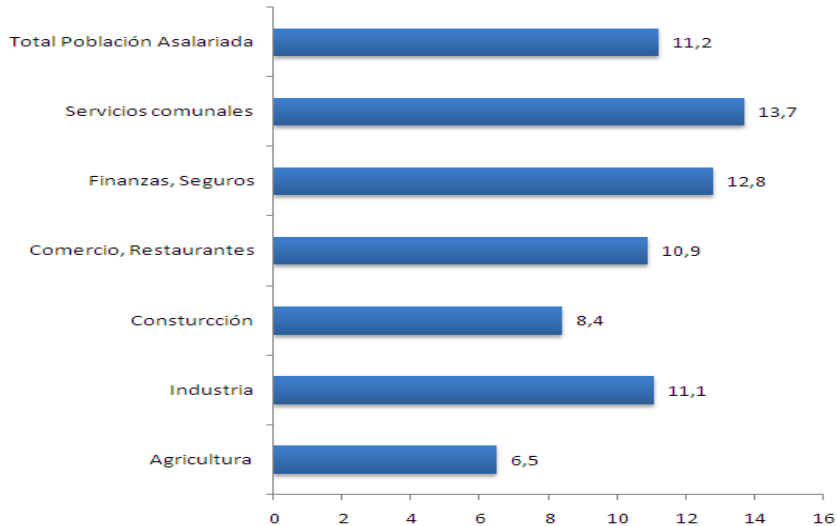
Fuente: Encuesta Permanente de Hogares 2014 (EPH)



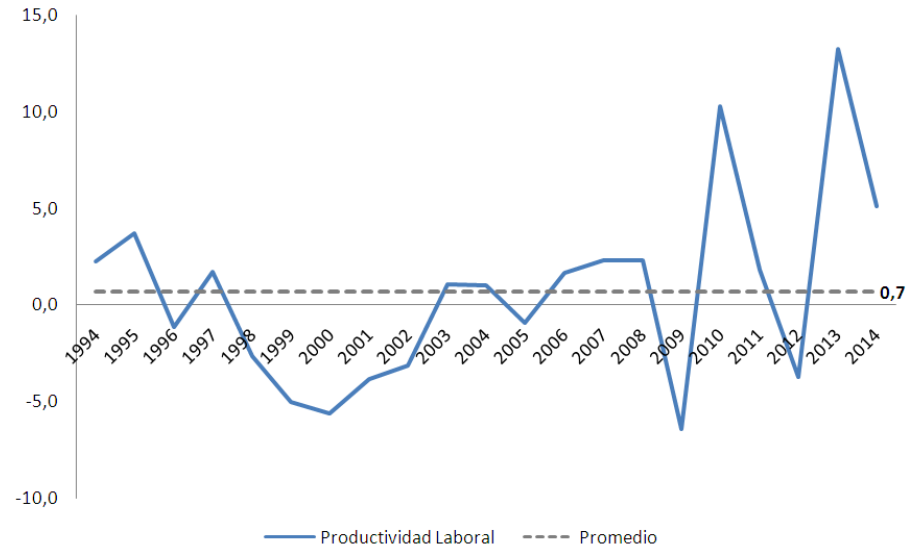
- La gran cantidad de empleo absorbido por el sector informal puede explicar el escaso aporte del capital humano.
- Alrededor del 39,7% de la población ocupada asalariada no cuenta con contrato laboral.
- La informalidad se concentra tanto en la agricultura como en el sector de la construcción.
- Esto se evidencia en la proporción de los trabajadores en estos sectores que no aportan a una caja de jubilación, seguido por los sectores de industria y comercio.

V. Comentarios: Los pocos años de estudio de la población asalariada incide en la calidad de la mano de obra

Años promedio de estudio de la población asalariada por sector económico



Crecimiento interanual de la productividad laboral medido por el PIBreal por unidad de trabajo



Fuente: Encuesta Permanente de Hogares 2014 (EPH), Anexo estadístico del BCP

- La mayoría de la población asalariada no ha culminado la educación media.
- Los sectores con menos años de instrucción se concentran en la agricultura, construcción y comercio.
- El alto grado de informalidad sumado a los pocos años de estudio de la población ocupada repercute en la productividad laboral.
- La tendencia inestable de la productividad laboral incide de manera adversa en la productividad agregada de la economía.

VI. Conclusiones

- El factor capital es el que explica en mayor cuantía el crecimiento económico a lo largo de todo el periodo, contrarrestando en muchas ocasiones el comportamiento decreciente de la PTF.
- La caída de la PTF es lo que explica el bajo crecimiento en los últimos 20 años, apenas del 3,4% promedio anual.
- El valor negativo de la PTF no significa involución tecnológica, sino más bien hace referencia en que se ha sido menos eficiente en el uso de los recursos productivos, lo que incidió en contar con un menor crecimiento del producto agregado.
- La alta informalidad y los pocos años de estudio de la población ocupada repercute en la calidad del capital humano lo que explica su escaso aporte en la generación del PIB.
- La productividad laboral ha tenido tendencias inestables con un moderado crecimiento del orden del 0,7% en el periodo 1994-2014.
- El lento crecimiento de la productividad laboral sumado a la baja calidad del capital humano repercute de manera adversa en el nivel de productividad agregada.
- La ausencia de cambios de productividad más intensos e innovaciones tecnológicas puede representar restricciones al crecimiento de largo plazo, considerando que la acumulación de factores principalmente del capital físico está limitada por los rendimientos decrecientes, la depreciación y la inversión, esta última determinada por la capacidad de ahorro del país y la coyuntura internacional.