

## **Estimación de la relación empírica entre el acceso a infraestructura de riego y la productividad de las unidades agrícolas en el Perú**

César Del Pozo Loayza

El acceso al riego puede afectar positivamente al desempeño agrícola a través de dos canales: (i) El riego puede incrementar la tierra cultivable y la intensidad agrícola, junto con adecuadas prácticas de rotación de cultivos, el riego permitiría periodos de siembra y cosecha más permanentes y predecibles a lo largo del año agrícola, a diferencia de agricultores que dependen en mayor medida del riego por secano. (ii) El riego puede generar mayor estabilidad y confiabilidad en los patrones y rendimientos de los cultivos. Para los agricultores, contar con una fuente constante de agua les permitiría optar por cultivos de mayor rendimiento y rentabilidad. A través de ambos canales, el acceso al riego puede conducir a la expansión de la tierra cultivable, la intensidad y diversificación de los cultivos, reduciendo el riesgo e incertidumbre de los agricultores mejorando la productividad agrícola.

La productividad es una medición de cómo se emplean los factores de producción combinados para generar unidades de producción, la productividad puede ser considerada como el indicador de desempeño económico más intuitivo y familiar a distintos niveles. A nivel agregado la productividad es considerada como una parte fundamental del crecimiento económico y el bienestar; por su parte a nivel de firmas, la productividad es un componente fundamental de la rentabilidad empresarial.

A nivel de unidades productivas agrícolas y en un contexto de múltiples factores y productos, la productividad es definida como la Productividad Total Factorial (PTF), la PTF resume todas aquellas externalidades positivas que contribuyen al incremento de la producción de las firmas. Sin embargo, a pesar de su relevancia como indicador de

desempeño económico, la PTF es una variable no observable para los investigadores que buscan estimarla. En la literatura se han desarrollado distintas metodologías de estimación de la eficiencia o productividad de las firmas, tales metodologías pueden clasificarse en metodologías econométricas y metodologías basadas en programación matemática, en ambas metodologías se estima la eficiencia alrededor de las fronteras de producción.

En este estudio, para estimar la productividad a nivel de firmas para el caso peruano, se considera relevante emplear la aproximación econométrica; en particular, aquellas aproximaciones basadas en métodos de función de control. En tal contexto, típicamente, la productividad es aproximada por la Productividad Total de Factores (PTF), la cual es calculada como residuo resultante de descontar de la producción de la contribución de los factores de producción. A nivel microeconómico, las estimaciones de la PTF a nivel de firmas han empleado la función de producción Cobb-Douglas, donde se estiman los parámetros de interés a través de Mínimos Cuadrados Ordinarios (OLS, por sus siglas en inglés) y calculado la PTF como el residuo resultante entre el producto observado y la participación ponderada de los factores productivos (enfoque primal). Sin embargo, al existir el problema de endogeneidad por la presencia de variables omitidas (la productividad es no observable), las estimaciones por OLS de los parámetros que asocian el capital y el trabajo en la función de producción resultan inconsistentes.

Para la estimación empírica de las funciones de producción usualmente se han empleado paneles de datos de unidades productivas individuales con información anual y mediciones de producción valorizada, ingresos, ventas o valor agregado. Los factores de producción son aproximados a través de mediciones específicas de capital, trabajo e insumos, en función de la disponibilidad de información (Van Beveren, 2012 y Aguirregabiria, 2018). En el presente estudio se consideró emplear como principal fuente de información la Encuesta Nacional Agropecuaria (ENA) correspondiente a los años 2016, 2017 y 2018.

Asumiendo una forma funcional de tipo Leontief para la función de producción y el método de Akerberg, Craves y Fraser (2015), se estima que la participación del trabajo remunerado en el producto es 0.10, mientras que la participación del capital es 0.90. Tales estimaciones serían consistentes ante problemas de endogeneidad, dependencia condicional y presencia de variables omitidas. Adicionalmente, se encuentra evidencia

que no es posible rechazar la hipótesis nula de presencia de rendimientos constantes a escala en la función de producción agrícola para el caso peruano.

La productividad fue aproximada a través de residuo de Solow, empleando los estimados de la participación del trabajo y capital. El valor promedio estimado de la productividad resultó 5.8 expresado en logaritmos, lo cual sería equivalente a aproximadamente S/. 330, lo cual sugeriría que la productividad promedio representaría el 22% del valor agregado de la producción de unidades agropecuarias (equivalente a S/ 1525).

Respecto del análisis de heterogeneidades de la PTF, se encuentra que:

- En los percentiles más altos, que corresponde a unidades agropecuarias con mayor cantidad de tierra utilizada la productividad es menor, lo cual sugiere la potencial presencia de mala asignación de dicho factor.
- Se observa una marcada diferencia en la productividad de las unidades agrícolas de la costa y el resto de dominios geográficos.
- La PTF se incrementa con los años de educación de los productores.
- La PTF es mayor para aquellas unidades productivas que cuentan con riego

La estrategia de identificación para recuperar efectos causales del riego en la productividad se soporta en un diseño de Regresión Discontinua (RD, por sus siglas en inglés). La productividad estimada por el método de ACF (controlando por calidad de la tierra) es comparada entre dos grupos, por un lado unidades agropecuarias que cuentan con riego y unidades agropecuarias sin riego. Se asume en el diseño RD que la asignación del riego como tratamiento está determinada, al menos parcialmente, por una variable de asignación a partir de un determinado umbral.

En el caso de la presente investigación se asume que dicha variable de asignación en la altitud. En particular, se ha empleado la altitud en metros sobre el nivel del mar a nivel de conglomerado en el cual la unidad agropecuaria se encuentra georeferenciada en la ENA. Se han considerado únicamente unidades agrícolas localizadas en la costa y sierra peruana, ubicados en las regiones de Ancash, Arequipa, Ica, La Libertad, Lambayeque, Lima, Moquegua, Piura y Tacna.

Por las características topográficas de la geografía peruana, el umbral de altitud (cutoff) fue determinado en 2000 metros sobre el nivel del mar para el caso de unidades agrícola ubicadas en la costa/sierra norte, y 3000 metros sobre el nivel del mar para el caso de unidades agrícolas ubicadas en la costa/sierra centro y sur del Perú. El umbral de altitud determina que existan unidades agrícolas más expuestas al riego localizadas por debajo del umbral y unidades agrícolas menos expuestas al riego localizadas por encima del umbral de altitud.

La evidencia encontrada sugiere que unidades agrícolas con acceso al riego tienen un nivel de productividad mayor que unidades sin acceso al riego, en particular el acceso al riego incrementaría en 17% la productividad de las unidades agrícolas del Perú.

Los resultados obtenidos permiten formular algunos lineamientos para las políticas públicas:

- La evidencia encontrada sobre el impacto del riego en la productividad agrícola sugiere la necesidad que se incrementen y potencien los esfuerzos generados hasta ahora para la promoción del acceso al riego. Siendo el agua, un bien económico que suele tener múltiples usos, se debería promover proyecto de inversión pública para la ampliación, mejoramiento, regulación y distribución del recurso hídrico con objetivos de uso multipropósito, entre ellas el agua para riego.
- Resulta necesario promover el Programa Presupuestal (PP 0042) denominado: “Aprovechamiento de los Recursos Hídricos para uso agrario”. Este PP tiene como objetivo mejorar la eficiencia del aprovechamiento de los recursos hídricos y a finales de 2019 contaba con un presupuesto de S/. 987 millones.
- En particular, debería incrementar la instalación y operación de infraestructura de riego en la sierra y selva del Perú. El PP 0042, no cuenta con objetivos relacionados con la promoción del acceso al riego de manera concreta, la intervención se reduce a actividades de extensión, capacitación y asistencia técnica.
- Se sugiere por un lado que el MEF evalúe la efectividad del PP 0042 en su población y ámbito objetivo; y por otro lado, se sugiere que el PP 0042 sea más ambicioso en la promoción de la infraestructura de riego, para ello resulta

necesario una mayor articulación entre los niveles de gobierno relacionados, particularmente entre el MINAGRI y los gobiernos regionales, para la formulación de proyectos de inversión en infraestructura de riego.

- De acuerdo con el portal de transparencia económica del MEF a finales de 2019, el gasto (devengado) en la división funcional 025 Riego de la función 10 Agropecuaria fue de S/ 1,967 millones, de los cuales S/ 867 millones corresponden a los gobiernos regionales, S/ 580 millones a los gobiernos locales y S/ 519 millones al Gobierno Nacional.
- Los principales proyectos identificados se concentran en la promoción del riego en la costa peruana, entre ellos: Proyecto Chavimochic, Majes Siguanilla II, Proyecto Alto Piura. El principal proyecto de gran magnitud para incrementar el riego en la selva peruana es el proyecto Irrigación Amojao. Las inversiones buscan promover áreas de producción agroexportadora, básicamente en la sierra, no considerando la producción agrícola para el consumo local, lo cual puede afectar la diversificación agrícola, el consumo de alimentos saludables y la soberanía alimentaria.