

LA EFICIENCIA DE LA ECONOMIA CAMPESINA: CONCEPTO APLICABLE EN EL PERU

*Sandro Borda
Alvaro Quijandria*

RESUMEN

En el presente artículo, los autores investigan acerca de la eficiencia económica de la agricultura campesina en la sierra del Perú. Tratan de rescatar el contenido teórico de la hipótesis "Eficientes pero Pobres" de Theodore Schultz. Definiendo claramente el concepto de eficiencia económica y realizando un ejercicio de programación lineal concluyen que en algunas regiones no es posible incrementar el ingreso de los campesinos, o es posible incrementarlo muy poco con los factores productivos que tienen a la mano. En otras si es posible, en la medida en que existen productores claramente líderes en el manejo de los factores productivos, cuya tecnología pudiera ser difundida. La necesidad de los campesinos de "adoptar nueva tecnología" o de "difundir la ya existente" (practicada por los líderes) para incrementar su ingreso depende de su habilidad para hacer frente a los desequilibrios que se presentan, para lo cual la educación es muy importante. Al final sugieren algunas recomendaciones de política agraria sobre la base de las conclusiones obtenidas.

ABSTRACT

In the present paper the authors explore the economic efficiency of the peasant agriculture in the highlands of Peru. They try to rescue the theoretic bases of the "Efficient but Poor" hypothesis of Theodore Schultz. After clearly defining the concept of economic efficiency and making a linear programming exercise, they conclude that in some regions it is not possible to increase the peasant income or it is possible to increase it very little with the production factors at hand. In others, it is possible providing that there are producers who are clearly "leaders" in managing the production factors available and whose technology could be expanded. The peasants' need of "adopting new technology" or "expanding the existing technology" (practiced by the leaders) to increase their income depends on the ability to deal with the disequilibria they have to face, for which education is very important. Finally, some recommendations of agriculture policy are suggested based on conclusions found.

1. Introducción

En la segunda reunión del Seminario Permanente de Investigación Agrícola, realizada en junio de 1987, Bruno Kervyn, investigador peruano encargado de efectuar un balance de la investigación sobre economía campesina en el Perú, indicaba, textualmente, que "el término *eficiencia* tiene en la Teoría Económica acepciones muy precisas. Es necesario precisar estas acepciones, pues la noción de eficiencia constituye el núcleo de la famosa hipótesis de Schultz¹ que dice que el campesino es "po-

bre pero eficiente", lo que ha provocado muchos debates. En el Perú, continúa Kervyn, esta teoría ha sido popularizada por Adolfo Figueroa; ha guiado importantes trabajos de investigación y constituye también la base de propuestas de acción, pero sin que el concepto de eficiencia haya sido definido y menos probado. En consecuencia, concluye este autor, estamos típicamente frente a un debate cuyos fundamentos teóricos y empíricos son particularmente confusos².

Una definición amplia de economía campesina puede llevarnos a caracterizarla

como aquel sector formado por todos aquellos agentes no necesariamente homogéneos productores de bienes mayormente agropecuarios; que cuentan con recursos relativamente pobres; que utilizan una tecnología tradicional y que toman sus decisiones sobre producción y consumo conjuntamente. Sus ingresos provienen principalmente de actividades dentro de la propia unidad, obtenidos a partir de la utilización de trabajo mayormente familiar y destinados en una parte importante al autoconsumo. Su vinculación con el exterior y su relación con el resto de unidades al interior de la misma es parcial y se da a través de mercados de productos y factores de producción caracterizados por funcionar con un alto grado de imperfección.

Las características que definen a la economía campesina explican por qué ésta lia significado y continúa significando un reto para las diferentes disciplinas de las ciencias sociales que la lian estudiado. Son justamente estas características las que explican por qué el comportamiento de los campesinos se aparta de los marcos teóricos generales desarrollados en todos los campos.

Algunos optan por el fácil camino de asegurar que las teorías generales no han sido pensadas para la realidad de la economía campesina y que, por lo tanto, estas teorías deben ser consideradas como particulares o deben ser desechadas. Sin embargo, la discusión sobre teoría pura debe tratarse como un problema de lógica formal y coherencia de pensamiento, mientras que la discusión sobre la aplicación de las teorías es un problema de adecuación de las mismas, antes que una validación de la teoría pura.

Es necesario, entonces, precisar conceptos e ideas, pues la noción de eficiencia es clave en el desarrollo del análisis económico.

2. La eficiencia en la producción

Milton Friedman señala que la economía "es la ciencia que se ocupa de estudiar la asignación de recursos escasos entre fines alternativos".

El concepto de eficiencia se deriva lógicamente de la definición de ciencia económica. En forma general, puede definirse la eficiencia como el logro del mayor nivel de bienestar posible (cualquiera sea su definición) con el uso de la menor cantidad de recursos (cualquiera sea el camino elegido para lograrlo).

En tanto el concepto de eficiencia es aplicable al comportamiento de individuos o grupos de individuos, cualquier actividad que realicen puede ser catalogada como "eficiente" o "ineficiente", según el patrón que a priori se establezca. Una de las principales actividades que realiza el hombre es la transformación de la naturaleza en bienes y servicios, lo que es denominado por la teoría económica como "producción". La producción puede ser, entonces, catalogada como "eficiente" o "ineficiente", según un patrón determinado.

Estrechamente relacionada al comportamiento del hombre en la producción, al igual que en el resto de actividades que realiza, está la racionalidad que está detrás de ese comportamiento. Sea cual fuere el patrón de eficiencia "óptimo" o de comportamiento "racional" determinado, es evidente que la eficiencia y la racionalidad del comportamiento están estrechamente relacionados. Es más, la eficiencia termina siempre siendo lógicamente el reflejo de la racionalidad del comportamiento.

La definición intuitiva de lo que la eficiencia constituye es una idea generalizada entre todos los economistas y corrientes: es el logro de la producción máxima con un conjunto dado de recursos; entre mayor sea la producción en relación con los insumos, mayor será el nivel de la eficiencia.

3. La hipótesis de Theodore Schultz

La posición que planteaba la ineficiencia del campesinado era la prevaleciente hasta antes de la aparición del estudio de Theodore Schultz sobre la economía campesina. Hasta ese momento, la literatura sobre el tema abundaba en argumentos que planteaban que los campesinos se comportan ineficientemente, por razones culturales y sociales. Hasta antes de Schultz, se presentaban estereotipos de ociosidad, falta de motivación; en una palabra, irracionalidad entre los campesinos como agentes económicos. Esta posición fue vigorosamente opuesta por Schultz (1967 y 1975) y otros autores posteriores, quienes plantearon que los campesinos se comportan de una manera económicamente racional y resultan, en virtud del entorno menos cambiante que enfrentan, más eficientes que los "farmers" de los países más desarrollados.

Schultz parte de considerar que en todo momento las personas están conscientemente reasignando sus recursos en respuesta a cambios en las condiciones económicas. Su "habilidad para hacer frente a los desequilibrios" determina la eficiencia de sus respuestas, es decir, la rapidez en la reasignación adecuada de sus recursos. Esta habilidad depende directamente de la educación y la experiencia, es decir, es en buena medida adquirida.

Cabe aclarar que, usualmente, en los modelos económicos se asume que los agentes optimizan alcanzando el equilibrio instantáneamente. Sin embargo, aun cuando fueran capaces, normalmente no sería económico para ellos reasignar todos sus recursos instantáneamente. El supuesto, entonces, rara vez se cumple. "Es, sin embargo, un serio error no distinguir entre las propiedades analíticas de la teoría y el hecho de que los individuos no están siempre en equilibrio y no recuperan el equilibrio instantáneamente"³.

Aplicando el concepto a la agricultura "tradicional", como él mismo la llama, las diferencias con productores de agricultura moderna se encuentran en el entorno que enfrentan y la calidad de los factores de producción a su disposición y no en diferentes impulsos frente a los incentivos económicos. Las restricciones que se encuentren en la optimización sí pueden variar, pero eso afecta el resultado (el comportamiento) y no el impulso.

Los factores de producción a disposición de los agentes de economía tradicional se caracterizan porque han sido utilizados por ellos y sus antepasados durante largo tiempo, sin que en ese transcurso las lecciones de la experiencia hayan alterado apreciablemente ninguno de esos factores. Así, considerando que tienen un comportamiento optimizador, puede esperarse que por la experiencia acumulada logren sacar el máximo provecho a sus recursos.

"Los campesinos que han vivido por generaciones con, esencialmente, los mismos recursos tienden a aproximarse al equilibrio económico del estadio estacionario (crecimiento cero y valor económico cero en la reasignación de recursos). Cuando las artes productivas permanecen constantes por mucho tiempo, los campesinos conocen, por larga experiencia, qué pueden obtener de su tierra y equipo" .

La eficiencia con la cual se acercan los productores de agricultura tradicional al equilibrio⁵ es función de la educación y la experiencia y su grado puede variar en función del desequilibrio al cual se enfrenta cada productor. Si este desequilibrio involucra nuevos factores de producción, la respuesta del productor de agricultura tradicional será lenta y viscosa, por lo que la inversión en nuevos factores de producción debe incluir la inversión en capital humano.

Las aptitudes adquiridas por la población rural son, entonces, de importancia

fundamental para la modernización de la agricultura, pues son medios de producción producidos por el hombre que posibilitan la adopción de otros medios de producción. La inversión en capital humano aparece así para Schultz como una fuente principal del crecimiento económico que se puede extraer de la agricultura.

Entonces, los productores de la agricultura tradicional pueden no ser eficientes en alcanzar el equilibrio, pero sí son eficaces en hacerlo (en el largo plazo lo logran), por lo que, bajo las condiciones de la agricultura tradicional, puede esperarse que los campesinos se encuentren en equilibrio y sean eficientes en el uso de sus recursos.

4. La necesidad de especificar una tecnología

Diversos autores simplifican el planteamiento de Schultz a la frase de "los campesinos son pobres pero eficientes". La hipótesis, sin embargo, es enunciada por Schultz como: "En la agricultura tradicional existen *relativamente* pocas deficiencias en cuanto a la distribución de los factores productivos entre sus diversas aplicaciones posibles"⁶. Es clave, entonces, entender que la eficiencia es considerada como un concepto relativo. En el caso de su hipótesis, la relatividad se plantea entre la agricultura tradicional y la moderna, concluyendo que la agricultura tradicional es relativamente más eficiente.

¿Significa lo anterior que en la agricultura tradicional se obtienen, por ejemplo, mayores rendimientos que en la agricultura moderna? La respuesta se encuentra en que no es así como debe entenderse la hipótesis, sino en el sentido de que, dadas las restricciones de cada entorno, la agricultura tradicional se encuentra más cerca de una posición de equilibrio.

El razonamiento anterior, sin embargo, puede llevarnos a hablar de eficien-

cia relativa considerando agentes económicos o situaciones no comparables, tanto por las diferentes dotaciones de recursos y diferentes tecnologías como por las diferentes habilidades para enfrentar el proceso económico y conducirnos así a un callejón sin salida. Si se asume un comportamiento optimizador y siguiendo el razonamiento de Schultz, entonces, cada agricultor puede ser eficiente en comparación con otro agricultor, considerando las diferentes restricciones y contextos que enfrenta cada uno. La hipótesis se transforma, entonces, en una verdad absoluta, en una tautología que no necesita someterse a verificación empírica y "el concepto de eficiencia técnica se vuelve inoperante pues consiste en decir que todos los agricultores son diferentes y no pueden ser comparados"⁷.

Es, entonces, necesario no sólo considerar a la eficiencia como un concepto relativo, sino que debe ser considerado dentro de un marco que defina el patrón con respecto al cual cada individuo puede ser considerado más o menos eficiente. La eficiencia de cada individuo, dentro del marco de su propio contexto individual es necesariamente total, en tanto ese individuo siga una conducta optimizadora. En un marco más amplio, sin embargo, sí se pueden establecer patrones de eficiencia relativa que permitan contrastar empíricamente la hipótesis de Schultz, entendida como que cada uno puede o no ser eficiente dentro de su marco de referencia; pero, con respecto al mismo, los productores de agricultura tradicional son más eficientes que los productores de la agricultura moderna.

Kervyn (1988), es muy claro al respecto:

•"... es indispensable precisar la definición de una tecnología para aplicar concretamente el concepto de eficiencia técnica. Por ejemplo, si cada combinación de insumos, cada dotación de factores, cada conocimiento definen una tecnología diferente, entonces cada agricultor

estará sólo en un espacio y en su frontera de producción, es decir que cada agricultor será eficiente pues utiliza una tecnología diferente. (...) Entonces, para utilizar el concepto, hay que admitir que los agricultores son comparables, es decir, que utilizan tecnologías suficientemente similares como para que se los pueda ubicar en un solo espacio, en relación con una sola frontera de producción".

5. El concepto teórico de la eficiencia económica

En el proceso de toma de decisiones sobre la producción, tres relaciones entre insumos y producción son importantes: la relación entre factores de producción y producto (función de producción), la relación entre cantidades de los diferentes factores utilizados y la relación entre diferentes tipos de productos que pueden ser obtenidos utilizando los mismos recursos productivos.

En primer lugar, con respecto a la relación entre factores de producción y producto, el nivel óptimo de uso de cualquier factor variable se encuentra en el punto en el que el retorno marginal generado iguala el costo marginal de conseguirlo, es decir, cuando el valor del producto marginal de ese factor (el producto marginal físico multiplicado por el precio del producto final) sea igual a su precio de mercado.

En segundo lugar, con respecto a la relación entre cantidades de factores de producción utilizados, se trata de encontrar la que implique el menor costo de producción. Así, para cualquier producto determinado que necesite varios factores de producción para ser producido, el menor costo de producción ocurre cuando el producto marginal físico por unidad monetaria gastada es el mismo para cada factor, es decir, cuando se igualan los ratios entre producto marginal físico y precio del factor para los diferentes factores que intervienen en ese

producto.

En tercer lugar, con respecto a la relación entre los diversos productos que pueden obtenerse a partir de los mismos recursos productivos, se busca la combinación que lleve al máximo beneficio. Esto ocurre cuando el valor de los retornos marginales físicos se iguala entre los diferentes productos susceptibles de ser producidos.

El concepto de eficiencia económica en la producción en un sentido estricto, entonces, se define como el logro de la producción que implique la maximización de beneficios, dados los recursos disponibles y en condiciones en las que se cumplan estrictamente los supuestos planteados.

6. Los componentes de la eficiencia económica

Esta definición, sin embargo, considera un supuesto implícito que debe ser tomado en cuenta como parte de la eficiencia económica y que podría no estarse cumpliendo.

El supuesto en cuestión es aquél que establece que los productores operan *sobre* su frontera de posibilidades de producción y *nunca dentro* de ella, es decir, producen en la función de producción disponible técnicamente superior. La maximización del beneficio tal como se presentó anteriormente se centra sólo en un aspecto de la eficiencia, el ajuste de los factores de producción y productos a sus precios relativos, omitiendo la elección de la función de producción disponible que lleve al mayor nivel de producción.

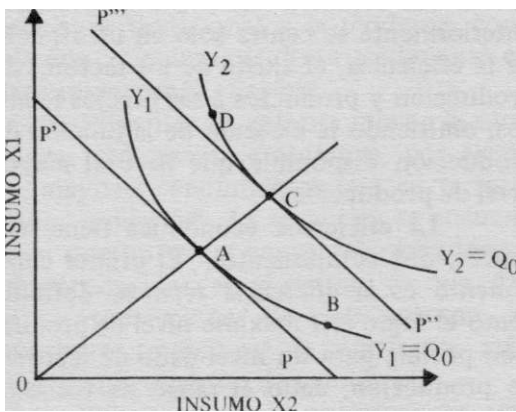
La eficiencia económica tiene, entonces, dos componentes. El primer componente es la *eficiencia técnica*, definida como el logro del máximo nivel de producción posible para un nivel dado de factores de producción, dado el rango de tecnologías alternativas disponibles para el agricultor⁸. El segundo componente es el de la

eficiencia asignativa, definida como el ajuste de los factores de producción y productos a sus precios relativos, con el objetivo de lograr la maximización del beneficio, una vez que la mejor tecnología de producción ya ha sido escogida. El concepto de **eficiencia económica** debe ser, entonces, redefinido como aquella situación en la cual se logran tanto la eficiencia técnica como la eficiencia asignativa. El logro de cada uno de sus componentes es una condición necesaria, pero no suficiente para asegurar la eficiencia económica.

La distinción entre eficiencia técnica y eficiencia de precios puede ser mostrada gráficamente a través de un esquema simple de isocuantas. Asumiendo que sólo dos insumos participan en la generación de un producto, se puede construir el esquema que muestra la Figura No. 1. Las curvas Y_1 e Y_2 muestran las isocuantas relevantes para el nivel de producción Q_0 a partir de dos funciones de producción diferentes, mientras que las rectas PP' y $P''P'''$ muestran dos niveles de costo total diferentes para la misma relación de precios relativos de los insumos.

Figura No. 1

ISOCUANTAS Y EFICIENCIA ECONOMICA



En esa figura, se muestran cuatro puntos posibles de operación. En primer lugar, en el punto D no se cumple ninguna de las condiciones de eficiencia, pues es posible operar sobre la isocuenta Y_1 , con un menor nivel de insumos para cada nivel de producción, y con un menor costo total (sobre la recta $P''P'''$). En segundo lugar, un productor puede operar en un punto como C, en donde es eficiente en el sentido de su ajuste a los precios relativos de los insumos, pero en donde también es técnicamente ineficiente. A la inversa, un productor puede operar en un punto como B, en donde es técnicamente eficiente, pero ineficiente en su ajuste a los precios relativos de los insumos. Por último, el punto A muestra una situación de eficiencia económica, pues allí se cumplen tanto la eficiencia técnica como la eficiencia de precios.

El obviar la medición de la eficiencia técnica como requisito previo para determinar la eficiencia económica tiene implicancias prácticas muy importantes. A partir de la hipótesis de Schultz, se han llevado a cabo en muchos países pobres programas de desarrollo agrícola que se han basado en una recomendación que se desprende de su estudio: es necesario incrementar el stock de nuevos factores productivos en la agricultura tradicional. Estos programas no han logrado en muchos casos los resultados esperados porque obviaron el campo que aún existía para incrementar la producción a partir de la difusión de tecnologías ya adoptadas por algunos productores. Se desvió así la atención de la recomendación fundamental de Schultz, la inversión en capital humano en la agricultura como base para la introducción de nueva tecnología y difusión de la ya existente, hacia el remedio más fácil, pero menos efectivo: introducir nuevo capital no humano en la agricultura. En algún momento, esto llevó a K. Galbraith a comentar irónicamente al respecto que "como teníamos jarabe, recetamos tos", es decir, como lo que sobra-

ba en los países desarrollados era capital, st indicó que la forma fundamental de desarrollar la agricultura de los países atrasados era la introducción de capital.

La equivocada interpretación de las recomendaciones de Schultz ha llevado así a resultados pobres en muchos programas de desarrollo, lo que también equivocadamente ha llevado a rechazar el modelo teórico general de este autor.

El supuesto de operación sobre la función de producción técnicamente eficiente, antes que cumplir con la función de abstraer una característica de la realidad, oculta un aspecto esencial. Precisamente esta confusión en cuanto al papel de los supuestos en la construcción de la Teoría Económica ha llevado a muchos investigadores y encargados de políticas de desarrollo del agro a malinterpretar las conclusiones de Schultz.

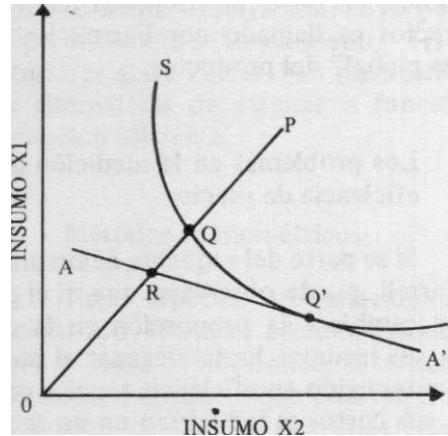
7. La medición de la eficiencia en la producción

La división establecida entre eficiencia técnica y eficiencia de precios lleva a desarrollar una forma empírica de medición de estos dos componentes. Farrel (1957 y 1962) desarrolló un esquema que, bajo ciertos supuestos, permite intuitivamente establecer una medida de los componentes de la eficiencia económica. Este esquema se desarrolla a continuación utilizando como referencia la Figura No. 2.

Únicamente para simplificar, coii. dérese el caso de un productor que emplea dos factores de producción para producir un solo producto, bajo condiciones de retornos a escala constantes. Suponiendo, además, que la función de producción eficiente es conocida, puede presentarse toda la información relevante bajo un esquema de isocuanta "unitaria". Así, en la Figura No. 2, la isocuanta SS' representa las diferentes combinaciones de los dos insuinos

Figura No. 2

MEDIDAS DE EFICIENCIA EN DIAGRAMA DE ISOCUANTAS UNITARIAS



que permitirían obtener una unidad de producción bajo condiciones de eficiencia técnica.

En la misma figura, el punto Q representa un productor técnicamente eficiente que usa los dos insumos en la misma proporción que en P . Dicho productor produce, entonces, la misma unidad de producción que en P , pero utilizando sólo una fracción (OQ/OP) de cada insumo. Si se encontrara en P podría, entonces, producir (OP/OQ) veces la cantidad de producto con la misma cantidad de insumos. "Es, entonces, natural definir a (OQ/OP) como la medida de la eficiencia técnica. . ."⁹.

En la misma Figura No. 2, si AA' tiene una pendiente igual al ratio entre los precios de los dos insumos, Q' y no Q es el punto óptimo de producción. A pesar de que los dos puntos representan el cien por ciento de eficiencia técnica, los costos de producción en Q' serán sólo una fracción (OR/OQ) de los costos de producción en Q . Es, entonces, también natural definir este ratio como la eficiencia de precios en Q .

Por lo tanto, si el productor fuera perfectamente eficiente, tanto técnicamen-

te como con respecto a los precios relativos de los insumos, sus costos serían una fracción igual a (OR/OP) de aquellos que en realidad son. Este ratio, que resulta de multiplicar los ratios de eficiencia técnica y de precios es llamado por Farrell la "eficiencia global" del productor.

8. Los problemas en la medición de la eficiencia de precios

Si se parte del esquema desarrollado por Farrell, puede observarse que, si el productor cambiara la proporción en la cual utiliza sus insumos hasta alcanzar el punto Q' , manteniendo su eficiencia técnica constante, sus costos se reducirían en un factor (OR/OQ), siempre y cuando los precios de los insumos no varíen, por lo que era razonable definir este ratio como la eficiencia de precios.

Avances posteriores, sin embargo, muestran que la medida de la eficiencia de precios de Farrell tiene un punto de partida que no es el más apropiado, por lo que puede llevar a conclusiones contradictorias. Yotopoulos y Nugent (1981) plantean que las dificultades surgen a partir de un problema lógico en el concepto de la medición de la eficiencia económica a partir de la función de producción. Si, al intentar estimar una función de producción, todos los productores en la muestra resultaran teniendo la misma tecnología de producción, enfrentando los mismos precios de insumos y productos y siguiendo un comportamiento de maximización del beneficio, todos ellos operarían, según la Teoría Económica, con los mismos insumos y productos. No habría, entonces, una diferencia entre productores que permitiera estimar una función de producción. A la inversa, si existiera una diferencia que permitiera estimar una función de producción, esto implicaría que una o más de las condiciones planteadas estarían siendo violadas por los productores

en la muestra.

Si la primera condición no se cumple, no se podría hablar de eficiencia relativa ni en un sentido de precios ni técnicamente, pues se estaría comparando productores con diferentes tecnologías. Si la segunda condición es violada, los mercados de productos o factores no estarán funcionando adecuadamente y las proporciones diferentes entre insumos y productos que muestren los productores estarán reflejando los diferentes precios que enfrentan los productores, antes que su eficiencia relativa. Por último, si la tercera condición no se cumple, se estará hablando de esfuerzos diferenciados o parciales en la maximización, lo que implica que la forma pura de la maximización del beneficio es una explicación no adecuada del comportamiento de los productores.

Lo que sucede, según Yotopoulos y Nugent (1981), es que "la función de producción no es una trampa adecuada para la captura de la eficiencia económica", por lo que "la búsqueda de la eficiencia económica por medio de la función de producción inspira el pesimismo de la 'caza de la quimera', de modo que su captura escapa a todos nuestros esfuerzos"¹⁰. La eficiencia técnica sola, en cambio, sí puede ser medida a través de la función de producción. Por lo tanto, según estos autores, la combinación de eficiencia técnica y eficiencia de precios sólo puede medirse adecuadamente introduciendo nuevas herramientas de análisis.

9. Estimación de la función de producción eficiente

Para obtener la medida de eficiencia técnica planteada por Farrell (1957), es necesario establecer un estándar con el cual se puedan comparar las firmas cuya eficiencia se quiere medir. Este estándar se puede definir estimando una función de producción

eficiente que suponga un patrón conocido de perfecta eficiencia, de acuerdo con el cual la medida podría modificarse.

La función de producción "eficiente" puede ser estimada de acuerdo con un criterio "ingenieril" o un criterio empírico. El primero consiste en estimar una función de producción que considere tecnologías no necesariamente adoptadas en la práctica, como podría ser un "paquete tecnológico" desarrollado en una estación experimental. El segundo consiste en estimar la función de acuerdo con "la mejor práctica observada en la realidad".

La primera opción puede llevarnos a mediciones pesimistas en la medida en que pudiera considerar tecnologías que difícilmente pueden ser adoptadas en la práctica, tomando en cuenta el contexto en el que se desenvuelve la economía campesina. Ello no sucede con la segunda opción, pues ésta considera tecnologías ya adoptadas. El problema radica, entonces, en estimar una función de producción eficiente a partir de los rendimientos alcanzados e insumos utilizados en la práctica por los productores considerados en la medición.

El método utilizado por Farrel considera que la función de producción eficiente opera bajo condiciones de retornos a escala constantes y está constituida por una isocuanta, que se supone convexa, que une los puntos de operación observados representados en el mapa de isocuantas. Además, debe cumplir con no tener pendiente positiva en ninguno de sus tramos y con no encontrarse por encima (al noreste) de algún punto observado representado en el mapa.

Los supuestos de convexidad y de retornos a escala constantes llevan a asumir que si dos puntos de operación son obtenibles en la práctica, también lo es un promedio ponderado de ellos, toda vez que los procesos productivos representados por dichos puntos puedan llevarse a cabo sin interferir uno con otro.

Una vez definida la isocuanta se

calculan las medidas de eficiencia comparando cada observación con el punto de operación de la isocuanta eficiente que guarde la misma proporción de uso de factores que dicha observación, cuyo porcentaje de eficiencia se desea medir. Trabajos posteriores al de Farrel han planteado formas alternativas de estimar la función de producción eficiente.

9.1 Métodos econométricos

Estos suponen la estimación de una función con técnicas econométricas. El ajuste se logra minimizando el término de perturbación aleatoria que está implícito y que recoge variaciones aleatorias entre las observaciones o a través del tiempo para la misma observación.

Para realizar la estimación es necesario definir primero la forma funcional que se supone se ajusta a los datos disponibles (Cobb-Douglas, CES, Translog, etc.), lo cual impone restricciones, en la medida en que dichas funciones deben cumplir con determinadas características como homogeneidad, elasticidad de sustitución entre factores constante, etc. Para la estimación de los parámetros existen métodos alternativos de los cuales uno de los más usados es el de Mínimos Cuadrados Ordinarios (MCO).

El problema que se presenta con el método de estimación MCO es que o no asume ninguna distribución particular para los errores o asume que se distribuyen normalmente. En cualquiera de los dos casos se deja libertad para que dichos errores tomen valores positivos y negativos, lo cual implica considerar que existen observaciones por encima y por debajo de la función estimada. El que existan residuales negativos no es problema. Sin embargo, los residuales positivos implican que algunos productores han logrado rendimientos superiores a los que han sido considerados como "técnicamente eficientes".

Este problema se puede evitar utilizando lo que se conoce como "funciones de producción de frontera", en las cuales no se presentan desviaciones positivas que tengan que ver con ineficiencia. Las funciones de producción de frontera, sin embargo, tienen que ser obtenidas utilizando el método de máxima verosimilitud, pues este método parte de una distribución de probabilidad definida, lo que permite eliminar la posibilidad de que se presenten residuales positivos.

9.2 Métodos no econométricos

Por su parte los métodos "no econométricos" no suponen ajustes explícitos a curvas por medio de análisis de regresión. El método de Farrel constituye un ejemplo.

Si bien al utilizar los métodos econométricos es posible partir de funciones bastante generales y docimar restricciones particulares, usualmente se requieren muestras grandes para lograr disponer de los grados de libertad suficientes. En el caso de investigaciones sobre economía campesina, es particularmente evidente la presencia de un "trade-off" entre las ventajas de determinar la significación estadística de las muestras y la disponibilidad de datos. Interesa, dadas las restricciones en calidad y cantidad de información, utilizar una metodología simple y en la que no se presenten problemas por la mayor o menor cantidad de grados de libertad. Una metodología que cumple con esas condiciones y que es muy cercana a la planteada originalmente por Farrel es la programación lineal.

Con el objetivo de obtener medidas de eficiencia técnica para la agricultura campesina en el Perú, se aplicó la metodología de programación lineal a una muestra de 40 productores de la Sierra del Perú, de los cuales 16 se ubicaron en la Sierra Central y 24 en la Sierra Sur.

En la región de la Sierra Central, se eligió un grupo de productores ubicados en las comunidades de Aramachay y Quicha Chico, en la provincia de Sincos, departamento de Junín (en adelante "Región Centro"). En la Sierra Sur, se eligieron productores de dos zonas agroecológicas distintas. La primera es la región de Pisac, en el departamento del Cusco, en donde se escogieron productores de las comunidades de Amaru, Paru Paru, Sacaca y Cuyo Grande ("Región Sur Cusco"). La segunda zona considerada es la del Altiplano, en la provincia de Melgar, departamento de Puno, en donde se escogieron productores de la Comunidad de Quishuara ("Región Sur Puno")L

La muestra utilizada es producto de una encuesta efectuada durante las campañas agrícolas de los años 1984, 1985 y 1986 por el INIAA.

Las regiones seleccionadas presentan características particulares. La Región Centro es una región en donde existe una actividad comercial intensa, con relaciones con mercados regionales y con el mercado de la ciudad de Lima, con una acción del Estado relativamente importante y en donde la organización comunal está sufriendo un proceso de progresiva desintegración. La actividad agrícola es la principal en esta región; está dedicada principalmente a la venta; utiliza parcialmente mano de obra asalariada y se caracteriza por un uso bastante generalizado de factores de producción modernos. Las relaciones de las comunidades con el exterior (compra de insumos, bienes de consumo, etc.) son relativamente importantes.

La Región Cusco presenta características algo especiales, tanto porque las cuatro comunidades encuestadas se ubican en una cuenca concéntrica y están muy relacionadas como porque han sido objeto de estudio por el Proyecto de Investigación sobre Cultivos Andinos. Las relaciones mercantiles son en este caso relativamente menos importantes y se concentran sólo en

mercados regionales. En este caso, sin embargo, las relaciones comunales sí se encuentran bastante desarrolladas. Las relaciones de reciprocidad se encuentran también bastante extendidas. La actividad agrícola se caracteriza básicamente por estar destinada mayormente al autoconsumo; el uso de factores modernos se encuentra relativamente menos extendido y se utiliza mano de obra fundamentalmente familiar y recíproca. Los rendimientos que se obtienen en esta actividad son relativamente bajos en relación a los de la Región Centro. Las relaciones con el exterior de la comunidad son relativamente menos importantes que en la Región Centro.

En cuanto a la Región Puno, puede ser considerada como la más "tradicional" de las tres regiones comprendidas en el análisis. En este caso, las condiciones climáticas y ecológicas son diferentes a las que se presentan en los otros dos casos. La actividad agrícola en la región es secundaria y complementaria a la actividad pecuaria; está destinada fundamentalmente al autoconsumo; muestra un uso de insumos modernos menos extendido que en el Centro, aunque algo mayor que en el Cusco y presenta bajos rendimientos. Las relaciones comerciales son, además, poco importantes para la actividad agrícola de la región.

Como ya se indicó, para poder llevar a cabo las mediciones, es necesario establecer un marco de referencia que permita garantizar un nivel de homogeneidad entre las parcelas suficiente como para que la comparación entre ellas sea válida.

En este caso, el marco definido fue la región, dividiendo entre tierras de riego y secano, pues los datos disponibles a partir de la encuesta no permitían trabajar con un mayor nivel de desagregación.

10. Planteamiento del problema

El problema planteado consiste en

hallar el mayor Valor Bruto de Producción potencial en cada parcela dados los recursos utilizados en dichas parcelas y la tecnología disponible en el marco de medición considerado, es decir en la región y para tierras de riego o secano.

Se trata, entonces, de hallar para cada parcela una combinación de las parcelas observadas de modo tal que se alcance el mayor VBP potencial. Por lo tanto, si para la parcela "i" se encuentra un VBP_i^* que es una combinación lineal de todas las parcelas observadas (en donde hay parcelas que no participan en la solución óptima), pero que requiere "a lo más" la cantidad de recursos utilizada en la parcela "i", se puede establecer una medida de eficiencia técnica para esa parcela igual a VBP_i/VBP_i^* , puesto que a partir de los "inputs" utilizados en dicha parcela se puede lograr (VBP_i^*/VBP_i) veces el VBP obtenido.

11. Modelo utilizado

El modelo utilizado corresponde a una adaptación del modelo utilizado por Fare, Grabowsky y Grosskopf (1985) para estudiar la agricultura de Filipinas, y Burley (1980) para un análisis de la industria norteamericana. Es una adaptación en la medida en que el análisis de estos autores consiste en la observación de un proceso a través del tiempo, teniendo como marco de referencia para su medida de eficiencia el agregado de la producción agrícola o industrial.

En nuestro caso se dispone de observaciones de una serie de procesos (parcelas) para un período determinado (una campaña), lo cual constituye un análisis de "corte transversal".

La formulación del problema de programación lineal por resolver es, entonces, como sigue:

Sean:

$N(i \times j)$ = Matriz de uso de factores en cada parcela

donde: i = número de parcelas

j = número de factores de producción considerados

$M(i \times 1)$ = Matriz de VBP's observados en cada parcela

$Z_n(1 \times i)$ = Vector de ponderadores (incógnita por resolver)

$N_n(1 \times j)$ = Vector sub-conjunto de $N(i \times j)$

donde: $n = 1, \dots, i$

El problema se plantea como:

$$\text{VBP}^* = \text{Max } Z_n \times M$$

$$\text{Sujeto a: } Z_n \times N < N_n$$

y todos los componentes de Z_n son mayores o iguales a cero.

Se resuelve, entonces, un problema de programación lineal para cada una de las parcelas consideradas, en donde el subíndice "n" muestra la parcela correspondiente en cada caso. De allí, se puede derivar una medida de eficiencia técnica igual a $\text{VBP}_n / \text{VBP}_n^*$, en donde VBP_n es componente de M .

La medida hallada opera bajo el supuesto de que la tecnología satisface el creciente incremento de factores (es decir, que los retornos marginales de los factores de producción no pueden ser negativos) y que existen retornos a escala constantes.

Para la resolución del problema planteado, se utilizó un programa que resuelve el algoritmo Simplex a partir de un programa elaborado para el paquete estadístico GAUSS por el Econ. César Revoredo de GRADE (Grupo de Análisis para el Desarrollo).

12. Resultados obtenidos

Los resultados hallados permitieron establecer algunas conclusiones. En la re-

gión con una mayor relación con mercados externos son los cultivos "comerciales" los que presentan los mayores porcentajes de eficiencia relativa, mientras que en las otras dos regiones no se observa esta relación.

Analizando el conjunto de parcelas de cada productor, los agricultores considerados no alcanzan, en general, un 100 o/o de eficiencia relativa en el conjunto de sus parcelas. El portafolio de cultivos de cada agricultor lleva a mantener parcelas de alta eficiencia técnica combinadas con parcelas de baja eficiencia técnica. Una posible explicación puede encontrarse en la restricción de minimizar el riesgo que enfrentarían estos productores. Así, en tanto los riesgos de mercado serían menores mientras más estables sean los mercados que enfrentan estos productores, se observa en los resultados que es precisamente en la región que enfrenta un mercado más importante, la Región Centro, en donde se observa que en las parcelas "líderes" se cultivó cultivos comerciales. Al parecer, conforme el mercado que enfrenten sea más importante, estarán dispuestos a asumir cambios en sus patrones de producción.

En tercer lugar, los resultados parecen indicar que es en las mejores tierras (las de riego) en donde se observa una mayor diferenciación entre productores. Es decir, en las tierras en donde es posible obtener incrementos marginales en la producción más importante a partir del uso de factores de producción modernos y de la aplicación de lo que Schultz denomina la capacidad para hacer frente a los desequilibrios es en donde se observan las mayores diferencias entre productores.

Por último, agregando los resultados por regiones se observa que el porcentaje de eficiencia en la actividad agrícola en la Región Centro es bastante más bajo que en las regiones Cusco y Puno (ver Cuadro No. 1). La región que presenta un mayor promedio de eficiencia técnica en su actividad agrícola es la Región Cusco, con

92.37 o/o. En segundo lugar, la Región Puno alcanza un porcentaje de 85.76 o/o. Por último, la Región Centro presenta un resultado de 62.62 o/o de eficiencia técnica.

Entonces, puede afirmarse que en la región que presenta mayores elementos de una agricultura "moderna" y que se enfrenta a mayores elementos de desequilibrio es en donde se observa el menor porcentaje de eficiencia técnica relativa. Las regiones con una actividad agrícola más "tradicional" y con una organización social también más "tradicional" presentan porcentajes de eficiencia técnica relativamente mayores. Como la eficiencia técnica es sólo uno de los componentes de la eficiencia económica total, la hipótesis de Schultz queda parcialmente confirmada.

Lo anterior podría estar indicando que en las zonas en donde se presentan mayores elementos de desequilibrio de la economía campesina operaría un proceso de diferenciación entre campesinos, a partir de la capacidad de cada campesino para hacer frente a dichos desequilibrios. Es decir, mientras mayores sean, entre otros, las relaciones con mercados externos, el desarrollo de medios de comunicación y transporte y la adopción de cambios técnicos, mayor tenderá a ser la diferenciación al interior de las comunidades o grupos campesinos. Este proceso de diferenciación, si bien lleva a obtener mayores rendimientos en la producción, se traduce en una menor eficiencia técnica relativa.

Puede, entonces, afirmarse que existe aún posibilidades de incrementar la producción y el ingreso de los campesinos encuestados a partir de la reasignación de sus recursos.

Este incremento puede ser proporcionalmente mayor en el caso de la región en donde los elementos de desequilibrio sean mayores que en las otras dos, pues en el caso de la Región Centro se podría expandir el VBP agrícola en 37.4 o/o. incrementando el Ingreso Neto total en la región

Cuadro No. 1

	Región Centro Junin %	Región Sur Cusco %	Región Sur Puno %
Eficiencia Técnica en la Actividad Agrícola:			
Tierras de Riego	87.70	92.27	88.95
Tierras de Secano	62.04	92.90	85.48
Promedio Total	62.62	92.37	85.76
Incremento Posible en el Valor Bruto de Producción Agrícola:	37.4	7.6	14.5
Incremento Posible en el Ingreso Neto Total:	72.7	8.5	11.9'

en 72.7 o/o. En el caso de la Región Cusco, el VBP agrícola se podría incrementar en 7.6 o/o, lo que llevaría a un incremento de 8.5 o/o en el Ingreso Neto total anual. Por último, en Puno se podría incrementar el Ingreso Neto total anual en 11.9 o/o, a partir de un aumento en el VBP agrícola de 14.5 o/o. El lograr los resultados anteriores supone, sin embargo, el incrementar la capacidad para hacer frente al desequilibrio de estos productores.

13. Recomendaciones para la definición de políticas

Los resultados obtenidos a partir de las pruebas realizadas muestran que existe una importante potencialidad para el incremento de la producción agrícola en la Sierra, a partir de la difusión de tecnologías ya adoptadas y del cambio tecnológico.

En ese sentido, las políticas de desarrollo del agro en la Sierra deben permitir en el corto y mediano plazo que los agricultores que hoy muestran menores niveles de eficiencia técnica alcancen los niveles de los productores "líderes". Asimismo, deben permitir que se reduzcan los factores que

inducen a los campesinos a mantener un portafolio de cultivos que reduce su eficiencia técnica. La experiencia de la evolución del campo peruano en las últimas décadas muestra claramente que el logro de estos objetivos no es posible a partir de políticas intervencionistas ni paternalistas. El logro de estos objetivos debe impulsarse a través de mecanismos de mercado.

El uso de mecanismos de mercado implica que se eliminen las distorsiones al libre funcionamiento de los mercados de productos y factores de producción que enfrentan los campesinos. Un mercado efectivamente libre y competitivo será mucho más rentable y estable para los campesinos que un mercado intervenido y controlado. El logro de este objetivo implica, además, asegurar las condiciones de competencia en los mercados, lo cual es un proceso de acercamiento y no un logro instantáneo.

En el largo plazo, las políticas de desarrollo del agro en la Sierra deben buscar el objetivo de la modernización del campo, lo

cual implica introducir nuevos y mejores factores de producción y abrirlo a nuevos mercados. Un primer paso debe ser lograr una oferta de tecnologías apropiadas a las condiciones de la producción en la Sierra, más rentables y que no incrementen el riesgo significativamente. Paralelamente, debe buscarse una mejora en la calidad del capital humano, lo cual se logra básicamente a partir de la educación y la capacitación técnica y permite acelerar la adopción de nuevas tecnologías. Un segundo paso debe ser intentar el acceso de la producción del agro serrano a nuevos mercados, teniendo en cuenta que las verdaderas ventajas comparativas del campo serrano están en la producción de cultivos andinos tradicionales. El acceso de estos productos a mercados de países desarrollados y su difusión en el mercado interno no son meras especulaciones, sino que pueden constituir una verdadera posibilidad de convertir a la agricultura de la Sierra en rentable.

NOTAS

- (1) Theodore Schultz obtuvo el Premio Nobel de Economía en el año 1979 por sus investigaciones sobre la agricultura tradicional.
- (2) Kervyn (1988).
- (3) Schultz (1975: p. 829).
- (4) Ibid., p. 831.
- (5) No debe confundirse con la eficiencia en el uso de los recursos que se alcanza en la posición de equilibrio.
- (6) Schultz (1967: p. 33).
- (7) Kervyn (1988: p. 36).
- (8) Nótese que "el máximo técnico en una función de producción no debe ser confundido con el concepto más general de eficiencia técnica que se refiere a operar en la mejor función de producción disponible". Ellis, Op. Cit., p. 20.
- (9) Farrel (1957: p. 254).
- (10) Yotopoulos y Nugent, Op. Cit., p. 121.

BIBLIOGRAFIA

- BURLEY, H.T. "Productive Efficiency in U.S. Manufacturing: A Linear Programming Approach". En: *The Review of Economics and Statistics*, Vol. No. 62, 1980.
- COTLEAR, D. *Technological and Institutional Change among the Peruvian Peasantry: A Comparison of Three Regions at Different Levels of Agricultural Development*, Tesis para optar el Grado de Ph.D, St. Anthony's College, 1986.
- ELLIS, F. *Peasant Economics* (Farm Households and Agrarian Development), Cambridge University Press, Gran Bretaña, 1988.
- ESCOBAL, J. *Measuring Productivity Differentials in Peruvian Agriculture (A Sequential Parametric and Non-Parametric Approach)*. Documento presentado al VIII Congreso Latinoamericano de la Sociedad Econométrica, San José, Costa Rica, 1988.
- FARE, R.; R. GRABOWSKY y otros. "Technical Efficiency of Philippine Agriculture". En: *Applied Economics*, No. 17, 1985.
- FARREL, M.J. "The Measurement of Productive Efficiency". En: *Journal of the Royal Statistical Society*, Vol. No. 120, Serie A (General), Parte III, 1957.
- FARREL, M.J. y M. FIELDHOUSE. "Estimating Efficient Production Functions under Increasing Returns to Scale". En: *Journal of the Royal Statistical Society*, Vol. No. 125, Serie A (General), 1962.
- FRIEDMAN, M. "Methodology of Positive Economics". En: *Essays in Positive Economics*, University of Chicago Press, Chicago, 1935.
- FIGUEROA, A. *La Economía Campesina de la Sierra del Perú*. Pontificia Universidad Católica del Perú, Fondo Editorial, Lima, 1983.
- . *Productividad y Educación en la Agricultura Campesina de América Latina*. ECIEL, Río de Janeiro, 1987.
- GHATAK, S. y K. INGERSENT. *Agriculture and Economic Development*. The Harvester Press Publishing Group, Gran Bretaña, 1984.
- GROSSKOPF, S. "The Role of Reference Technology in Measuring Productive Efficiency". En: *The Economic Journal*, No. 96, Gran Bretaña, junio, 1986.
- HAZELL, P. y R. NORTON. *Mathematical Programming for Economic Analysis in Agriculture*. Macmillan Publishing Company, Nueva York.
- KERVYN, B. "Investigación en Economía Campesina y Desarrollo". En: *Revista Ruralter*, CICDA, No. 1, Primer Semestre de 1986.
- . *La Economía Campesina en el Perú, Teorías y Políticas*, Centro de Estudios Rurales Andinos Bartolomé de las Casas, Cusco, 1988.
- SCHMIDT, P. "Frontier Production Functions". En: *Econometric Reviews*, Vol. No. 4, No. 2, 1985-86.

SCHULTZ, T. *Transforming Traditional Agriculture*. New Haven y Londres, Yale University Press, 1967.

. "The Value of the Ability to Deal with Disequilibria". En: *The Journal of Economic Literature*, Vol. No. XIII, No. 3, 1975.

SEPIA II *Perú: El Problema Agrario en Debate*. Universidad Nacional San Cristóbal de Huamanga, FOMCIENCIAS, Lima, 1988.

YOTOPOULOS, P. y J. NUGENT. *Investigaciones sobre el Desarrollo Económico*. Fondo de Cultura Económica, México, 1981.