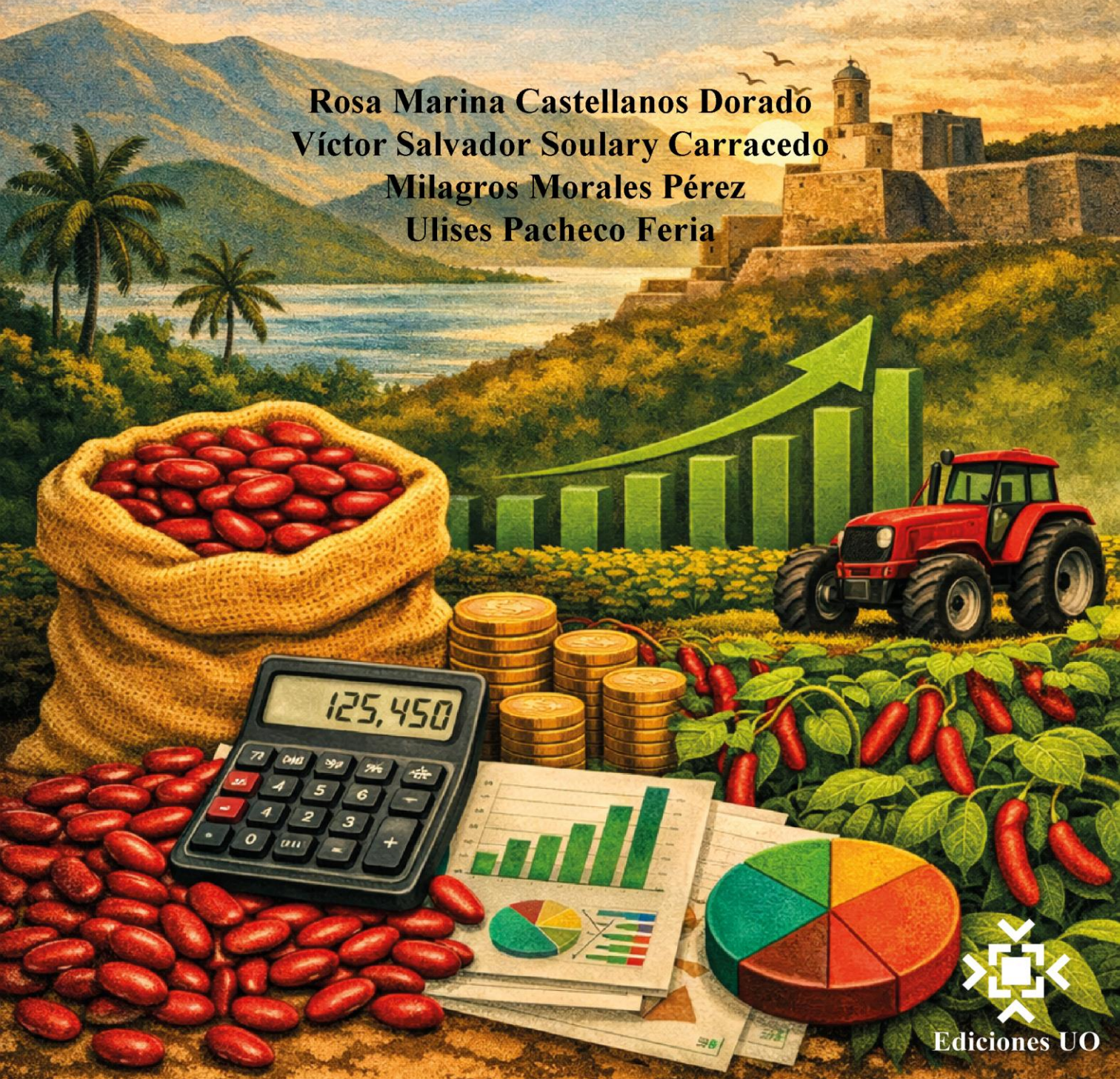


# EVALUACIÓN INTEGRAL DE LA EFICIENCIA ECONÓMICA DE LA PRODUCCIÓN DE FRIJOL PARA LA TOMA DE DECISIONES EN LA PROVINCIA SANTIAGO DE CUBA

Rosa Marina Castellanos Dorado  
Víctor Salvador Souлары Carracedo  
Milagros Morales Pérez  
Ulises Pacheco Feria



**EVALUACIÓN INTEGRAL DE LA EFICIENCIA  
ECONÓMICA DE LA PRODUCCIÓN DE  
FRIJOL PARA LA TOMA DE DECISIONES EN  
LA PROVINCIA SANTIAGO DE CUBA**

**Rosa Marina Castellanos Dorado  
Víctor Salvador Soulary Carracedo  
Milagros Morales Pérez  
Ulises Pacheco Feria**



**Ediciones UO**

Edición: Lic. Karen Guadalupe Fernández Muñoz  
Composición: Tec. Yanet Caridad García Preve  
Diseño de cubierta: M. Sc. Lidia de las Mercedes Ferrer Tellez  
Ilustraciones de cubierta: AI Copilot

© Universidad de Oriente, 2026

© Sobre la presente edición: 978-959-207-728-7

Ediciones UO, 2026

ISBN 978-959-207-728-7



Ediciones UO

Avenida Las Américas No. 101 entre L y E,

Reparto Ampliación de Terraza, Santiago de Cuba, Cuba.

Telf.: +53 22644453

e-mail: [edicionesuo@gmail.com](mailto:edicionesuo@gmail.com)

Este texto se publica bajo licencia Creative Commons Atribucion-NoComercial-NoDerivadas (CC-BY-NC-ND 4.0). Se permite su reproducción parcial o total, su tratamiento informático, su transmisión por cualquier forma o medio (electrónico, mecánico, por fotocopia u otros), siempre que se indique la fuente cuando sea usado en publicaciones o difusión por cualquier medio. Se prohíbe la reproducción de la cubierta de este libro con fines comerciales, sin el consentimiento escrito de los dueños del derecho de autor. Puede ser exhibida por terceros si se declaran los créditos correspondientes.

# Índice

PRÓLOGO .....	6
INTRODUCCIÓN.....	10
CAPÍTULO 1 EVALUACIÓN INTEGRAL DE LA EFICIENCIA ECONÓMICA DE LA PRODUCCIÓN DE FRIJOL.....	16
CAPÍTULO 2 <u>DISEÑO</u> DE LA METODOLOGÍA PARA LA EVALUACIÓN INTEGRAL DE LA EFICIENCIA ECONÓMICA DE LA PRODUCCIÓN DE FRIJOL .....	39
CAPÍTULO 3 VALIDACIÓN DE LA METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN INTEGRAL DE LA EFICIENCIA ECONÓMICA EN LA PRODUCCIÓN DE FRIJOL EN LOS MARCOS DEL PDIG DE SANTIAGO DE CUBA (2016-2030) .....	62
EPÍLOGO .....	100

REFERENCIAS ..... 101

ANEXOS ..... 114

# PRÓLOGO

El frijol, ese humilde y versátil alimento que ha acompañado a la humanidad a lo largo de los siglos, ha sido por milenios una fuente de sustento y nutrición para comunidades en todo el mundo. Su valor como cultivo básico y su contribución a la seguridad alimentaria son indiscutibles. Por tanto, en un mundo donde la demanda de alimentos se encuentra en constante crecimiento y los recursos naturales son cada vez más limitados, es imperativo que exploremos formas de optimizar su producción.

De igual modo, en un entorno productivo cada vez más complejo y competitivo, la eficiencia económica se ha convertido en un factor crucial para el éxito de las empresas y las organizaciones en todos los sectores. En ningún lugar esto resulta más evidente que en la producción de bienes agrícolas, donde la optimización de los recursos limitados se vuelve esencial para mantener cuotas importantes de mercado y alcanzar los objetivos estratégicos.

Los autores de este libro aceptan dicho reto y nos sumergen en el fascinante y complejo mundo de la evaluación de la eficiencia económica en la producción de frijol. Mediante un enfoque interdisciplinario que combina la economía agrícola, la agronomía y el análisis cuantitativo, exploraremos los desafíos y oportunidades que se presentan en la búsqueda de sistemas productivos de frijol más eficientes.

En sus páginas, expertos y académicos líderes en el campo compartirán sus conocimientos y su experticia, analizando a fondo las prácticas agrícolas, los

avances tecnológicos y las políticas gubernamentales que pueden impulsar la eficiencia en la producción de frijol en el caso particular de la economía cubana. A través de sus estudios examinaremos los aspectos clave de la producción de frijol, desde la selección de variedades y la gestión cultural de los cultivos, hasta la optimización de los recursos hídricos y la implementación de técnicas de agricultura sostenible.

De igual modo, exploraremos los métodos y herramientas necesarios para evaluar la eficiencia económica de modo integral. Desde el análisis de costos, la determinación de rendimientos y la medición de la productividad hasta el uso de técnicas avanzadas como el análisis de tendencia, la identificación de factores determinantes, la modelación estocástica de frontera de producción y la descripción del juego de actores vinculados al proceso, los lectores serán guiados paso a paso a través de los fundamentos teóricos y prácticos necesarios para realizar evaluaciones rigurosas de la eficiencia económica, independientemente de cuál sea la producción agrícola analizada.

Afortunadamente, este libro va más allá de la mera exposición de conceptos técnicos. Su verdadera finalidad es presentar la evaluación integral de la eficiencia económica como una herramienta poderosa para la toma de decisiones informadas y estratégicas. A través de estudios de casos reales y ejemplos prácticos, los lectores comprenderán cómo las herramientas de evaluación ayudan a identificar no solo los problemas subyacentes, sino, sobre todo, las áreas de mejora y las vías de optimización de la asignación de recursos, lo que, en última instancia, permite mejorar el desempeño general de las organizaciones y el impacto socioeconómico de sus producciones.

Pero, la eficiencia económica no se consigue solo reduciendo costos y aumentando la productividad; sino que implica también la consideración de los

aspectos cualitativos de la producción. En estas páginas, se examinan elementos esenciales en la búsqueda de la eficiencia económica en la producción como la gestión de la calidad, la sostenibilidad ambiental, la innovación tecnológica y la responsabilidad social empresarial.

Cuba es una nación en vías de desarrollo urgida de profundas transformaciones estructurales en su modelo de producción agrícola que permitan convertir al sector primario en un verdadero motor de la economía. Por ello, la eficiencia económica en la producción de frijol no solo es un tema relevante para los agricultores y expertos en agricultura. Sus profundas implicaciones en la seguridad alimentaria, el desarrollo rural y la mitigación del cambio climático, terminan afectándonos a todos en mayor o menor medida, otorgando un protagonismo decisivo a los decisores de política económica y social.

Por ello este libro es un llamado a la acción. Nos invita a reflexionar sobre la forma en que producimos alimentos, a cuestionar las prácticas actuales y a buscar soluciones innovadoras. Solo a través de un enfoque integral y colaborativo podremos aprovechar todo el potencial de la eficiencia económica en la producción de frijol y construir un futuro verdaderamente próspero y sostenible para las generaciones venideras.

Me gustaría destacar que este libro está dirigido a una audiencia diversa. Tanto profesionales y decisores en busca de herramientas prácticas como estudiantes y académicos interesados en profundizar en el tema encontrarán en estas páginas una valiosa fuente de conocimiento y reflexión. Es una guía integral para entender y aplicar los conceptos fundamentales de la evaluación de la eficiencia económica en el contexto de la producción agrícola en general. Desde el punto de vista académico hasta la aplicación práctica, los autores han reunido sabiamente sus

conocimientos y experiencias para ofrecer una visión completa, entendible y facilitadora de este crucial tema.

En nombre de los autores, que gentilmente me han convidado a prologarles, espero que este libro sea una guía inspiradora y práctica para aquellos que buscan impulsar la eficiencia económica en la producción agrícola. Que sus páginas sean una lectura amena, pero, sobre todo, que abran nuevas perspectivas, generen debates constructivos y se traduzcan en acciones proactivas que impulsen el éxito sostenible en las organizaciones del país y en la toma de decisiones informadas en todos los niveles.

**José Somoza Cabrera**

Centro de Estudio del Medioambiente

Universidad de La Habana

# INTRODUCCIÓN

La actualización del modelo económico cubano exige la búsqueda urgente de eficiencia económica en la producción de alimentos, para garantizar la seguridad alimentaria de la población y disminuir la dependencia externa. Esto tiene un impacto decisivo en la balanza de comercio del país, en la estabilidad macroeconómica y, consecuentemente, en el desarrollo local al liberar la capacidad importadora para otros empeños que no se pueden asumir internamente.

La pertinencia de la disminución de las importaciones, a partir del aumento de la producción nacional, ha sido considerada por las autoridades de Gobierno como un objetivo estratégico encaminado a eliminar el déficit de la balanza de pagos y potenciar la generación de ingresos externos y la sustitución de importaciones. En el caso del sector agropecuario el Lineamiento No. 166 de la Política Económica y Social del Partido Comunista de Cuba plantea la necesidad de: “asegurar el cumplimiento de los programas de producción de arroz, frijol y maíz y otros granos que garanticen el incremento productivo, para contribuir a la reducción gradual de las importaciones de estos productos y aumentar el consumo” (Partido Comunista de Cuba, 2016, p. 37), lo que evidencia que esto continúa siendo una prioridad de la Política Agroindustrial del país.

Aunque el tema es objeto de permanente atención por las autoridades gubernamentales, constituye un problema pendiente de solución en el contexto de la economía cubana actual. Los resultados económicos alcanzados en la primera

década del siglo XXI indican que la producción de alimentos no cubre las necesidades sociales básicas y muestra un exiguo dinamismo, que tiende a perpetuar la brecha entre la oferta y la demanda. La inestabilidad de la producción de alimentos y su marcado descenso ha provocado, por lo general, una disminución de la oferta. En este contexto, el país está obligado a elevar la oferta global, erogando cuantiosas sumas de divisas para importar alimentos susceptibles de producirse nacionalmente.

La producción de alimentos está limitada por la situación general en que se encuentra la agricultura, donde existen problemas estructurales de vieja data que representan obstáculos para el desarrollo económico-social del país. Estos problemas se expresan en la obsolescencia tecnológica, la baja productividad del trabajo y la ineficiencia del sector. La consecuencia directa de la grave situación que vive el sector agrícola se puede ilustrar a través de su participación en el Producto Interno Bruto (PIB). Según cifras de la Oficina Nacional de Estadística de la República de Cuba, (2015, p. 144), la agricultura, representa el 3,7 % del PIB y ocupa a 898,5 miles de personas, aproximadamente el 18,5 % de la población empleada.

El empleo de divisas para la compra de alimentos en Cuba ha ido en ascenso. Cuba erogó en 2011 poco más de 1 500 millones de dólares para comprar alimentos; 1 700 millones en 2012; y en el 2013, rebasó los 2 000 millones; en el año 2014 alcanzó los 2 057 millones de dólares y en el 2015 las importaciones de alimentos se situaron sobre los 1 965 millones de dólares, (Rodríguez, 2015, p. 2). Tal realidad indica que la agricultura tiene el desafío de lograr mayor eficiencia económica para ahorrar cerca de 2 000 millones de dólares, de los cuales el 60 % se invierte en la compra de alimentos que puede producir el país, como es el caso del frijol, y aliviar las presiones sobre la balanza de pago.

El frijol común *Phaseolus vulgaris L.* es, dentro de las leguminosas de grano, una de las especies más importantes para el consumo humano. La Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) declara que es considerado una de las principales fuentes de proteínas, especialmente para aquellas poblaciones de bajos recursos, y dentro de los productos básicos de la seguridad alimentaria de las áreas rurales y de bajos ingresos. En Cuba, el frijol junto con el arroz y las viandas, constituye un alimento de preferencia en la dieta cotidiana; y es, por demás, uno de los elementos proteicos básicos que la conforman.

Por tal motivo, en la Política Agroindustrial vigente en el país adquiere una importancia estratégica de primer orden asegurar el cumplimiento de los programas de producción de frijol; estos por su parte, deben reflejar adecuadamente la necesidad de perfeccionar las políticas y los mecanismos que impulsen un incremento sostenido de la producción y los rendimientos del frijol en los territorios, en correspondencia con las características propias de cada región; a saber: a) la dotación de factores productivos (tierra, fuerza de trabajo y parque tecnológico disponible); b) situación alimentaria territorial; y c) los costos tangibles y de oportunidad que entraña el desarrollo de la producción de frijol en cada localidad.

Santiago de Cuba requiere una atención integral, sustentada en la aplicación de la ciencia y la tecnología moderna, que permita el avance del Programa de Desarrollo Integral de Granos (PDIG) en los polos productivos de Contramaestre y La Maya, en correspondencia con las características del territorio. La situación de la producción de frijol en la provincia puede clasificarse como compleja, ya que es la segunda región más densamente poblada del país y muestra uno de los volúmenes más bajos de producción y rendimientos del cultivo de esta leguminosa.

La producción de frijol junto al maíz, constituyen los objetivos más importantes del PDIG de la provincia hasta el 2030. El PDIG, en los polos productivos de La Maya y Contramaestre, tiene como objetivo incrementar los rendimientos y la producción de granos con el mínimo de costos, aplicando una agricultura sustentable y sostenible. El PDIG encuentra un conjunto de obstáculos para la satisfacción de la demanda interna, entre los que se destacan: la prevalencia de condiciones de sequía agrícola y de altas temperaturas; más del 50 % de los suelos están clasificados, desde el punto de vista agroproductivo, como muy poco fértiles; el territorio no cuenta con una tradición frijolera comparable con otras zonas del país. Un análisis de los rendimientos revela la ineficiencia productiva presente a lo largo del desarrollo agrícola en el territorio, que se ha acentuado por las severas limitaciones de recursos.

La economía tiene como fundamento material al proceso de producción, el cual integra todas las fases de la reproducción de la riqueza material, o sea, la propia producción, la distribución, el cambio y el consumo, que se articulan como elementos de un organismo social único.

Estudiar la eficiencia productiva sin considerar el resto de las tipologías limita el análisis a una de las fases de la reproducción social, ignorando el resto y sus efectos sobre los sujetos que intervienen en la generación de la riqueza material. Esta insuficiencia es particularmente grave cuando se pretende evaluar la eficiencia económica a nivel macro o mesoeconómico. La investigación científica ganaría en consistencia si se tienen en cuenta las tres tipologías de eficiencia. De hecho, en los casos en que la evaluación ha tenido un enfoque más integral, se ha revelado el efecto de una tipología sobre otra.

La evaluación de la eficiencia económica de la producción de frijol en la Empresa Agroindustrial de Granos de la provincia se realiza a partir del rendimiento, el costo y la productividad. Se han realizado estudios, por los autores del libro,

sobre: los factores que inciden en la producción de frijol en la cooperativa “Armando Mestre Martínez”, del Municipio Contramaestre y referido a la “Evaluación del rendimiento del frijol con enfoque de agricultura de precisión”. Nótese que las investigaciones han estado relacionadas con factores de la eficiencia productiva. Significa que no se ha evaluado el nivel actual de la eficiencia económica a partir del comportamiento de los factores que la determinan en cada tipología. Lo que ha provocado que la toma de decisiones en la provincia, no haya estado del todo dirigida a la asignación eficiente de los factores productivos que permitan el incremento de los rendimientos, la disminución de los costos y el aumento de la productividad, indicadores clave de las eficiencias productiva y asignativa. Además, no siempre se considera, por los decisores de política, que la remuneración a los trabajadores agrícolas y el comportamiento de los mercados, deben contribuir a elevar el consumo, factores determinantes de la eficiencia distributiva.

Tampoco se localizaron estudios en los que se evalúe la eficiencia económica a largo plazo, a partir del comportamiento estimado de sus factores determinantes, lo que limita la identificación de los escenarios futuros y consecuentemente el diseño de políticas de largo alcance. La incorporación del análisis prospectivo en el estudio de la eficiencia de la producción agrícola es importante si se considera el alto nivel de incertidumbre que gravita sobre este sector, y en particular sobre la producción de frijol, porque este es un cultivo muy vulnerable a las condiciones naturales y a factores no controlables por el hombre. La evaluación prospectiva contribuye a reducir la incertidumbre y a adoptar decisiones en aras de una aproximación al “escenario deseado”, como una “apuesta” en la construcción participativa del futuro.

El interés en escribir este libro radica en abordar un problema práctico relacionado con la eficiencia económica de la producción de alimentos,

específicamente de frijol (uno de los alimentos predilectos de la dieta cubana) que, a su vez, repercute en la seguridad alimentaria de la población santiaguera. Además, contribuye a disminuir la dependencia externa y mejorar la balanza de comercio, por lo que aporta a la estabilidad macroeconómica y al desarrollo local. Lo anterior evidencia la correspondencia entre el contenido del libro y los Lineamientos de la Política Económica y Social del PCC y la Revolución, aprobados en el VII Congreso del Partido Comunista de Cuba, los cuales han servido de pauta y actualidad al desarrollo de la investigación, específicamente lo relacionado con la necesidad de perfeccionar la planificación para alcanzar, en el mediano plazo, un balance intersectorial que haga sostenible la economía nacional, a partir de la producción, asignación y distribución eficiente de los recursos disponibles en el país.

Se emplearon técnicas de investigación, entre las que sobresalen: entrevistas, encuestas, el trabajo con expertos, entre otras, que permitieron identificar y evaluar los factores determinantes de la eficiencia económica por tipologías, lo que constituye una ayuda a los gestores de políticas en la toma de decisiones.

# CAPÍTULO 1

## EVALUACIÓN INTEGRAL DE LA EFICIENCIA ECONÓMICA DE LA PRODUCCIÓN DE FRIJOL

### 1.1 La eficiencia económica: determinaciones conceptuales

La trascendencia del concepto de eficiencia está vinculada a la definición de la economía como ciencia. Si la economía “es la ciencia que estudia la forma en que la sociedad emplea recursos escasos para producir bienes y servicios y distribuirlos entre los individuos” (Samuelson, 1998, p. 4), sin dudas, la elección racional implicará emplear, de la mejor manera, los recursos disponibles para alcanzar la mayor cantidad de *output*.

Los estudios de la eficiencia tienen como pioneros a Pareto (1893), Koopmans (1951), Farrell (1957), Lerner (1951), Samuelson (1945) y Leibenstein (1966), entre otros importantes autores. En la década del 40 y el 50 del siglo XX se realizaron estudios para conceptualizar, modelar y definir las tipologías de la eficiencia. En la década del 70 se comenzaron a derivar líneas de formulación teórica y aplicaciones prácticas para la medición de la eficiencia, que pueden agruparse en cuatro perspectivas:

- a) Eficiencia a partir de los factores o insumos.
- b) eficiencia a partir de los productos.
- c) eficiencia insumo- producto.
- d) eficiencia a lo largo del tiempo.

Hasta los años 80 del pasado siglo fueron populares los modelos que estimaban la eficiencia a partir de la construcción de una Frontera de Posibilidades de Producción (FPP) Sellers (2005).

Las ideas más extendidas de eficiencia son las siguientes:

- a) se es eficiente cuando se consigue producir al mínimo costo, o cuando el *output* obtenido se alcanza empleando la menor cantidad de *inputs*.
- b) una sociedad es eficiente cuando no se puede mejorar la situación de unos individuos sin empeorar la de otros. Esta última interpretación fue hecha por (Pareto, 1893), y expresa la condición de eficiencia como el pleno empleo de los “recursos escasos” de que se dispone. Si en una sociedad la tierra está totalmente empleada entre dos tipos de productores especializados en producir dos tipos de cultivos, aumentar la producción de un tipo de cultivo será solo posible en detrimento del otro.

Sin embargo, la eficiencia no es un concepto tan evidente como parece a primera vista. Esto se puede comprobar cuando se abordan las tipologías de eficiencia que se recogen en la literatura especializada. Existen diferentes tipos de eficiencia, según la revisión bibliográfica realizada, entre los que se destacan: la eficiencia productiva, la técnica, la asignativa, la eficiencia dinámica, Cachanosky (2012), la eficiencia coordinativa e informativa Lindbeck (1971) y la eficiencia de escala

De todos los tipos de eficiencia mencionados los más reconocidos son la eficiencia productiva y la asignativa. El análisis de la distributiva es limitado, y así lo corrobora la revisión realizada. Esto responde fundamentalmente a la primacía de la producción como fase de las relaciones de producción. De 16 definiciones encontradas, solo dos (12 %) profundizan en la eficiencia distributiva (anexo 3). En el caso de la productiva, autores como García (2003), García y Coll (2003), Hernández y Granadillo (2003) limitan la eficiencia económica a este tipo de eficiencia.

Independientemente de la amplia tipología que sobre la eficiencia económica existe, a juicio de los autores, los tipos que esencialmente explican este concepto son: la productiva, la asignativa y la distributiva, por constituir la producción y la distribución fases de la base económica destinadas al consumo.

La necesidad de un análisis integrado de las tres tipologías de eficiencia antes mencionadas, tiene como fundamento teórico la concepción de Carlos Marx sobre la producción material, como proceso que, en su definición más amplia, integra todas las fases de la reproducción de la riqueza material; a saber: la producción, la distribución, el cambio y el consumo.

La producción es el acto de creación de bienes materiales en correspondencia con las necesidades sociales, “la distribución los reparte según leyes de la sociedad; el cambio efectúa una nueva distribución según las necesidades individuales; por último, en el consumo, el producto abandona la esfera social para convertirse directamente en objeto y servidor de las necesidades del individuo” (Marx, 1867, p. 28).

Al mismo tiempo, la producción es consumo directo (consumo productivo), y distribución de los factores de la producción, porque a esta la determina “la producción, tanto en lo que concierne a su objeto (ya que solo se puede distribuir lo que resulta de la producción) como a su forma (porque el modo de participación en la producción determina la forma específica de la distribución...)” (Marx, 1867, p. 34).

Para Marx la producción y la distribución son procesos que conforman una totalidad orgánica; no pueden separarse en departamentos estancos. Las contradicciones propias del régimen de producción capitalista sitúan como una de las causas de la inestabilidad cíclica de la producción, la insuficiencia de la “demanda efectiva” que afecta el empleo, el consumo y el crecimiento económico. En estas condiciones, es la ineficiencia de las formas distributivas el factor que socava la eficiencia económica del capitalismo y crea situaciones de equilibrio bajo o de subempleo de las capacidades productivas de la sociedad.

La eficiencia dinámica, coordinativa e informativa, y la eficiencia de escala son derivaciones de la eficiencia productiva y de la técnica. Estas definiciones están asociadas a la medición de la eficiencia técnica en el tiempo (dinámica); a la estructuración y a la gestión de las empresas en correspondencia con la naturaleza de la organización y su entorno (coordinativa e informativa); a la forma paramétrica en que se relacionan los insumos empleados con los niveles de producción, es decir, con el tipo de función de producción que trabaja la empresa.

Significa que la eficiencia, en el caso anterior, expresa los retornos a escala (creciente, decreciente, o constante) que se obtienen como consecuencia del incremento de los factores de producción.

La eficiencia productiva es el concepto más general de eficiencia: la condición en que se obtiene un nivel de *output* con la menor cantidad de insumos posibles. Koopmans (1951) la relaciona fundamentalmente con la combinación de recursos y productos que hace imposible incrementar cualquier producto o reducir cualquier recurso, sin reducir la cantidad obtenida de otro producto o aumentar la cantidad consumida de otro recurso.

La eficiencia asignativa se deriva de la interpretación de Pareto (1906). Un mercado competitivo es eficiente cuando una persona no puede incrementar su satisfacción o utilidad sin hacer disminuir la de otro individuo. Bajo estas condiciones, a nivel macroeconómico, la eficiencia asignativa conduce a que los bienes de capital se invierten allí donde tienen el mayor reconocimiento social.

Es importante conectar el concepto de eficiencia asignativa con el de costo de oportunidad. Este último indica el costo en que se incurre al elegir un destino para los recursos; las decisiones de inversión, consumo, ahorro, entre otras, tienen un costo implícito de renuncia. En términos estrictamente productivos, sin tomar en cuenta elementos como los precios relativos, la tasa de interés o las expectativas, la decisión de producir un bien siempre entraña la renuncia a producir otro.

Algunos autores Farrell (1957), Sellers y Rubio (2005), García (2015) incluyen en la definición de eficiencia económica la eficiencia productiva y la asignativa. Sin embargo, Lerner (1951) junto a Lange (1966) y otros autores, consideró en su interpretación de la eficiencia distributiva el cálculo económico y el papel del mercado en la sociedad socialista.

Lerner (1951) señala que no puede haber una verdadera eficiencia económica a menos que los productos sean distribuidos eficientemente. La lógica de este autor es la siguiente: si la producción tiene como destino satisfacer necesidades, y el nivel de satisfacción está definido por la utilidad marginal, la eficiencia no solo debe considerar la producción sino también la esfera de la distribución: cuánta utilidad reporta al sujeto que lo consume.

Por tanto, no se puede sugerir que los recursos están siendo asignados y utilizados eficientemente, a menos que se destinen a satisfacer necesidades en forma eficiente. La satisfacción eficiente de las necesidades no se logra si la distribución de bienes y servicios producidos no es eficiente.

La tercera definición relevante para los propósitos de esta investigación es la que ofrece Leibenstein (1966). Este señala la existencia de una eficiencia (o ineficiencia X) que es el resultado del comportamiento de los individuos dentro de la empresa; esta eficiencia está asociada a los incentivos que determinan la elección del sujeto entre trabajo y ocio. Algunos factores que influyen sobre este tipo de eficiencia, además de los incentivos materiales o de realización profesional, son el ambiente laboral y el macro entorno de la empresa regida por las presiones de la competencia y el marco institucional y legal imperante.

Para el objetivo en que se centra el libro, resultan relevantes los conceptos dados por Lerner (1951) y Leibenstein (1966) porque permiten comprender el efecto que tiene la distribución de la riqueza sobre la eficiencia productiva. La investigación sintetiza estas interpretaciones en una definición más concreta de eficiencia distributiva para aprehender fenómenos propios de la realidad nacional, tales como: la distribución de los ingresos, el consumo personal, la organización de los mercados, las distorsiones de los precios relativos y la desconexión entre las preferencias de los consumidores y la oferta de productos. La distribución es eficiente, según los autores, cuando la remuneración se realiza con arreglo al aporte productivo de los factores, los mercados se ordenan para facilitar el consumo y, de esta manera, le imprimen un verdadero carácter social a la producción material, reforzando la eficiencia productiva.

Obsérvese la relación sistémica entre estos tres tipos de eficiencia. La eficiencia productiva condiciona la asignativa y la distributiva, pues no pueden asignarse y distribuirse recursos que no sean producidos y, a su vez, una asignación y distribución eficiente de los factores y de los resultados de la producción, garantiza obtener un nivel de *output* con la menor cantidad de insumos posibles. La eficiencia no es una categoría abstracta de carácter técnico-productivo, sino una determinación sintética que coloca al productor y a las

relaciones de producción existentes como premisa y resultado del proceso de reproducción de la riqueza material de la sociedad.

En el marco conceptual se define la eficiencia económica como la integración (sistémica) de las tres tipologías anteriormente definidas: la eficiencia productiva, la asignativa y la distributiva. Por tanto, la eficiencia económica es una condición en que se obtiene un nivel de *output* con la menor cantidad de insumos posibles, por una asignación óptima de factores, y la remuneración se realiza con arreglo al aporte, ordenándose los mercados para facilitar el consumo.

Adviértase que el concepto integra los tres tipos de eficiencia que asumen los autores como esenciales para definir el fenómeno, o sea:

- La eficiencia productiva es la que es necesario obtener un nivel de *output* con la menor cantidad de insumos posibles y por tal razón los factores determinantes a considerar son: la producción, el costo, el rendimiento y la productividad.
- La eficiencia asignativa prevé realizar elecciones en cuanto a una combinación óptima de factores y, por tal motivo, los factores determinantes, en términos generales, son: dotación de factores y costo de oportunidad.
- La eficiencia distributiva debe lograr alinear la remuneración, el aporte laboral y el mercado en función del consumo; por tanto, los factores determinantes a tener en cuenta son: relación remuneración efectiva e ingreso neto, incentivos y relación entre demanda efectiva y consumo.

El enfoque integral de esta definición es de vital importancia en las condiciones actuales de la economía cubana, donde se intenta compatibilizar la planificación y el mercado. Como expuso Raúl Castro Ruz en el Informe Central al VII Congreso de Partido Comunista de Cuba: “La introducción de las reglas de oferta y demanda no está reñida con el principio de la planificación. Ambos conceptos pueden convivir y complementarse en beneficio del país”, (Periódico Juventud Rebelde, 16 de abril de 2016, p.6), como las formas de organización de la producción nacional. Sin embargo, como se declara en los Lineamientos de la Política Económica y Social del PCC (2011, p. 8) la planificación tiene un carácter preponderante: “El sistema de planificación socialista continuará siendo la vía principal para la dirección de la economía nacional, y a su vez deberá transformarse en sus aspectos

metodológicos y organizativos, para dar cabida a las nuevas formas de gestión y de dirección de la economía nacional”.

En condiciones de una economía socialista planificada, donde los mercados desempeñan un papel secundario pero creciente en la asignación de recursos, al darle mayor espacio a las relaciones monetario-mercantiles y a la administración financiera, se hace necesario adecuar la interpretación de la eficiencia económica al carácter directamente social de la producción. Por tanto, los factores y los principios tradicionales que definen la eficiencia en una economía de mercado están limitados en una economía centralizada; en esta, los decisores de las unidades productivas tienen niveles de *output* predeterminados y fichas de costos elaboradas desde el nivel central. La noción de eficiencia productiva a partir del costo mínimo se convierte en un imperativo del plan, más que en un interés de la empresa, que recibe la cantidad de insumos necesarios para cumplir las cifras directivas que establece el plan.

La contextualización de la investigación exige que se adecue el concepto de eficiencia económica (en sus tres tipologías fundamentales) a los factores que le dan un contenido real en las condiciones de la economía cubana actual. Esta necesidad está fundamentada en los problemas prácticos que aquejan a la economía cubana en el presente siglo: primero, insuficiente producción agroalimentaria que compromete la calidad de vida de la población, la soberanía alimentaria y la balanza de comercio y de pagos; y segundo, la necesidad impostergable de perfeccionar la planificación para alcanzar, en el mediano plazo, un balance intersectorial que haga sostenible la economía nacional, a partir de la producción, asignación y distribución eficiente de los recursos disponibles en el país.

La producción agrícola requiere de una planificación más a tono con los tiempos que enfrenta la economía nacional. El plan y los programas de fomento y desarrollo de la producción deben tener en cuenta los factores internos y externos que pueden afectar los “resultados deseados” en mediano y corto plazo. La búsqueda de herramientas más eficaces para alcanzar la eficiencia económica conlleva a la conjugación de tres elementos fundamentales: a) las tipologías de eficiencia y la determinación de los factores que le dan contenido en el caso cubano, es decir, el enfoque integral; b) la incorporación del enfoque prospectivo como un momento en la evaluación de la eficiencia; y c) la aplicación de este

enfoque en un contexto donde la planificación central desempeña un papel preponderante en la asignación de recursos y en la determinación de los niveles de *output*.

La complejidad y el alto nivel de incertidumbre de la producción agrícola limitan, en muchos casos, el logro de la eficiencia económica y, por ende, impiden que la agricultura cumpla con sus importantes funciones como sector de la economía. De ahí la importancia de la evaluación integral de la eficiencia de la producción agrícola, para perfeccionar la toma de decisiones; el epígrafe que sigue centra la atención en este tema, específicamente en la producción de frijol.

## **1.2 Importancia de la evaluación integral de la eficiencia de la producción de frijol para perfeccionar la toma de decisiones**

El sector agrícola, en cualquier economía, se identifica como un sector económicamente decisivo y estratégico. Sin embargo, en los países menos desarrollados, incluyendo Cuba, la Política Agroindustrial aplicada no ha logrado el despegue en la producción de alimentos. Los análisis realizados en la Comisión Agroalimentaria de la Asamblea Nacional del Poder Popular y en los Congresos del PCC sobre la tendencia a la disminución de la producción nacional, independientemente de las potencialidades existentes, han demostrado la falta de efectividad de la Política Agroindustrial.

Este sector depende de condiciones naturales tales como: fertilidad, régimen de precipitaciones, perturbaciones climatológicas, plagas, entre otras circunstancias. Todos estos fenómenos afectan la eficiencia productiva agrícola de manera sustancial. De ahí que los rendimientos por hectárea se conviertan en un indicador de gran relevancia para el análisis de la eficiencia productiva y que exija un análisis exhaustivo de las variables que lo determinan. Sin dudas, los rendimientos comprometen la asignación de recursos y los costos de producción. Al mismo tiempo, en la actividad agrícola, a diferencia de la industria, todavía tiene un papel preponderante el factor humano. En los países en desarrollo la agricultura es intensiva en fuerza de trabajo y la productividad es baja, lo que provoca que el ingreso disponible promedio sea bajo y estos países sean, en la mayoría de los casos, importadores netos de alimentos.

La otra característica de la agricultura es que las condiciones naturales, en particular los tipos de suelo, determinan los cultivos y por tanto depende de un factor no reproducible (la

tierra) que constituye su medio de producción fundamental. A esto agréguese la dependencia del clima, que determina su marcado carácter estacional, y que los precios fluctúen en dependencia de la época del año. La eficiencia económica (productiva, asignativa y distributiva) en la agricultura depende de estas condiciones naturales y de factores no controlables por el hombre, las que afectan los rendimientos agrícolas, y compromete la oferta de alimentos y la seguridad alimentaria en muchos países del mundo; téngase en cuenta que el 97 % de los alimentos proceden directamente de la tierra.

La necesidad de explotar con mayor eficiencia los recursos que se encuentran disponibles para la producción de alimentos y que pueden producirse nacionalmente, como es el caso del frijol, exige realizar la evaluación integral de la producción de dicho cultivo para perfeccionar la toma de decisiones.

Cuando las cantidades no son suficientes para satisfacer las necesidades productivas se impone tomar decisiones acertadas sobre las cantidades máximas de producción que puede obtener una economía, dados sus recursos disponibles. Por tal razón, resulta imprescindible evaluar todos los factores que inciden, en este caso en la eficiencia, para identificar los problemas que la limitan y elegir, entre todas las alternativas más convenientes.

La evaluación es el proceso de obtener evidencias que permita juzgar el logro de los objetivos propuestos. Por tal razón se asocia con valorar los resultados e impactos de una intervención a fin de mejorar su calidad. Por lo que, una de las ventajas del proceso de evaluación es precisamente que ofrece la información necesaria para la toma de decisiones. Entiéndase por decisión “un compromiso de acción, o en la mayoría de los casos, un compromiso de recursos; dicho de otro modo, la decisión señala una intención explícita de actuar” (Mintzberg, 1984, p. 86).

En la literatura especializada aparecen diferentes enfoques sobre qué se entiende por tomar una decisión: realizar un corte entre el pasado y el futuro es la idea central del criterio de Schackle (1966), Freemont (1979) la asocia con el suministro de medios para el control y la coherencia en el sistema; Le Moigne (1974) la relaciona con identificar y resolver los problemas que se le presentan a toda organización. Siguiendo esta idea Huber (1984) expresa que existirá un problema cuando se da una diferencia entre la situación real y la

situación deseada y por tal razón la toma de decisiones es, en lo fundamental para este autor, el proceso consciente de reducir la diferencia entre ambas situaciones.

Martínez (2013), identifica la toma de decisiones con un conjunto de actividades que acaba en la elección consciente de una alternativa de acción entre las que son percibidas como disponibles para conseguir un resultado deseado. La idea central de Martínez (2005) es una elección entre dos o más opciones. Por su parte, Greenwood (1978) considera que la toma de decisiones para la administración equivale esencialmente a la resolución de problemas. Para Forrester (1991) constituye un proceso de transformación de la información en acción. Este criterio es, desde la visión de los autores, una de las ideas que mejor se adecua a las particularidades de la investigación, a la comprensión de su objeto y propósito general, y es por tanto el que se asume en la investigación. Este enfoque relaciona los aspectos clave para el proceso de toma de decisiones: la información que, en este caso, la ofrece la evaluación integral de la eficiencia económica; y la transformación subsiguiente de la información en acción, que se realiza en las políticas encaminadas a resolver los problemas que limitan el fenómeno estudiado.

En la toma de decisiones es necesario, además, según el criterio de los especialistas, seguir una serie de pasos. Aunque algunos autores incorporan más y otros menos, todos coinciden, incluyendo a los autores del libro, en que fundamentalmente se parte de identificar los problemas, buscar y evaluar las alternativas y elegir finalmente la más conveniente. Estos son los pasos que no deben omitirse en la toma de decisiones para que la misma sea realmente rigurosa.

De las ideas expuestas anteriormente sobre la toma de decisiones se deduce la importancia y complejidad de este proceso. Primero, porque elegir tiene un costo de oportunidad y, por ende, hay que evaluar siempre el costo y el beneficio de la renuncia que se hace a las demás alternativas. Segundo, una decisión incorrecta no solo afecta el presente, sino que puede comprometer el futuro. De ahí la necesidad de considerar, de ser posible, en las evaluaciones que se realicen para identificar los problemas que limitan un proceso o fenómeno, todos los factores determinantes y así tener un enfoque integral. Esto último constituye un aspecto importante para que la toma de decisiones sea eficaz y oportuna.

La toma de decisiones a nivel micro, meso y macroeconómico requiere de una fundamentación científica que parta de la adecuada estructuración de la información y del empleo de herramientas analíticas consistentes; estos dos elementos deben tener como soporte un marco conceptual coherente que se corresponda con el objeto de investigación. La evaluación integral de la eficiencia económica permite viabilizar la toma de decisiones, al conectar de forma sistémica las fases de la producción material en su sentido amplio (producción, distribución, cambio y consumo). Sin embargo, todavía prevalece un enfoque parcial que no incluye las diferentes tipologías de eficiencia anteriormente enunciadas. El análisis crítico que sigue argumenta esta última idea.

### **1.3 Evaluación de la eficiencia económica. Análisis crítico**

Se revisaron 16 estudios, siete internacionales (España, Chile, Venezuela, empresas de América Latina y el Caribe) y nueve nacionales (Villa Clara, Cienfuegos, Matanzas, Nicaro y Granma). El análisis centró la atención en los siguientes aspectos: objetivo del estudio; sector en que se realiza, tipo de eficiencia que se estudia; factores que se utilizan por tipologías de eficiencia; el método utilizado y principales resultados.

1. “Análisis de la eficiencia técnica y asignativa a través de las fronteras de costes: una aplicación a los hospitales del INSALUD” (Gracia, 2002). El objetivo del estudio fue analizar la eficiencia hospitalaria (sector de los servicios). En término de tipología y sus factores correspondientes se analiza, como lo esclarece el título, la eficiencia técnica (productos, precios de los factores y capital) y la asignativa (proporciones en que se emplean los factores). Para el estudio se utiliza el Análisis Envolvente de Datos (AED). Estimación de fronteras estocásticas. Los principales resultados fueron: el análisis simultáneo de la eficiencia técnica y asignativa. Se confirma la presencia en los centros hospitalarios públicos tanto de ineficiencia técnica como de ineficiencia asignativa. Los hospitales analizados tienden a consumir un volumen excesivo de recursos, y lo hacen combinándolos en unas proporciones inadecuadas. No existe una relación directa entre la ineficiencia técnica y la ineficiencia asignativa. Es decir, no es necesario que los hospitales más ineficientes técnicamente, presenten también los peores resultados en cuanto a la eficiencia asignativa. Sin menospreciar la relevancia del estudio, la limitante, a partir del enfoque de eficiencia integral que defiende esta investigación, es que no se analiza la

eficiencia distributiva y que en el caso de la asignativa hubiese sido importante valorar el costo de oportunidad de no prestar un servicio de calidad en los hospitales por la ineficiencia técnica y asignativa de estos.

2. “La eficiencia en la asignación de recursos destinados a la Educación Superior. El caso de la Universidad La Laguna” (Martín, 2006). Se traza como objetivo evaluar la eficiencia en la gestión de los recursos destinados a los procesos de la enseñanza superior en la Universidad mencionada (sector de los servicios). Se evalúa la eficiencia productiva utilizando como factores los *inputs* (recursos humanos, recursos financieros), y *outputs* (docencia, investigación).

En la evaluación de las instituciones universitarias, queda descartada la eficiencia asignativa, que precisa de información sobre los precios de los factores, algo habitualmente no disponible en el ámbito educativo público, y otros problemas y limitaciones que no están presentes en el ámbito privado. El estudio se centra en la eficiencia técnica como lo más adecuado, que indica el grado de aprovechamiento técnico de los recursos puestos al servicio de la producción educativa. Se aplica el AED para la evaluación, y en términos de resultados se identificaron los departamentos que son ineficientes, cuáles son sus puntos débiles y de qué fortalezas disponen, para así adoptar las medidas correctoras necesarias en aras de mejorar su situación. Permitió conocer, además, la posición de cada uno de los departamentos con respecto al resto.

Según los autores del estudio, la utilidad del AED para la gestión de los departamentos radica en que proporcionó puntos operativos de referencia que sugieren líneas de acción para una mejor asignación de recursos, que pueden ponerse en práctica en aquellos departamentos que han revelado ser más ineficientes. En este caso, es meritorio evaluar la eficiencia productiva y la asignativa. Sin embargo, no se evalúa la eficiencia distributiva, lo que evidencia, se reitera, comparado con el enfoque de la investigación, el punto de vista parcial del estudio.

3. “Productividad y eficiencia en la distribución minorista en España” (Sellers, 2005). Los objetivos fueron: analizar la productividad, estimar la eficiencia estrictamente técnica y examinar el impacto que tienen los procesos de concentración experimentados en el sector en los últimos años sobre el mercado (sector de los servicios). Se evalúa la eficiencia

técnica, utilizando como factores los *inputs* (condiciones del entorno, factores inherentes al consumidor, características de la empresa, características del personal) y los *outputs* (unidades monetarias, ingresos por volumen de venta y beneficio añadido, calidad del servicio, satisfacción y lealtad del cliente). Para la evaluación se calcula el índice de productividad de Malmquist, buscando distinguir los cambios en la productividad de cada empresa en dos períodos de tiempo y con la frontera paramétrica estocástica se estima de forma simultánea la eficiencia técnica y sus factores determinantes.

Los resultados obtenidos han evidenciado elevados índices de ineficiencia económica, en los que la mayor parte de la desviación respecto a la frontera eficiente es debido a una pobre utilización de los *inputs* (eficiencia técnica) y, en menor medida, se debe a que las empresas no operan con el tamaño óptimo (ineficiencia de escala). El estudio es relevante para conocer el comportamiento de la productividad del trabajo (uno de los factores determinantes de la eficiencia productiva) en el sector seleccionado. Logra el objetivo que se propone, pero resulta incompleto al no analizar todas las variables que determinan esta tipología de eficiencia.

4. “Tres ensayos sobre eficiencia económica y crecimiento regional: Capacidad empresarial, externalidades y estructura productiva” (Gómez, 2014). El artículo se propone comparar la evolución de la competitividad de las empresas industriales españolas para el período 1994-2006, y explora la incidencia de factores regionales, entre otras condicionantes, sobre el comportamiento de la eficiencia económica de las empresas (sector productivo). Se evalúa la eficiencia técnica mediante los factores dotación de capital humano, participación de capital extranjero, inversiones I+D, tamaño de la empresa, edad de la empresa e industrias en la región. Para lograr el objetivo propuesto se utiliza la información de panel y se estima la eficiencia productiva por medio de la Frontera Estocástica de Producción. El estudio aporta evidencias en torno a las condicionantes regionales de eficiencia productiva de las empresas y su efecto sobre el crecimiento económico, y presta especial atención a:

a) en qué medida las diferencias en la dotación regional y la estructura productiva sectorial de las regiones, limitan o potencian el crecimiento;

b) la importancia de un tejido empresarial con fuerte desarrollo tecnológico como motor de sinergias para el conjunto de la economía;

c) el papel de la Inversión Extranjera Directa (IED) como motor de posicionamiento de empresas nacionales en el contexto internacional, vía impulso de las exportaciones. Continúa siendo una limitación que solo se analice un tipo de eficiencia (técnico-productiva) cuando el objetivo trazado es analizar el comportamiento de la eficiencia económica.

5. “Eficiencia y su medición en prestadores de servicios de agua potable y alcantarillado” (Ferro, Letini y Romero, 2011). Se evalúa la eficiencia en las empresas mencionadas (sector de los servicios). En específico se evalúan los tipos de eficiencia técnica, eficiencia asignativa y la eficiencia total a través de los factores *inputs* (kilómetros de red de cañería y horas hombres trabajadas; *outputs* (metros cúbicos de agua entregada a domicilios). El estudio utiliza técnicas para la medición del desempeño comparativo de eficiencia (Shleifer, 1985) por lo que su principal resultado fue la medición y la evaluación de la eficiencia mediante la comparación de desempeño. Se manifiesta la necesidad de un mecanismo coordinado de recolección y selección de datos que unifique y homogenice las fuentes de información disponibles y que posibilite la verificación de los estándares que debieran cumplirse y la implementación de las sanciones e incentivos para alcanzarlos. El trabajo logra un enfoque más amplio en la evaluación al analizar la eficiencia productiva y la asignativa, con un cumplimiento parcial del objetivo que se propone.

6. “Estudio comparativo de la eficiencia técnica de sistemas ganaderos de doble propósito en las zonas agroeconómicas de los municipios zulianos de la cuenca del Lago de Maracaibo, Venezuela”, (Urdaneta, Palomares y Cañas, 2013). Se propone como objetivo analizar la eficiencia económica, incorporando las características de las unidades de producción en una clasificación por zonas agroeconómicas en los municipios zulianos, en aras de disminuir la variabilidad dentro de grupos y analizar la eficiencia técnica relativa en unidades más homogéneas y determinar patrones y perfiles de eficiencia (sector productivo). Se estudia la eficiencia técnica y la eficiencia de escala a través de las factores: *outputs* (producción de carne kg/año, producción de leche L/año) e *inputs* (tierra (ha), rebaño UA ( representa una unidad anual de aproximadamente 450 kg de peso), costos fijos

calculados a partir de las depreciaciones de construcciones, instalaciones, equipos y maquinarias, costos factores: sumatoria de costos de mantenimiento de potreros, medicina veterinaria, suplementación alimentaria del rebaño y gastos varios: administración y servicios, Unidad trabajo hombre (UTH) cantidad de trabajo que un trabajador activo desarrolla durante 1 920 horas al año.

El método utilizado fue Análisis Multivariante de Componentes Principales y Clúster, además del AED. Entre los resultados fundamentales están: la identificación de cuatro zonas agroeconómicas aplicando Análisis Multivariante de Componentes Principales y Clúster, lo que permitió el cálculo del índice de eficiencia relativa para cada una con AED. La zona uno presentó más alto porcentaje (44 %) y la zona cuatro menos porcentaje (17,72 %). La misma tendencia presentó para la ET pura y de EE, aún cuando la zona cuatro presentó mejores condiciones agroeconómicas. El análisis muestra la necesidad de corregir el sobredimensionamiento de todos los insumos, dado que más del 20 % de la UP se encuentra en retornos decrecientes en todas las zonas, realizar un uso más intensivo de los insumos. El análisis de perfiles de eficiencia para cada zona propicia diseñar medidas que lleven a disminuir la ineficiencia encontrada en cada zona en función de sus características. No puede negarse la importancia y la relevancia del estudio realizado a los efectos de la eficiencia técnica y de la eficiencia de escala. Pero el estudio es incompleto, pues se declara realizar un análisis de eficiencia económica y se omiten las restantes tipologías.

7. “Análisis de eficiencia hospitalaria en 12 regiones de Chile”, lo que da una muestra de 60 observaciones a lo largo de un período de 10 años” (Planck, 2011). El propósito de la investigación es evaluar la eficiencia económica de los hospitales mencionados, (sector de los servicios). Se evalúa la eficiencia técnica y de escala. Se utilizaron cuatro *inputs* y un *output*. Factores *inputs*: médicos, enfermeras, matronas, camas disponibles; y como variable *output*: el egreso hospitalario. Respecto a esta última variable, se parte de que el objetivo de una institución hospitalaria prestadora de servicios de salud es producir egresos como resultado final. El egreso se entiende como el tratamiento brindado al paciente que ha ingresado al hospital con alguna patología, en aras de mejorar su estado de salud, utilizando para ello una mezcla de recursos de orden diagnóstico, terapéutico, médico o quirúrgico y recursos tecnológicos, dependiendo del grado de complejidad de la institución. Esta

variable ha sido utilizada como proxy del volumen de pacientes que la institución atiende en servicios no ambulatorios, exceptuando partos.

Se asume que una institución tratará de maximizar sus egresos con un uso eficiente de sus recursos, es decir, hacer un mejor uso posible de los recursos limitados a los agentes económicos. Se aplica el AED para la evaluación de 11 regiones del país más la región Metropolitana, de 190 hospitales públicos de distintos grados de especialización. Entre los resultados alcanzados se destaca que: en 10 años de estudio, 1997-2007, únicamente en 1997 cuatro regiones de Chile fueron eficientes. Se demostró que los hospitales regionales debían reducir sus *inputs* en promedio en un 10 % para situarse sobre la frontera de eficiencia. El AED permitió conocer las unidades que realizaban la mejor eficiencia. La principal fuente de ineficiencia es la relacionada con la de escala, esta se origina cuando la entidad produce por debajo o por encima de su capacidad productiva y tiene lugar cuando el valor de la Eficiencia Técnica Global (ETG), es menor que el valor de la ETP (eficiencia técnica pura). El hecho de que el énfasis del estudio se realice en la eficiencia técnica constituye una limitante para el objetivo propuesto en este libro.

8. “Procedimiento para la evaluación de la eficiencia técnica en la transportación de caña en las UBPC cañeras de la provincia Villa Clara” (Romeu y Rodríguez, 2008). Para evaluar la eficiencia en el proceso objeto de investigación, sector productivo, se utilizan los factores *inputs* (factores productivos -número de equipos propios para el tiro, equipos alquilados, costo del tiro por tonelada de caña, toneladas de combustible, distancia a recorrer, gasto de alquiler de equipos de tiro-; y *outputs* (toneladas de caña a transportar). Se diseña y aplica un procedimiento sustentado en el Análisis Envolvente de Datos, además del análisis técnico económico y del análisis comparativo de la eficiencia técnica. Los resultados obtenidos, relativos a la eficiencia técnica en la transportación de caña para la zafra 2006-2007, alcanzan solo el 70 %, lo que demuestra reserva de eficiencia en esta actividad. Las UBPC eficientes en el proceso de la caña no garantizan un desempeño similar en su transportación, lo que afecta la eficiencia integral del ciclo productivo. A los efectos del propósito planteado en el estudio los resultados alcanzados son valiosos.

9. “Eficiencia técnica en unidades lecheras” (Herrera y Barrios, 2013). El objetivo del estudio fue evaluar la eficiencia en un grupo de vaquerías de la Empresa Pecuaria Genética

“Valle del Perú”, en el período (2006-2008), sector agropecuario. Los tipos de eficiencia medidas fueron: la técnica pura (ETP), la eficiencia global (EG) y la eficiencia de escala (EE) con los factores *inputs*: vacas totales, gastos totales del proceso productivo; y *outputs*: producción anual de leche expresada en litros y nacimientos. El estudio se realizó utilizando el AED y evidenció una ETG media de 0,69. La ETP reveló que las fincas ineficientes necesitarán incrementar su producción en un 26 % para llegar a ser técnicamente eficientes. La EE mostró valores superiores al resto con 0,87, lo que indica que el 15 % de la producción se puede incrementar a partir de un ajuste de los procesos productivos de las entidades a su escala óptima. Resulta positivo que se midan tres dimensiones de la eficiencia productiva que fue el objetivo propuesto en el trabajo.

10. “Metodología para el análisis de la productividad en la producción de arroz” (Guerra, 2011). El objetivo del artículo fue diseñar una metodología para el análisis parcial de la productividad en entidades del sector agropecuario, asumiendo como objeto de investigación el proceso de eficiencia y de gestión de la calidad. Se evalúa la eficiencia productiva con factores como: cantidad de trabajadores, superficie cosechada, bienes tangibles y bienes intermedios empleados, productividad por trabajador, productividad de la tierra o superficie cosechada y toneladas de arroz por superficie cosechada. El método utilizado fue análisis técnico económico y análisis comparativo de eficiencia técnica en los procesos de producción de arroz. El análisis permitió demostrar que las dificultades se encuentran en las imperfecciones que poseen los indicadores que se emplean para evaluar cuantitativa o cualitativamente la eficiencia, pues no permite evaluar adecuadamente los resultados económicos mediante el desarrollo de una gestión eficiente basada en un enfoque sistémico, que se traduzca, a su vez, en el logro de altos niveles de producción, con la utilización del mínimo de recursos posibles. Ajustado al objetivo que se traza el autor, se analiza la eficiencia productiva y en ese orden la investigación es relevante.

11. “Productividad y eficiencia en la economía cubana: una aproximación empírica”, (Doimeadiós y Sánchez, 2015). Se propone evaluar la eficiencia económica de empresas de los sectores agricultura, industria manufacturera, hoteles y restaurantes, a partir del análisis de fronteras de producción estocástica. La eficiencia evaluada es la técnica, con los factores: variable dependiente: valor agregado, y variable independiente: capital y trabajo, determinantes de la eficiencia salario escala medio y pago de estimulación en divisa. Los

resultados obtenidos validan la presencia de ineficiencia, por lo que la estimación de funciones de producción promedio no sería adecuada. En todos los casos, la brecha productiva fue superior a cinco veces la producción actual. En la industria manufacturera los determinantes que más se asocian a la magnitud de la ineficiencia fueron los factores vinculados a diferentes formas salariales y factores regulatorios. Se verifica la importancia de actuar desde el punto de vista de políticas sobre los incentivos individuales y empresariales como vía para reducir la ineficiencia. Solamente es analizada la eficiencia productiva, aunque el artículo declara que se va a evaluar la eficiencia económica.

12. “Evaluación de la eficiencia técnica de la producción de viandas en las empresas agropecuarias Benito Juárez y Osvaldo Herrera”, (Cancio y Barrios, 2010). El objetivo se corresponde con el título, porque se evalúa la eficiencia técnica mediante factores relacionados con los factores productivos: hectáreas de tierra dedicadas a yuca y boniato, número de trabajadores, fertilizantes, número de equipos agrícolas, combustible, herbicidas; y con los factores de gestión: costos del cultivo y cosecha, rendimiento agrícola, utilidades. Se aplica un procedimiento para la evaluación de la eficiencia técnica empleando el método de Estimación de Fronteras de Producción y AED. Los resultados evidencian que, en el período analizado, las fincas de las empresas objeto de estudio presentan índices de eficiencia técnica superiores en la producción del cultivo de boniato, respecto al de la yuca. Las granjas de la empresa Benito Juárez superan los promedios de eficiencia técnica de la muestra en todos los períodos y en ambos cultivos analizados; mientras que las granjas de la empresa Osvaldo Herrera no logran rebasar el 76 % de eficiencia como promedio. El análisis dinámico de la eficiencia técnica y de su estructura interna constata que, en términos generales, no se aprecia evolución significativa en la eficiencia técnica agrícola de las granjas estatales de las empresas agropecuarias. Considerando el interés de los autores, el trabajo es relevante para el estudio de la eficiencia técnica.

13. “Niveles de eficiencia de las policlínicas de Matanzas” (Fariñas, Sánchez, Moreno y Núñez, 2007). Los objetivos del estudio fueron determinar el índice de eficiencia de todas las policlínicas de la provincia de Matanzas, identificar las unidades de mejor práctica y estimar las reservas de eficiencia de cada unidad. La eficiencia evaluada fue la productiva, con factores de resultados: mortalidad infantil evitable, índice de bajo peso al nacer, índice

de satisfacción de la población, índice de cumplimiento esquema de vacunación, índice de casos de tuberculosis en policlínicas y factores de recursos: médicos especialistas en Medicina General Integral (MGI) y en Ginecobstetricia, enfermeros de familia y vacunatorios, gastos en salario y en medicamentos. El método empleado fue el siguiente: se realizó una investigación descriptiva durante el primer trimestre de 2006 en las 40 policlínicas de la provincia. Las once policlínicas se agruparon según el nivel de complejidad y nivel socio-económico del municipio en el que se ubica. Se consideraron cinco indicadores de resultado y seis de recursos. Para el cálculo se empleó el AED y se asumió el modelo de maximización de resultados y los supuestos de rendimientos constantes y de escala. Se concluyó que la eficiencia relativa de las unidades estudiadas fue alta, con un valor medio de  $0,95 \pm 0,11$ . Once (27,5%) de las policlínicas fueron ineficientes ( $0,77 \pm 0,12$ ). Las principales reservas para elevar la eficiencia fueron aumentar la detección de los casos de tuberculosis, reducir el índice de mortalidad infantil evitable y ampliar la cobertura de inmunización. En las once policlínicas ineficientes había holgura de recursos, al menos en un indicador. La identificación de policlínicas de referencia permitió aportar elementos organizacionales que podrían contribuir a mejorar la eficiencia de las medidas de las unidades deficientes. Se recomendó revisar el proceso de asignación de recursos para evitar el exceso de recursos innecesarios como vía para incrementar la eficiencia. Desde el punto de vista productivo el estudio es meritorio, y aunque no se evalúa la eficiencia asignativa, ni la distributiva, se realiza una recomendación para el estudio de la primera.

14. “La medición de la eficiencia productiva en policlínicos cubanos: un caso de estudio” (Rodríguez, 2008). Se plantea como objetivo determinar el índice de eficiencia de cada policlínico, identificando las mejores unidades en la provincia Cienfuegos, sector de los servicios. Para la medición de la eficiencia productiva se utilizan los factores recursos y resultados. En el cálculo se empleó el AED y se asumió el modelo de maximización de resultados y los supuestos de rendimientos constantes y de escala. Se evaluaron 12 policlínicos del tipo I (de mayor complejidad) y siete del tipo II (de menor complejidad). Se seleccionaron los factores. Según los resultados, cinco de los 12 policlínicos del tipo I y tres de los siete del tipo II fueron ineficientes, la medida para los ineficientes fue 0,83(tipo I) y 0,53 (tipo II). Se hizo evidente la existencia de reservas en la mayoría de los

indicadores de resultados. Este estudio se propone evaluar la eficiencia productiva y los resultados son importantes para la toma de decisiones.

15. “Midiendo la eficiencia en la actividad turística mediante el análisis AED” (Montes de Oca, 2009). Se mide la eficiencia productiva en un sector terciario, se utilizan los factores *inputs*: costos y gastos de operaciones, habitación día ocupada, fuerza de trabajo por cada habitación día ocupada, gastos de materiales (materias primas y materiales, combustible y energía), costo de alimentos y bebidas, costo óptimo de alojamiento, servicios contratados a terceros; y *outputs*: ingresos y productividad. Se utiliza el método AED para el conjunto de instalaciones analizadas y se consideran tanto los rendimientos de escala variable como los rendimientos de escala constante. La muestra estuvo constituida por 12 instalaciones de categoría cuatro estrellas, modalidad todo incluido, perteneciente a una cadena hotelera cubana; y se tomaron cifras correspondientes a las operaciones realizadas en el período 2007-2008. Se pudo apreciar que solo dos instalaciones no alcanzaron la frontera de eficiencia, las que lograron un índice de eficiencia de 0,708 4 y 0,950 9. Es evaluada la eficiencia productiva con resultados meritorios.

16. “Indicadores para el análisis de la eficiencia económica de empresas productoras de níquel. Caso de estudio empresa “Comandante René Ramos Latour” de Nicaro, (Bell y Sarmiento, 2011). El objetivo es realizar el cálculo y el análisis comparativo de los indicadores de eficiencia económica para los años 2006, 2007 y 2008 y este es el método que se utiliza. Se evalúa la eficiencia productiva con indicadores cuantitativos: producción física, producción exportable, producción mercantil, producción bruta de la industria, producción realizada; indicadores cualitativos: costo por peso de producción bruta, rentabilidad; indicadores diferenciados: indicadores de la utilización de los recursos productivos, productividad del trabajo, rendimiento de los fondos; indicadores de la utilización de los gastos productivos: gastos de materiales por peso de producción, gasto de salario por peso de producción. Los resultados alcanzados fueron: el análisis de los indicadores económicos muestra deficiencias en los resultados obtenidos. En la mayoría, los indicadores calculados se definieron como estratégicos por el grado de envejecimiento que tienen las instalaciones de la empresa en cuestión, lo que está limitando el desarrollo productivo.

A pesar de que en los años 2006 y 2007 la empresa trabajó con exceso de liquidez por las bondades de los precios del níquel, en el año 2008 se operó con un déficit de capital de trabajo como consecuencia de las pérdidas acumuladas. Parte de los administrativos del consejo de dirección no analizan correctamente los estados ni las razones financieras emitidas por la entidad, por lo que no se utiliza como es debido para la toma de decisiones. La situación económico-financiera de la empresa se considera muy crítica, lo que ha provocado un deterioro de los factores de liquidez, lo cual ha acentuado de forma creciente el endeudamiento con terceras personas. El resultado obtenido en el trabajo sirve como base a la entidad para realizar los Análisis Económicos Financieros y, a la vez, como una herramienta en la toma de decisiones. La evaluación es estrictamente sobre la eficiencia productiva y, por consiguiente, su enfoque es parcial a partir de que se propone un análisis de la eficiencia económica de empresas productoras de níquel.

El análisis crítico realizado, atendiendo al sector donde se realizó, los tipos de eficiencia estudiados, los factores utilizados y las metodologías aplicadas, permite resumir las siguientes ideas:

- En cuanto a los sectores, debe destacarse que la mayoría de los estudios revisados, se realizan en el sector de los servicios: en hospitales del INSALUD, Valladolid, España; en 190 hospitales públicos de Chile, más la región Metropolitana de ese país; en policlínicos cubanos (Matanzas y Cienfuegos); en la Educación Superior (el caso de la Universidad La Laguna, en Tenerife, España); en la distribución minorista en regiones españolas; en prestadores de servicios de agua potable y alcantarillado por la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (Cepal), en empresas de la región; en hoteles y restaurantes cubanos. También se han realizado estudios de eficiencia en el sector productivo: empresas de Barcelona, España; sistemas ganaderos de los municipios zulianos de la cuenca del Lago de Maracaibo, Venezuela; en las UBPC cañeras de la provincia Villa Clara; en un grupo de vaquerías de la Empresa Pecuaria Genética “Valle del Perú”, en Villa Clara; en la producción de arroz en la provincia Granma; en la industria manufacturera cubana, en la producción de viandas de empresas agropecuarias en Villa Clara y en empresas productoras de níquel, Nicaro.
- Dentro del sector productivo y agrícola se estudia la eficiencia de la producción de arroz, de caña y de viandas. A pesar de las bondades que tiene el frijol como grano, y de que los

rendimientos nacionales e internacionales son bajos, no se encontró ningún caso de estudio al respecto, lo que evidencia un vacío en la investigación realizada sobre el tema.

- Los tipos de eficiencia analizados fueron: los 16 estudios analizan la eficiencia técnica o productiva, tres miden la eficiencia asignativa; dos, la eficiencia global o total; y dos, la eficiencia de escala. Solo tres estudian conjuntamente la productiva y la asignativa (Valladolid y la Universidad La Laguna, en España) y el estudio de la Cepal. Este último también analiza la eficiencia total, al igual que se realiza en el grupo de vaquerías de Villa Clara. La eficiencia de escala se estudió en los 190 hospitales públicos en Chile y en las unidades lecheras de Villa Clara. Ninguna evalúa los tres tipos de eficiencia que los autores del libro asumen como esenciales para un enfoque integral. Las limitaciones señaladas han sido, fundamentalmente, a aquellos estudios en los que el objetivo declara el análisis de la eficiencia económica y solo se evalúa una u otra tipología.
- Referido a los factores que utilizan los diferentes estudios para analizar cada tipo de eficiencia, debe destacarse que en el caso de la eficiencia productiva se proponen indicadores relacionados con la especificidad de cada proceso productivo. En el caso de los factores para medir la eficiencia asignativa, en la aplicación a los hospitales del INSALUD se constata hasta qué punto las proporciones en que se emplean los factores se alejan de los óptimos. En las otras dos investigaciones en que se declara el análisis de este tipo de eficiencia: el estudio de la Cepal y la eficiencia en la asignación de recursos destinados a la Educación Superior, no se precisa qué factores fueron empleados para tales fines.
- Referido al método, en la revisión realizada, en el área internacional, seis de los siete casos consultados emplearon como método el AED. Solo en el caso de la “Eficiencia y su medición en prestadores de servicios de agua potable y alcantarillado”, Cepal se realizó la medición y la evaluación de la eficiencia mediante la comparación de desempeño. En ningún caso se empleó la prospectiva como método.

Se concluye que la conceptualización de la eficiencia económica, con un enfoque integral, exige considerar la integración de sus tres tipologías esenciales (productiva, asignativa y distributiva), la relación sistémica entre ellas y el ajuste correspondiente a las condiciones concretas de cada país. La evaluación integral de la eficiencia de la producción de frijol reviste vital importancia porque ofrece la información necesaria para la toma de decisiones que, a su vez, permite diseñar políticas encaminadas a resolver los problemas que limitan el

fenómeno estudiado. Las insuficiencias detectadas en la evaluación de la eficiencia económica de la producción y, específicamente, en el caso del frijol, en el orden nacional e internacional, argumentan la necesidad de diseñar una metodología que supere las limitaciones identificadas.

# CAPÍTULO 2.

## DISEÑO DE LA METODOLOGÍA PARA LA EVALUACIÓN INTEGRAL DE LA EFICIENCIA ECONÓMICA DE LA PRODUCCIÓN DE FRIJOL

### **2.1 Argumentación de las bases conceptuales de la metodología propuesta**

La economía, como ciencia social, tiene como método general la reproducción de los fenómenos y procesos económicos. Lo hace empleando conceptos y categorías que se articulan a través de relaciones funcionales, teoremas y principios básicos de la ciencia, que son contrastados empíricamente o demostrados como hechos estilizados que se repiten a lo largo de la historia económica. Sin embargo, para reproducir conceptualmente la realidad, la economía debe emplear modelos que permitan realizar mediciones, pronosticar o concebir el desarrollando futuro de la economía.

La metodología o ciencia del método explica la forma particular en que la investigación se apropia de la realidad, lo hace como un paso previo para acometer su transformación ulterior. La metodología de investigación está referida a un fenómeno o proceso concreto, no existe como una “ciencia universal de métodos y técnicas” a la que se le adiciona la estructuración formal del proceso de creación del conocimiento; es, por el contrario, una disciplina cuya objetividad depende del problema real que plantea la investigación y de la adecuada modelación que hace de este el pensamiento científico.

Una metodología comprende un conjunto de procedimientos basados en principios lógicos, empleados para alcanzar determinados objetivos que rigen una investigación científica. En esa línea la metodología propuesta aúna etapas, pasos y técnicas con el objetivo de realizar

una evaluación integral de la eficiencia económica de la producción de frijol a partir del estudio de sus factores determinantes. Para proporcionar una herramienta confiable, la metodología incorpora métodos y técnicas empleadas en otros estudios, los que han sido ajustados al objeto y campo de la presente investigación, lo que permite superar las limitaciones detectadas en el estado del arte. Para la evaluación integral de la eficiencia económica de la producción de frijol se sigue un orden lógico que comprende un conjunto de etapas consecutivas, cuyos resultados se van eslabonando en la búsqueda de cumplimentar el objetivo propuesto (figura 1).

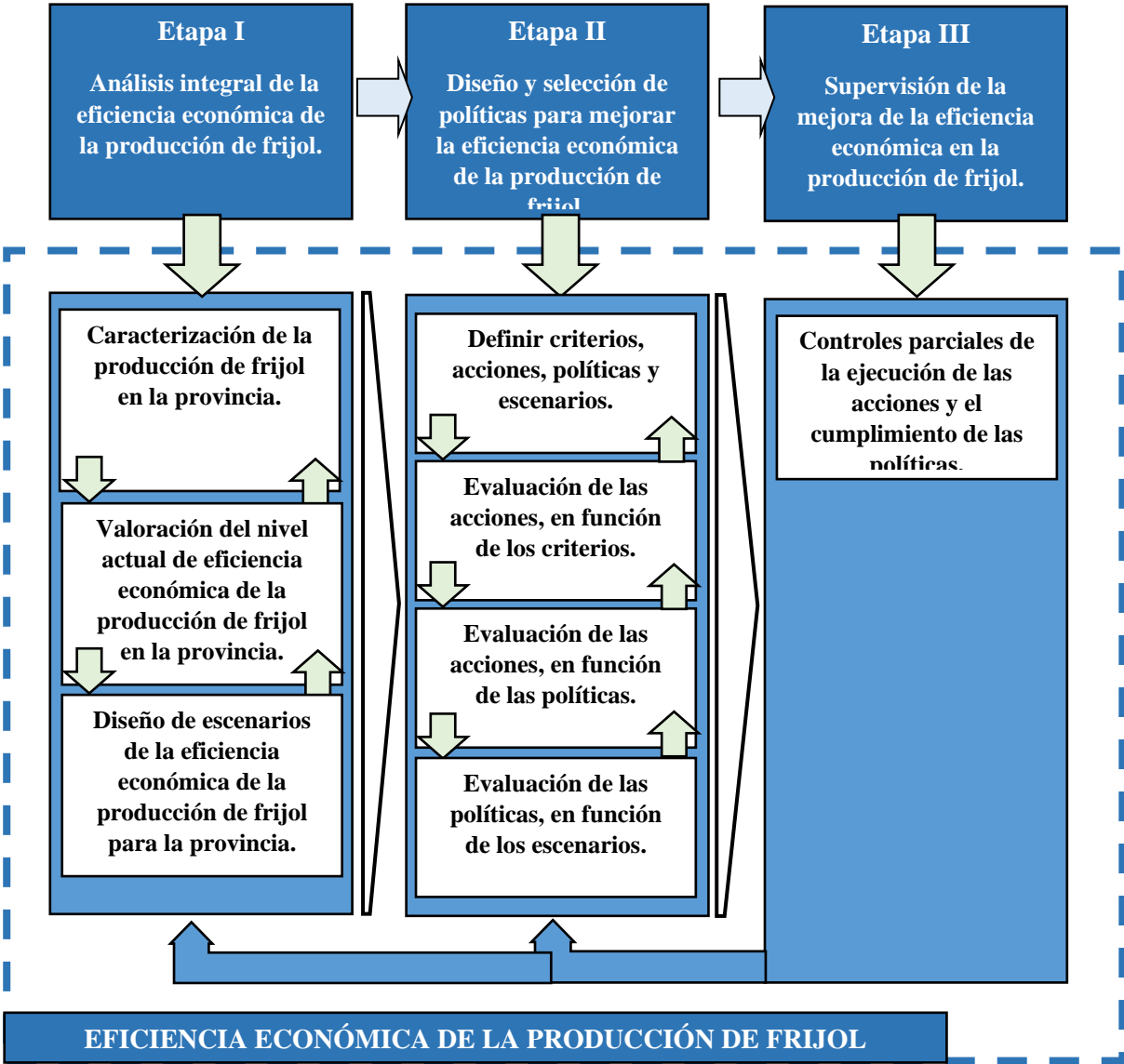


Figura 1. Representación gráfica de la metodología

La primera etapa, “Análisis integral de la eficiencia económica de la producción de frijol”, tiene como objetivo valorar el nivel actual de eficiencia económica de la producción de frijol y analizar los escenarios, a partir del comportamiento de los factores determinantes por tipologías.

El análisis en la etapa I se realiza en los siguientes tres pasos:

Paso 1: caracterización de la producción de frijol en la provincia. La caracterización implica, primero, el análisis del marco estratégico de la producción (constituido esencialmente por el PDIG que rige en cada territorio el proceso productivo de granos); segundo, el análisis del marco institucional (comprendido por el conjunto de normas y políticas tanto nacionales como sectoriales y locales, así como el sistema de relaciones de propiedad); y tercero, el análisis del comportamiento histórico de los principales indicadores de la producción (para realizar estudios comparativos con respecto a los resultados del resto del país y de la provincia). Esta caracterización constituye el punto de partida para obtener la información estadística y documental para la conformación de la base de datos indispensables para el análisis posterior.

Paso 2: valoración del nivel actual de eficiencia económica de la producción de frijol. Este paso permite establecer la incidencia de cada factor determinante sobre los distintos tipos de eficiencia, medir el nivel de estas, y derivar de este resultado, la evaluación sintética del nivel de eficiencia económica actual.

Paso 3: análisis de escenario de la eficiencia económica de la producción de frijol en la provincia. En este paso se definen los escenarios en los que se desenvolverá la eficiencia económica, a partir del establecimiento de hipótesis sobre la dinámica de los factores determinantes analizados en la etapa anterior. Partiendo del conjunto de escenarios posibles, en esta etapa se procede a identificar el escenario apuesta como aquel que responda mejor a las condiciones de coherencia, pertinencia y verosimilitud, aun cuando no sea el más deseable. Así, se contrastan las tendencias seguidas por los factores determinantes con la situación actual, para contribuir al proceso de la toma de decisiones, segunda etapa de la propuesta metodológica.

La segunda etapa, “Diseño y selección de política para mejorar la eficiencia económica de la producción de frijol”, sobre la base de la información obtenida en la etapa anterior, con la

valoración actual y futura de la eficiencia económica de la producción de frijol realizada, se definen y seleccionan políticas para reducir la brecha entre la situación actual y el escenario apuesta.

Por último, en la tercera etapa, “Supervisión de la mejora de la eficiencia económica en la producción de frijol” se realiza el control de la consecución del escenario apuesta. En plena correspondencia con el ciclo de mejora continua, en esta última etapa se supervisa el proceso de mejora, para comprobar los avances o la necesidad de reformular las políticas e incorporar nuevas si fuera necesario.

Bajo estos presupuestos, la metodología tiene tres etapas secuenciales con sus respectivos pasos, empleándose en cada uno de ellos los métodos y las técnicas correspondientes.

Etapa I: Análisis integral de la eficiencia económica de la producción de frijol.

Esta etapa se desarrolla en tres pasos, los que se explicitan a continuación.

Paso 1: Caracterización de la producción de frijol.

a) Análisis del marco estratégico de la producción de frijol.

En las condiciones específicas de la economía cubana, la producción de granos en general, y la de frijol, en particular, se gestiona a partir de la existencia del Programa Nacional de Desarrollo Integral de la Producción de Granos, en el que cada provincia se inserta adaptando las líneas generales del país a sus condiciones específicas. Estos programas provinciales constituyen la estrategia que aplica el territorio para elevar su producción de granos. Por ello, en el primer paso de la etapa, se debe realizar una caracterización del programa específico de la provincia atendiendo a los elementos que lo componen.

b) Análisis del marco institucional de la producción de frijol.

A partir de lo expresado, deben considerarse en el segundo paso todos los elementos que, en términos políticos, legales e institucionales, definen el éxito de la estrategia de desarrollo de la producción de granos en la provincia. Así, primero debe realizarse un análisis acerca de la postura de los diversos actores vinculados a la producción de frijol.

En esa dirección, el método de análisis MACTOR (Godet, 1994), analiza los actores implicados y sus acciones sobre los factores determinantes definidos en el análisis

estructural, así como las relaciones de fuerza entre ellos. Sus pasos son: identificar los actores principales y la influencia entre ellos, identificar los retos estratégicos y los objetivos asociados, confeccionar la matriz actor-objetivo, confeccionar la matriz de influencia-dominancia y formular las recomendaciones estratégicas y las preguntas clave del futuro.

Los resultados del MACTOR permiten visualizar las influencias o dependencias entre los actores del sistema, los balances netos de influencias, la medida en que los actores afectan la consecución de los objetivos de otros actores, su posición frente a los objetivos de otro actor, la posible convergencia o divergencia entre objetivos, el grado de movilidad de cada actor en la conquista de sus objetivos, la correspondencia entre actores y objetivos, el nivel de ambivalencia de cada actor y, por último, las distancias netas entre actores y objetivos.

c) Análisis histórico de los principales indicadores de la producción de frijol.

En este paso debe recopilarse toda la información relativa a la producción de frijol del territorio en un espacio temporal de al menos cinco años, con el propósito de determinar su comportamiento a lo largo de ese período. Debe realizarse, por medio del software Microsoft Excel, y partiendo de la información generada por el sistema estadístico de la provincia y publicada de manera oficial en los anuarios estadísticos provinciales y en los boletines publicados por la Delegación Provincial del Ministerio de la Agricultura, una representación gráfica que ilustre la tendencia del ritmo de crecimiento de indicadores tradicionales del proceso de producción de frijol tales como: producción, área sembrada, empleo, inversiones y ventas, los que deben ser analizados comparativamente en el lapso de tiempo mencionado.

Una vez obtenidas las series históricas, corresponde realizar el análisis de tendencia (comportamiento retrospectivo y actual) y contrastarlo con la perspectiva que induce los factores de cambio, en este caso, los objetivos y metas propuestos en el PDIG de la provincia.

Paso 2: Valoración del nivel actual de eficiencia económica de la producción de frijol en la provincia.

La valoración del nivel actual de la eficiencia económica de la producción de frijol se fundamenta en el enfoque expuesto en el primer capítulo, es decir, en la definición de

eficiencia económica como la integración de la eficiencia productiva, la asignativa y la distributiva. Estos tipos de eficiencia económica, a su vez, están determinadas por una serie de factores determinantes cuyo análisis permitirá conocer su comportamiento.

La identificación de estos factores determinantes es crucial en el desarrollo exitoso de la valoración, pues su comportamiento pasado y presente explica el nivel de eficiencia de la producción de frijol. El análisis bibliográfico realizado permitió identificar un núcleo de autores que coinciden en la naturaleza y la esencia del conjunto de factores determinantes de la eficiencia productiva (fundamentalmente productividad, costos y rendimientos). Sin embargo, no se encontró consenso respecto a los factores determinantes de las eficiencias asignativa y distributiva, condicionado por el limitado análisis teórico precedente, por lo que fue necesario someter al criterio de expertos la determinación de esos factores determinantes.

Para la selección de los factores determinantes que definen cada tipología de eficiencia económica de la producción de frijol, se conformó un grupo de expertos, teniendo en cuenta sus conocimientos y experiencia. Para elegirlos se trabajó con un grupo potencial de 11 personas. De acuerdo con los resultados obtenidos en el Coeficiente de Competencia, todos los especialistas consultados clasificaron como expertos, pues sus coeficientes son mayores o iguales que la norma aceptada de 0,8.

Para la elaboración del banco de factores determinantes se empleó esencialmente la revisión crítica de la bibliografía especializada, o sea, las conclusiones esenciales de los diversos estudios referidos al tema, así como las propuestas adicionales realizadas por los autores del libro y los propios expertos. Los factores determinantes propuestos, por tipo de eficiencia, se exponen a continuación.

#### 1. Eficiencia productiva:

- Producción
- Rendimiento
- Productividad
- Costo

- Fertilizantes
- Número de trabajadores
- Superficie cosechada
- Tecnología
- Inversión extranjera
- Clima
- Lluvia
- Variedades

## 2. Eficiencia asignativa:

- Dotación de factores
- Costo de oportunidad
- Ventajas comparativas

## 3. Eficiencia distributiva:

- Relación entre remuneración efectiva e ingreso neto
- Satisfacción de los consumidores
- Relación entre demanda efectiva y consumo

Aplicando el método Delphi en este paso, se les entregó a los expertos el cuestionario (**Anexo 1**). Se les solicitó que evaluaran con cero (0) o con uno (1), según consideraran necesario, el factor determinante para definir el tipo de eficiencia. Los resultados aparecen en la última columna de la tabla del citado anexo y muestran que no existe consenso en cuanto a los factores que determinan la eficiencia productiva (fertilizantes, número de trabajadores, inversión extranjera, clima, lluvia y variedad). Las opiniones de los expertos mostraron que, en el caso de la producción y de las ventajas comparativas, son factores que se expresan a partir de otros, como el rendimiento y el costo de oportunidad, por lo que podrían introducir redundancia en el análisis y aconsejaron no analizarlos en esta etapa

Para obtener mayor validez de los resultados, se decidió realizar otro cuestionario, basado en el anterior, para ser contestado de nuevo, como lo exige el procedimiento, buscando un mayor consenso sobre el tema, especificándosele a los expertos que debía ser valorado el hecho de que algunos factores, por estar contenidos en otros, podían resultar reiterativos. De igual modo, se les aclaró que, si algún factor determinante reconocido por la literatura no estaba presente en las condiciones específicas de la producción de frijol en los marcos del PDIG cubano, no procedía su selección.

Una vez realizado el segundo análisis quedaron identificados los factores determinantes que se listan a continuación:

1. Eficiencia productiva:

- Productividad
- Rendimiento
- Costo

2. Eficiencia asignativa:

- Dotación de factores
- Costo de oportunidad

3. Eficiencia distributiva:

- Remuneración efectiva e ingreso neto
- Demanda efectiva y consumo

Este paso supone el uso del Análisis Económico Integrado, que comprende el empleo del enfoque microeconómico y los métodos estadísticos y econométricos para analizar la influencia de los factores determinantes de la eficiencia económica de la producción de frijol en el territorio. Este análisis no puede exponerse secuencialmente, sino que se integra a través de la exposición del comportamiento de cada factor determinante que conforma las diferentes tipologías de eficiencia.

El análisis se realizará por cada una de las tipologías de eficiencia que forman la eficiencia económica, a partir de los factores seleccionados. En ese sentido, el método o las técnicas a

utilizar dependerán de las características específicas de cada una de las tipologías y factores en cuestión.

a) Análisis de los factores que definen la eficiencia productiva.

a.1) Análisis de los costos.

Los fundamentos teóricos de la eficiencia productiva explicitan que esta se verifica cuando el costo por unidad es el más bajo posible. Por consiguiente, en el análisis de los costos de producción deben tomarse como punto de referencia las fichas de costo de las entidades responsabilizadas con la producción, que a su vez son resultado de la ficha de costo general para la producción de frijol elaborada por el MINAG (**Anexo 2**). La ficha es un documento normativo elaborado nacionalmente, que parte del supuesto de que el rendimiento es de dos toneladas por hectárea. A partir de los rendimientos reales obtenidos por las entidades, se puede establecer una comparación con respecto a la situación ideal establecida por la ficha de costo.

La diferencia entre el rendimiento promedio y lo que establece la ficha de costo del MINAG es el referente disponible para el análisis de los costos, si se entiende la eficiencia productiva como el empleo de los factores de producción en combinaciones que tiendan a maximizar los resultados productivos y a disminuir los costos. El rendimiento, así, desempeña un papel determinante en el logro de la elevación de la eficiencia productiva.

El análisis de los costos parte de la reinterpretación del costo unitario, al incorporar el valor esperado de los rendimientos por hectárea. A partir de los valores históricos del rendimiento promedio anual de la producción de frijol en la provincia, asumiendo este rendimiento como una variable aleatoria discreta, y la frecuencia de esta variable como la probabilidad de que tome un determinado valor, debe realizarse el cálculo de la media (esperanza matemática) y del resto de los estadísticos descriptivos. Adicionalmente, se deben realizar los contrastes de normalidad Kolmogorov-Smirnov y Shapiro-Wilk para comprobar que la variable rendimiento promedio anual sigue una distribución normal.

Ello permitirá comparar el valor esperado del rendimiento promedio anual con el rendimiento ideal establecido en la ficha de costo. Con los valores obtenidos de rendimiento promedio anual se debe recalcular el costo unitario de la producción de frijol,

en contraste con el costo unitario ideal establecido por una ficha de costo que asume un rendimiento de dos toneladas por hectárea.

#### a.2) Análisis de los rendimientos.

Dado el peso sustancial que posee este factor en la eficiencia productiva y su dependencia de factores no controlables por el hombre, el análisis específico de los rendimientos debe realizarse a partir de las variables que inciden en él. Es recomendable, en este caso, emplear el método MICMAC (Matriz de Impacto Cruzado Multiplicación Aplicada para una Clasificación) formulado por Michel Godet.

El MICMAC es una herramienta del análisis prospectivo que tiene como objetivo conocer cuáles son las variables motrices y dependientes de un sistema y, por tanto, determinar cuáles de ellas son clave para la evolución del propio sistema. El método consta de tres momentos, que consisten en: el listado de los factores, la descripción de la relación entre ellos y la identificación de los factores clave.

Para generar el listado de las variables clave que determinan el factor de mayor peso en la eficiencia productiva, se hace necesario utilizar el grupo de expertos ya seleccionado y con la ayuda del método Delphi se confeccionará.

Bajo un prisma de sistema, una variable existe únicamente por su tejido relacional con las otras variables. El análisis estructural se ocupa de relacionar las variables en un tablero de doble entrada o matriz de relaciones directas. El relleno de la matriz es cualitativo. Por cada pareja de variables, se plantea la cuestión de si existe una relación de influencia directa entre el factor  $i$  y el factor  $j$ . Si la respuesta es no, se anota cero. En el caso contrario, cuando la influencia es débil se anota uno (1), mediana dos (2), fuerte tres (3) y potencial (P). Debe tenerse en cuenta que la diagonal principal de la matriz siempre debe quedar con valores de cero, pues expresa la influencia de los factores sobre ellos mismos.

Los valores anteriores permiten ubicar a cada variable en un plano de influencias y dependencias. La interpretación del plano permite determinar el tratamiento final a cada factor del sistema a partir de los siguientes criterios de decisión:

- Factor de entrada (Cuadrante I: plano superior izquierdo): son factores muy importantes, ya que pueden ser factores de inercia o de movimiento del sistema. Se caracterizan por su alta motricidad y un grado de dependencia bajo o medio.
- Factores de enlace (Cuadrante II: plano superior derecho): variables muy motrices y muy dependientes. Cualquier acción sobre ellas repercutirá sobre las otras y tendrá un efecto “boomerang” sobre ellas mismas. Pueden ser consideradas simultáneamente como dependientes y explicativas.
- Factores resultados (Cuadrante III: plano inferior derecho): factores poco cinéticos y muy dependientes, cuya evolución se explica, fundamentalmente, por la acción de los factores de entrada y los factores de enlace.
- Factores excluidos (Cuadrante IV: plano inferior izquierdo): factores con un nivel bajo o medio de motricidad y dependencia; constituyen factores relativamente autónomos y pueden ser excluidos del análisis.

Los resultados del MICMAC permitirán ofrecer especial atención a las variables motrices.

#### a.3) Análisis de la productividad del trabajo.

El análisis de la productividad debe realizarse en función de los resultados históricos. De igual modo, se estudiarán los valores de la correlación salario medio-productividad. Las ecuaciones para utilizar son las tradicionales para estos indicadores.

$$PT = PF / TE \quad (\text{ecuación 1})$$

donde:

- PT = Productividad del trabajo
- PF = Producción de frijol
- TE = Trabajadores empleados

$$CSP = SM / PT \quad (\text{ecuación 2})$$

donde:

- CSP = Correlación salario medio productividad
- SM = Salario medio devengado

#### b) Análisis de los factores que definen la eficiencia asignativa.

La eficiencia de asignación o asignativa, como se ha expuesto en el capítulo anterior, está muy vinculada a la toma de decisiones y permite establecer la conveniencia (racionalidad económica) en el empleo o asignación de recursos ante elecciones alternativas. En la investigación se comparan los resultados que obtienen los productores de frijol ante las pérdidas en que incurren los productores de maíz.

La eficiencia asignativa propone como conclusión principal que, aquellos que se benefician de una decisión deben “ganar más” que las “pérdidas” en que incurren el resto de los agentes económicos a los que la decisión afecta de forma negativa.

#### b.1) Análisis del costo de oportunidad

En el caso específico de la producción de granos los productores nacionales pueden escoger entre la producción de frijol o la producción de maíz. Otro producto que compite con el frijol en términos de producción es el sorgo. Sin embargo, el área dedicada a sembrar sorgo, dado que se usa exclusivamente para el consumo animal, es irrelevante y no representativa, lo que motiva su exclusión del estudio. Los resultados del análisis de los costos de oportunidad parten de la cantidad alternativa de producción de ambos bienes en una hectárea de tierra. Se debe utilizar también el rendimiento promedio por hectárea para los dos cultivos y los precios de comercialización.

La fórmula para el cálculo la ofrece la microeconomía convencional y es una especie de restricción presupuestaria que se expresa matemáticamente de la siguiente forma:

$$P_f X_f - P_m X_m = M \quad (\text{ecuación 3})$$

donde:

- $P_f X_f$ : Precio y cantidad del bien frijol
- $P_m X_m$ : Precio y cantidad del bien maíz
- $M$ : Ingreso

La fórmula es la ecuación de una recta y por tanto la pendiente es  $(- P_f / P_m)$  o  $(- X_f / X_m)$ . La pendiente establece una relación de intercambio entre frijol y maíz por la que se puede determinar el costo de oportunidad de producir una tonelada de frijol en términos de renuncia a producir toneladas de maíz.

## b.2) Análisis de la dotación de factores

Como parte de los programas de granos en cada provincia se implementa un conjunto de medidas en la distribución de los factores de la producción (tierra, activos de capital y trabajo) con fines alternativos: la producción de frijol o la producción de maíz.

A partir de los datos anteriores se puede construir una Frontera de Posibilidades de Producción (FPP) para visualizar el problema de la dotación de factores. Al introducir los datos en el software MATLAB, se obtiene el polinomio que más se acerca a la FPP, para el cultivo combinado de maíz y frijol.

$$Y_m = -\alpha x_f^2 - \beta x_f + \varepsilon \quad (\text{ecuación 4})$$

donde:

- $Y_m$ : Producción de maíz
- $A, \beta, \varepsilon$ : Parámetros del polinomio

Con los parámetros del polinomio se puede establecer el rango que se ajusta al costo de oportunidad. La parte relevante de la función, a los efectos del análisis, es aquella que se define en el intervalo entre cero y el valor del costo de oportunidad. La función, desde el punto de vista práctico, establece las combinaciones eficientes de producción de maíz y frijol en una hectárea.

La representación gráfica del polinomio señala los puntos de eficiencia que se sitúan sobre la curva. Cualquier combinación de los cultivos que esté por debajo de la FPP es una combinación ineficiente. El aumento de la dotación de tierras solo provoca un desplazamiento de la función, manteniendo constante el costo de oportunidad entre la producción de maíz y la de frijol.

Solo el incremento de los rendimientos del frijol podría implicar una disminución eficiente del costo de oportunidad. Si se consigue un punto en el que ambos miembros de la ecuación se igualen, ello significa que los productores serían indiferentes, desde el punto de vista productivo (volumen físico por hectárea) ante la producción de un cultivo o de otro.

Cuando la relación de precios está muy lejos de aquella que se necesita para que los productores que asignan recursos a la producción de frijol no anticipen pérdidas en

términos de renuncia a la producción de maíz, la decisión de producir frijol entrañará para los productores de granos pérdidas implícitas.

Para modelar la relación entre los costos esperados por hectárea, el rendimiento esperado, los precios y el beneficio esperado, y la asignación alternativa de la tierra para la producción de maíz y frijol, se definió la siguiente función:

$$B(m, f) = P_m [ r_m(h_{sm}) ] - CT_m h_{sm} + P_f [ r_f(h_{sf}) ] - CT_f h_{sf} \quad (\text{ecuación 5})$$

donde:

- $B(m, f)$ : Beneficio esperado dada la cantidad de maíz y de frijol sembrado
- $P_m$  y  $P_f$ : Precios del maíz y del frijol respectivamente
- $r_m$  y  $r_f$ : Rendimientos de los cultivos de maíz y frijol respectivamente
- $h_{sm}$  y  $h_{sf}$ : Cantidad de hectáreas sembradas de maíz y de frijol respectivamente
- $CT_m$  y  $CT_f$ : Costos por hectárea

c) Análisis de los factores que definen la eficiencia distributiva.

La eficiencia distributiva se aborda para destacar, tal y como expusiera Lerner, que la eficiencia productiva no es posible si no hay eficiencia distributiva; es decir, si los ingresos resultantes de la realización del producto no son distribuidos eficientemente. Esta idea conecta los factores determinantes de la eficiencia técnico-productiva con la remuneración de los factores, en especial, la del factor trabajo, y con la satisfacción de necesidades de consumo. El otro aspecto que se debe tener en cuenta es que la economía no solo debe distribuir de manera eficiente recursos productivos entre la producción de bienes, sino también debe distribuir con eficiencia los bienes producidos, y los beneficios que ellos generan entre los individuos que los producen. Ello añade factores determinantes al análisis de la eficiencia; a saber: la demanda efectiva, el consumo, la remuneración del trabajo y el ingreso neto.

c.1) Análisis de la relación entre remuneración efectiva e ingreso neto.

En esta dirección hay que analizar cómo se organizan los pagos a los productores, si existen anticipos o no, qué participación tienen los mismos en los ingresos totales de las formas productivas, así como qué formas de remuneración se operan además de los salarios.

De igual modo debe analizarse si los mecanismos de remuneración garantizan la permanencia de la fuerza de trabajo o si, por el contrario, el alto nivel de fluctuación laboral obliga a la contratación de fuerza no calificada. Por último, resulta válido comprobar si la remuneración recibida se encuentra por debajo del salario medio del sector agrícola del país, para precisar si es capaz de cubrir suficientemente las necesidades básicas de un trabajador agrícola y su familia.

#### c.2) Análisis de la estructura de la demanda y el consumo.

Una de las aproximaciones a la eficiencia distributiva es determinar en qué medida la producción satisface la demanda y cómo afecta la estructura del consumo. La demanda de frijol en una provincia cubana se define de la siguiente manera:

$$D_T = D_{NOR} + D_{CS} + D_{TUR} + D_{MAE} \quad (\text{ecuación 6})$$

donde:

- $D_T$  = Demanda total
- $D_{NOR}$  = Demanda normada (canasta básica)
- $D_{CS}$  = Demanda de consumo social
- $D_{TUR}$  = Demanda del sector del turismo
- $D_{MAE}$  = Demanda de los mercados agropecuarios estatales

Para el cálculo de la demanda normada debe analizarse la planificación de la demanda de frijol en función de los consumidores registrados y la norma per cápita establecida para la canasta básica, lo que permitirá establecer la demanda normada.

$$D_{NOR} = CR * NPC \quad (\text{ecuación 7})$$

donde:

- $CR$  = Consumidores registrados
- $NPC$  = Norma per cápita establecida

La demanda social ( $D_{CS}$ ) comprende destinos como organismos, instituciones, la gastronomía popular y el consumo intermedio. La demanda del sector turístico ( $D_{TUR}$ ) proviene de todas las instituciones hoteleras y extra-hoteleras. La demanda de los mercados

agropecuarios ( $D_{MAE}$ ) se define como el 20 % de la producción que rebasa el resto de los componentes de la demanda, dado que el 80 % del excedente se entrega al Ministerio del Comercio Interior (MINCIN).

Para estimar en qué medida la producción de frijol expresada en forma de oferta influye sobre el consumo, debe analizarse el sistema de precios vigentes. Puesto que en las condiciones objetivas de la economía cubana existe un diferencial de precios significativo que crea una singular situación de discriminación de precios y segmentación en el mercado minorista de frijol, debe separarse el componente del consumo que está asociado a la canasta básica donde el frijol se vende a ocho centavos de CUP la onza, del componente del consumo vinculado a la compra en los mercados agropecuarios, donde la cotización del frijol es variable en función de los niveles de oferta. Aun cuando existe un tercer mercado que oferta frijoles,- el mercado de las tiendas recaudadoras de divisa-, la evidencia empírica y la observación participante han demostrado que el porcentaje de consumo en este mercado, por el alto precio que posee el grano, no es representativo.

Una importante herramienta para medir, en este paso, el comportamiento de la relación entre la demanda y el consumo es considerar aspectos esenciales que tengan un sesgo subjetivo. Lo que se realiza a través de una encuesta a los consumidores (anexo 8). Estas variables pueden ser sensibles ante las expectativas, gustos o preferencias de las personas. Las expectativas modifican el comportamiento de los agentes económicos y eso puede ocasionar distorsiones en la marcha tendencial de la eficiencia económica, entendiendo esta última como la unidad de una trilogía, donde la eficiencia distributiva desempeña un papel muy importante. La eficiencia distributiva no puede distanciarse del consumidor ni de su comportamiento en el entramado de las relaciones mercantiles existentes en Cuba. Es por eso que la encuesta puede ser una técnica que posibilite la comprensión de las variables que tienen sin duda un efecto estructural sobre la eficiencia económica.

La encuesta se define como un instrumento de análisis (técnica) aplicado a una muestra representativa de sujetos de un colectivo más amplio (población), utilizando procedimientos estandarizados de interrogación con el propósito de obtener mediciones cuantitativas de una gran variedad de características objetivas y subjetivas de la población. La información se recoge de forma estructurada, y se formulan las mismas preguntas y en

el mismo orden a cada uno de los encuestados. Una de las cuestiones más importantes de la aplicación de las encuestas es la selección del método de muestreo aleatorio correcto y el tamaño de la muestra. Esta última debe ser representativa de la población, por lo que debe evitarse cualquier sesgo que distorsione los resultados obtenidos.

Otro aspecto importante en el análisis de la demanda y del consumo es el estudio de la pertinencia de incentivos adicionales en el contexto del programa de sustitución de importaciones.

Debe procurarse la información referida a los precios CIF (costos, seguro y flete por sus siglas en inglés), para inferir cuánto cuesta poner en nuestro país una tonelada de frijol y poderlo comparar con los costos productivos y con los precios de acopio. Ello permitirá determinar la factibilidad de sustituir importaciones por este concepto.

De igual modo, debe procurarse información acerca de los volúmenes productivos y de la respuesta a la demanda nacional, para conocer en qué medida puede convertirse en efectiva la sustitución de importaciones.

d) Determinación del nivel de la eficiencia económica.

Una vez analizado el comportamiento de los factores determinantes, se determinará por los expertos el nivel de cada tipología de eficiencia (productiva, asignativa y distributiva). Para ello cada experto aplicará una escala simple a cada factor determinante según su comportamiento actual y tendencial, donde uno (1) representa nivel bajo, dos (2) nivel medio y tres (3) nivel alto. En el caso del costo para que no distorsione el análisis, si aumenta es uno (1), si se mantiene constante dos (2) y si disminuye (3).

Una vez obtenidas las opiniones individuales se hallará el promedio en cada factor determinante.

A partir de las valoraciones anteriores se puede obtener la categorización integral de la eficiencia económica:

$$NEE = \sum VC + VR + VP + VCO + VDF + VRE + VDC + VSC \quad (\text{ecuación 8})$$

donde:

- NEE = Nivel de eficiencia económica
- VC = Valor promedio del costo de producción

- VR = Valor promedio del rendimiento
- VP = Valor promedio de la productividad
- VCO = Valor promedio del costo de oportunidad
- VDF = Valor promedio de la dotación de factores
- VRE = Valor promedio de la relación entre remuneración efectiva e ingreso neto
- VDC = Valor promedio de la estructura de la demanda y el consumo
- VSC = Valor promedio de la satisfacción de los consumidores

Dado que los valores promedio de cada factor determinante solo pueden oscilar entre uno (1) y tres (3), la suma algebraica anterior posee un valor mínimo de ocho (8) y un valor máximo de veinticuatro (24). Ello permite establecer una escala de evaluación global del nivel de eficiencia económica.

Si el NEE está entre 8 y 13: la eficiencia económica es baja

- Si el NEE está entre 14 y 18: la eficiencia económica es media
- Si el NEE está entre 19 y 24: la eficiencia económica es alta.

La escala propuesta y la ecuación ocho se someten a un proceso de validación por los expertos, a través de una encuesta, en la que los especialistas definen su postura frente al rigor científico de las mismas. Una vez computados los criterios de los expertos, se calcula el Coeficiente de Concordancia de Kendall para definir si existía unidad de opinión en cuanto a la validez de la escala. De igual forma, la encuesta aplicada debe ser sometida a un análisis de fiabilidad a través del Coeficiente Alpha de Cronbach. Mientras más alto sea su valor, mayor consistencia poseen las encuestas y, por ende, mayor fiabilidad. Los resultados del test de concordancia se resumen en el.

Con este último momento concluye esta etapa. El análisis y la valoración de la eficiencia económica, a partir del estudio de los factores determinantes de las tres tipologías: productiva, asignativa y distributiva, permite identificar, para trazar políticas, aquellos factores que a los efectos de la eficiencia, son determinantes. Entonces, se está en condiciones de pasar a la tercera etapa, definir los escenarios.

Paso 3: Diseño de escenarios de la eficiencia económica de la producción de frijol para la provincia.

La valoración se realiza mediante la definición de escenarios. La construcción de escenarios no es una predicción infalible e incuestionable de lo que va a suceder en el futuro, sino una aproximación a lo que podría suceder y, por ende, es un instrumento para decidir mejor en un entorno cambiante, disminuyendo así el margen de error. Por ello, una de las cuestiones más relevantes que no puede perderse de vista en la construcción del escenario es la clara diferenciación de los escenarios más probables y de los más deseables. Solo así podrán trazarse políticas que sean coherentes, acercando las líneas de deseo a las posibilidades reales que las condiciones objetivas permiten alcanzar.

Los escenarios contruidos deben ser coherentes, por lo que la narrativa tiene que estar articulada de manera lógica y no deben salirse del propósito esencial que los define. El objetivo es evaluar la eficiencia económica como resultado de la dinámica hipotética de los factores determinantes de cada tipología de eficiencia.

Entre los métodos más empleados para la construcción de escenarios está el método de impactos cruzados (SMIC) que utiliza el Software Prob-expert. El trabajo con los expertos seguirá el orden siguiente:

- 1) Listar las hipótesis considerando que ellas representan los factores determinantes del fenómeno estudiado y que expresan el comportamiento del sistema en la actualidad y considerando el futuro. Por tal razón, este primer paso “implica transformar los factores determinantes en hipótesis” (Cely, 1999, p. 33), combinando la situación actual y el futuro. Debe tenerse en cuenta que el software que emplea este método tiene la restricción de un máximo de seis hipótesis a relacionar. De esta manera, se crean 64 posibles escenarios (combinaciones de hipótesis:  $2^6$ ).
- 2) Asignar las probabilidades (simples y condicionales) de ocurrencia de las hipótesis. En este sentido, se procesan dos tipos de información sobre probabilidades de ocurrencia de las hipótesis: la primera, referida a la probabilidad de que ocurra un evento (H1) dado que el resto de los eventos (H2, H3.....H6) ocurran; y la segunda, la probabilidad de que ocurra, por ejemplo H1, dado que el resto (H2, H3,.....H6), no ocurran.

El SMIC concluye la evaluación con un análisis de sensibilidad a partir de los coeficientes de elasticidad internamente definidos, determinando la magnitud y sentido de las variaciones de una hipótesis determinada ante la variación en un 10% de la probabilidad de

ocurrencia del resto. Además, permite conocer cuáles son las hipótesis más influyentes dentro del sistema, y cuáles las más dependientes.

La metodología SMIC-EXPERT considera que, en lo fundamental, se selecciona una cantidad de escenarios tales que en su conjunto representen el 80% de las probabilidades de ocurrencia; sin embargo, este porcentaje puede variar y, por tanto, la cantidad de escenarios evaluados, de acuerdo al análisis que se haga a posteriori por parte de los expertos (Godet, 2000; y Godet, Durance, 2011).

Con este paso culmina la valoración integral de la eficiencia económica de la producción de frijol y se pasa al proceso de toma de decisiones para propiciar el acercamiento al escenario apuesta.

Etapa II: Diseño y selección de política para mejorar la eficiencia económica de la producción de frijol.

El diseño de políticas debe encaminarse a orientar la toma de decisiones en el presente para alcanzar el escenario deseado en mediano y largo plazo. Desde este punto de vista, permite mitigar la incertidumbre y orientar más eficazmente la toma de decisiones vinculadas a la eficiencia de la producción de frijol.

Por ello, el diseño y la selección de políticas constituye una etapa conclusiva que busca potenciar la eficiencia de la producción de frijol sobre la base de los problemas identificados en las etapas anteriores. Las políticas no pretenden alcanzar un escenario utópico sino un “segundo mejor”, el futurible (el mejor de todos los futuros posibles), que se encuentra entre este y el escenario pesimista, lo que evidencia el pragmatismo que acompaña a cualquier diseño de política que se precie de realizable. En este sentido, la política sigue siendo como acuñó el pensamiento clásico: “el arte de lo posible”, en contraposición a la realidad soñada o idílica que resulta, en un contexto concreto, un escenario inalcanzable.

Para el diseño y elección de políticas es recomendable utilizar el Método Multicriterio y Política (MULTIPOL). El método tiene como objetivo elegir para cada escenario cuáles serían las políticas más importantes, y dentro de ellas, las acciones. Compara diferentes acciones o soluciones a un problema a partir de criterios y de políticas múltiples, para de esta forma apoyar a la toma de decisiones. Cada acción es evaluada en función de los

criterios por medio de una escala, en un rango de cero al veinte. Esta evaluación puede realizarse a través de cuestionarios o consultando a los expertos, con la búsqueda de consenso. Luego se evalúan las políticas y escenarios en función de los criterios. Como se trata de un juego de peso de criterios la suma en línea debe ser siempre la misma, igual a 100. A partir de esta información se obtiene: la evaluación del resultado de las acciones en función de las políticas y la evaluación de las políticas en función de los escenarios.

Si bien es evidente que, accionando sobre cualquiera de los factores determinantes, se pueden alcanzar mejoras en el estado actual de la eficiencia económica, es importante tener claro que cada provincia posee características peculiares que pueden modificar la factibilidad y la velocidad de respuesta de cada factor determinante. Por ello, es cardinal precisar todas las posibles acciones que se puedan desarrollar para modificar de manera positiva el comportamiento de los factores determinantes y así mejorar el nivel de eficiencia económica.

**Etapas III. Supervisión de la mejora de la eficiencia económica de la producción de frijol.**

Una vez que se ha realizado la evaluación integral de la eficiencia económica y que se han definido y elegido las políticas para mejorar el desempeño de los factores determinantes, será necesario verificar que se están ejecutando y que los resultados obtenidos nos aproximan al escenario apuesta para, en caso contrario, realizar las correcciones correspondientes. La idea es supervisar para asegurar, de ser necesario, el reajuste de las políticas o establecer otras nuevas.

La implementación de las políticas debe ser supervisada de forma sistemática desde los resultados obtenidos y su tendencia. Si estos resultados no cumplen con los parámetros establecidos, el proceso de implementación e, incluso, de diseño de políticas, debe ser revisado y reformulado en caso de ser necesario.

Esta etapa, clave en la retroalimentación del proceso de mejora de la eficiencia económica de la producción de frijol, debe basarse en el ciclo (planificar, hacer, verificar, actuar), popularizado por Deming (1989) que, mediante las funciones de planificar, hacer, verificar y actuar, dota a las entidades de las herramientas necesarias para el control y mejora de sus procesos. De acuerdo con esta filosofía, la mejora es necesaria si los resultados obtenidos no son los esperados y se precisa cambiar la forma en que se está desarrollando el proceso.

En concordancia con lo anterior, la mejora estará encaminada a revisar y reformular las políticas, si es preciso, tantas veces como sea necesario, para que los resultados cumplan con los parámetros establecidos como deseables y dejen de comprometer el cumplimiento de la meta superior: el incremento de la eficiencia económica de la producción de frijol.

Las etapas, con sus objetivos, pasos, métodos técnicas, a modo de resumen, se presentan en el Anexo 3.

## **2.2 Requisitos para la aplicación de la metodología propuesta**

Aunque el carácter genérico y flexible de los procedimientos y técnicas a emplear en las etapas, que le confieren a la metodología la peculiaridad de ser generalizable en otros contextos diferentes a aquel en que será validada, cada escenario de aplicación posee particularidades que merecen ser tomadas en consideración para no intentar una introducción rígida y a ultranza. Por ello, se hace preciso definir el conjunto de requisitos necesarios para implementar la metodología, dado que su ausencia o violación podría comprometer la obtención de resultados sólidos y concluyentes.

Estos requisitos hacen alusión a todas las condiciones necesarias y suficientes para la elaboración y aplicación de la metodología, muchas de las cuales son resultado del propio proceso. En esa dirección deben quedar claramente definidas las siguientes cuestiones:

- que sea de interés gubernamental y a todos los niveles jerárquicos la aplicación de la metodología propuesta,
- que se disponga de la infraestructura necesaria para acometer los pasos concebidos en cada etapa de la metodología (softwares de apoyo y ordenadores),
- que se disponga de un comité de especialistas para ejecutar las etapas de la metodología que se basan esencialmente en el criterio de expertos,
- que se disponga de aseguramiento financiero y material para garantizar el cumplimiento de las políticas propuestas,
- que se cuente con el personal calificado necesario para emprender cada una de las acciones específicas de las políticas.

Como se nota, los requisitos de aplicación de la metodología son lo suficientemente básicos como para poder cumplirse en la mayoría de las localidades cubanas y, por tanto, confirman la posibilidad de generalización de la misma.

Se concluye que el enfoque integral de la eficiencia económica, o sea, la integración de sus tres tipologías esenciales: productiva, asignativa y distributiva, constituye la base conceptual de la metodología propuesta. Esta metodología integra etapas, pasos y técnicas, empleadas en otros estudios ajustados al objeto y campo de la presente investigación, con la finalidad de proporcionar una herramienta confiable para la evaluación integral de la eficiencia económica de la producción de frijol y perfeccionar la toma de decisiones.

La implementación y generalización de la metodología exige considerar una serie de requisitos, los cuales deben ser adecuados a las condiciones específicas en que se valide la misma.

# CAPÍTULO 3

## VALIDACIÓN DE LA METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN INTEGRAL DE LA EFICIENCIA ECONÓMICA EN LA PRODUCCIÓN DE FRIJOL EN LOS MARCOS DEL PDIG DE SANTIAGO DE CUBA (2016-2030)

### 3.1 Aplicación de la metodología propuesta

Etapa I: Análisis integral de la eficiencia económica de la producción de frijol en la provincia Santiago de Cuba.

Paso 1: Caracterización de la producción de frijol en la provincia Santiago de Cuba.

a) El marco estratégico de la producción de frijol en la provincia Santiago de Cuba se desarrolla en condiciones en las que constituye una prioridad la seguridad alimentaria de la población nacional y local. Al mismo tiempo, se desenvuelve a tono con los Lineamientos de la Política Económica y Social del PCC para actualizar el modelo económico cubano, siendo su expresión concreta el PDIG de la provincia Santiago de Cuba hasta el año 2030, el cual incluye, como una de las líneas priorizadas, la producción de frijol.

El programa abarca dos polos productivos: el polo productivo de granos de Contramaestre (que incluye las producciones de los municipios Palma Soriano y Contramaestre) y el polo productivo de Granos de Songo-La Maya (que incluye las producciones de La Maya, Los Reynaldo, San Luis, Segundo Frente y Santiago de Cuba). A partir del diagnóstico

económico del programa que evalúa el comportamiento de la producción, áreas cosechadas y los rendimientos de frijol y de maíz, por empresas y formas productivas en el año base utilizado (2014), fueron seleccionadas por el MINAG 11 empresas de la agricultura con posibilidades de aportar grandes volúmenes de producciones por sus características y tradiciones en el cultivo de los granos. Del polo productivo de granos de La Maya se eligieron cinco empresas, y del polo productivo de granos de Contramaestre, seis. El PDIG tiene como objetivo incrementar los rendimientos y la producción con el mínimo de los costos aplicando una agricultura sustentable para contribuir al Programa Nacional de Producción de Granos, considerando todos los eslabones de la cadena, desde la logística, la siembra, la tecnología del cultivo, la cosecha y el beneficio hasta la comercialización con productos de calidad.

El programa declara objetivos económicos y específicos. Los de carácter económico son:

- Lograr producciones sostenibles en rubros que sustituyan importaciones (maíz y frijol), en este caso se proyecta lograr una producción potencial, en el año 2019, de 61 290,80 t de granos, de ellas 46 759,55 t de maíz, y 14 406,77 t de frijol.
- Disminuir los costos de producción.
- Incrementar la eficiencia en la utilización del agua.
- Incrementar el coeficiente de uso de la tierra utilizando rotaciones de cultivos y logrando el incremento de la producción.
- Lograr el incremento de los rendimientos, las producciones y la estabilidad de estas en los cultivos beneficiados con las tecnologías propuestas.

Los objetivos específicos son:

- Estimar el potencial de producción de las áreas a beneficiar.
- Demostrar beneficio social, económico y medioambiental; garantizar el abastecimiento a los Mercados Agropecuarios Estatales y otros destinos contemplados.
- Incrementar nuevas oportunidades de empleo con la implementación de las nuevas tecnologías; mejorar las condiciones de vida y de trabajo de la fuerza laboral.

La definición de las metas tiene su origen en los objetivos del programa, se orientan al incremento de la siembra, de los rendimientos y de la producción, y son las siguientes:

- Sembrar 18 518, 62 ha de granos en el año 2016 y se potencian en el año 2019 con 18 532,67 ha; y en el caso del polo de La Maya se potencian con la cifra de 10 664,08 ha y mantener esta cifra hasta 2030.
- Alcanzar en el caso del maíz, en condiciones de secano, un rendimiento de 2 t/ha como potencial; y en el caso del maíz con riego, un rendimiento potencial de 3,2 t/ha.
- Alcanzar en el caso del frijol, en condiciones de secano, un rendimiento potencial de 0,9 t/ha incrementándolo a medida que se avanza en la ejecución del Programa y con riego, un rendimiento potencial de 1,2 t/ha, que se potenciará incrementando los rendimientos hasta lograrlo, siempre y cuando se garanticen los recursos, insumos e inversiones que demanda la producción.
- Alcanzar al comienzo del programa en el año 2016 una producción en la provincia de 49 937,62 t, correspondiendo al polo La Maya una producción en el año 2016 de 16 812,93 t y en el año 2019 lograr su potencial de 20 070,16 t; y en el caso del polo Contramaestre, en el primer año se le proyectaron 33 124,69 t y en el año de máximo potencial 41 220,64 t.

Referido al fondo de tierra propuesto a utilizar en el programa, este abarca un total de 4 550,8 ha bajo riego y 12 697,12 ha en condiciones de secano, para un total de 17 247,3 ha. Para la definición del fondo de tierra se tuvo en cuenta las posibles áreas que por sus condiciones tuvieran cercanas las fuentes de abasto de agua, que la topografía fuera preferiblemente llana, y que se dispusiera de electricidad. Las áreas pueden ser consideradas para trabajar bajo riego y en secano (PDIG, p. 10).

En el caso del cultivo de frijol la tendencia de siembra a considerar en campaña de frío es de un 90 % a un 95 % del área; y de maíz, de un 30 % a un 35 %; y en la campaña de primavera, en el caso del frijol, es de un 5 % a un 10 %; y de maíz un 65 % a un 80 %; en cada cultivo, se considera sembrar en el año, el 100 % del área prevista, entre las siembras de frío y las de primavera (PDIG, p. 11).

El PDIG dispone de la fuerza de trabajo necesaria y calificada para asumir la producción de granos planificada y de programas de apoyo como “Más Alimentos” y el “Proyecto de Desarrollo Rural Cooperativo” (Prodecor), que es un proyecto financiado por el Fondo Internacional para el Desarrollo Agrícola (FIDA), para la adquisición de maquinarias e implementos agrícolas, para incrementar la eficiencia productiva en la producción y beneficios de los granos.

El PDIG en la provincia es, sin lugar a duda, una importante plataforma para potenciar la producción de granos en la provincia y sustituir importaciones. Sin embargo, tiene algunas insuficiencias que podrían limitar el cumplimiento de las metas. Entre ellas se encuentran:

- No declara con exactitud, en su objetivo general, que se orienta a satisfacer necesidades nutricionales o alimentarias. Tampoco lo hace en los objetivos específicos. Su propósito estratégico se orienta a la sustitución de importaciones.
- No define las políticas que se seguirán en los polos productivos para alcanzar el desarrollo integral de los granos, lo que limita la definición del marco de acción.
- No propone un plan de acción para avanzar hacia el escenario deseado, ni tampoco un plan de seguimiento para evaluar el cumplimiento de este.
- No se caracterizan los actores que participan en la producción de granos, ni la misión de cada actor; ni los medios disponibles para el cumplimiento de su misión; ni el nivel de subordinación; ni los canales de interacción que poseen con la Empresa Agroindustrial de Granos; ni las relaciones de poder con respecto a la organización; así como la postura y el grado de interés con respecto a los objetivos económicos, sociales y ambientales del programa.
- No se identifican los problemas ambientales que limitan la producción de granos y la eficiencia económica para mitigar el impacto ambiental como está prescrito en la legislación ambiental nacional. El análisis se reduce a los efectos que genera el cambio tecnológico en la producción y en el beneficio del frijol, lo cual contribuye a la protección del medio ambiente al sustituirse los equipos de bombeo, que utilizan combustible, por equipos eléctricos. Además del empleo de los restos de cosecha y de residuos del procesamiento o beneficio industrial para la producción de biogás y

el empleo de entomófagos y entomopatógenos para el control de plagas y enfermedades, reduciendo o minimizando la utilización de productos químicos.

- No incorpora herramientas de análisis económico para evaluar la eficiencia de la producción de granos utilizando la prospectiva, a pesar de que está diseñado para largo plazo.

#### b) Análisis del marco institucional de la producción de frijol.

En Cuba se han impulsado políticas y estrategias dirigidas a garantizar la seguridad alimentaria y nutricional de toda la población. Es importante resaltar que se ha colocado a la seguridad alimentaria como objetivo de seguridad nacional. Consecuente con el carácter estratégico de la seguridad alimentaria como objetivo de seguridad nacional, el Estado cubano identifica como rubros prioritarios la producción local de carne vacuna, carne de cerdo, leche, arroz, maíz y frijol. Dicha necesidad también se recoge en la Política Agroindustrial, contenida en los Lineamientos del PCC, la cual hace referencia a asegurar el cumplimiento de los programas de producción de granos, garantizando el incremento productivo de estos para contribuir a la reducción gradual de las importaciones de esos productos.

El Presupuesto del Estado respalda financieramente la producción de alimentos en ramas y programas estratégicos. En el año 2016 se adoptó un conjunto de medidas tendentes a lograr incrementos paulatinos y mayores rendimientos en las producciones agropecuarias, entre las que se encuentran:

- Los créditos bancarios para programas agropecuarios prioritarios con un mayor período de gracia para su devolución y con las tasas de interés más bajas; una parte asumida por el Presupuesto del Estado.
- Se destinaron recursos financieros para cubrir el 50% de las primas de seguro agropecuario por afectaciones de la sequía, de conjunto con las entidades aseguradoras, lo que contribuye a evitar afectaciones financieras a los productos por esa causa.
- Respaldo financiero para el suministro de agua a las comunidades de las cooperativas agropecuarias, descargándolas de este gasto, que pasa a los Consejos de la Administración Municipales y Provinciales.

- Eliminación del impuesto por la utilización de la fuerza de trabajo, por el personal contratado directamente a la producción agropecuaria, lo que contribuye a reducir gastos a las formas de producción agropecuaria.
- Los usufructuarios de tierras quedaron eximidos de liquidar y pagar el impuesto sobre los ingresos personales, beneficio que se mantiene para los propietarios de tierra del sector no cañero.
- Las unidades básicas de producción cooperativa del sector no cañero y las cooperativas del sector no cañero y las cooperativas de créditos y servicios se mantienen exoneradas de realizar la liquidación anual del impuesto sobre utilidades, siempre que más del 50% de sus ingresos provengan de la comercialización de producciones agropecuarias o de la prestación de servicios vinculadas a estas.

Teniendo en cuenta el comportamiento de los precios en el mercado internacional, el Estado regula la formación de los precios de acopio de productos agropecuarios que sustituyen importaciones o generan exportaciones, para estimular la producción de los productos primarios.

El Programa de Desarrollo de los Granos (frijol y maíz) en el país ha transitado por el cumplimiento de los Lineamientos del VI y VII Congresos del Partido Comunista de Cuba, además de estar amparado por un conjunto de decretos, resoluciones y reglamentos, que constituyen el marco legal para garantizar la producción de esta leguminosa.

b.1) Caracterización del marco legal en que se desarrolla la producción de frijol en el contexto del PDIG.

El marco legal en que se desarrolla la producción de frijol en el contexto del PDIG está conformado por: la Resolución No. 236/2015, el Decreto No. 300 del 11 de octubre de 2012, la Resolución No. 239/2015 del Ministerio de Finanzas y Precios, el Decreto Ley 304 “De la Contratación Económica”, el Decreto 310 “De los tipos de contratos”, el Registro de Variedades Comerciales 2016, la Guía técnica para la producción de frijol y maíz, la Resolución 639/2007, NR 25, el Catálogo de Normas Ramales del Departamento de Calidad del Ministerio de la Agricultura del 2014, La Ley No. 81 del Medio Ambiente para mitigar el impacto ambiental, la Resolución 116 y los artículos 126, 127 y 135 ubicados en

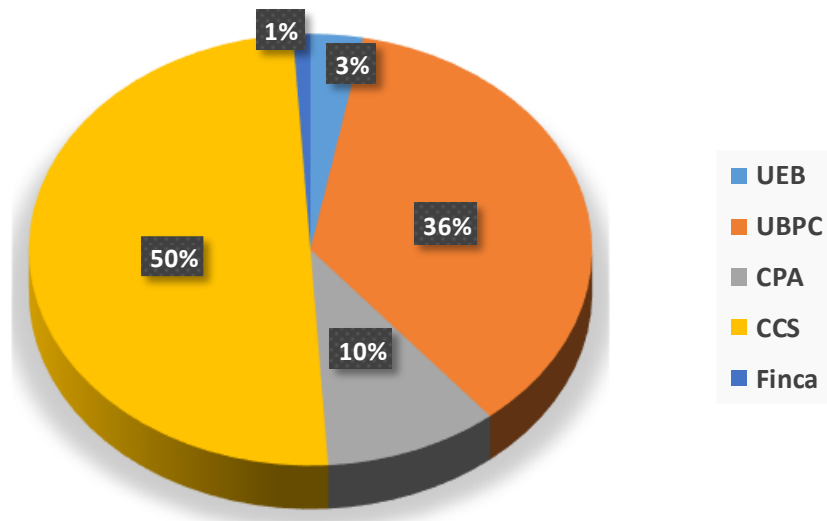
el capítulo XI (Seguridad y Salud en el trabajo). El marco legal listado regula el comportamiento de los actores que intervienen en la producción de frijol.

b.2) Actores que intervienen en la producción de frijol en la provincia Santiago de Cuba.

Vinculados a la producción de frijol en la provincia Santiago de Cuba se encuentran los siguientes actores: Grupo Empresarial de Logística del Ministerio de la Agricultura (Gelma); Laboratorio de Suelos (LS); Centro de Reproducción de Entomófagos y Entomopatógenos (CREE); Empresa Provincial de Semilla (EPS); Empresa Agroindustrial de Granos (EAG); Empresas Agropecuarias de los polos productivos (EA); Empresa de Acopio (ACOPIO); Institución encargada de acopiar y comercializar las producciones agrícolas; Sanidad Vegetal (SV); Banco Nacional de Crédito y Comercio (Bandec); Empresa de Seguro Estatal (ESEN); Cooperativa de Crédito y Servicios (CCS); Cooperativa de Producción Agropecuaria (CPA); Unidad Básica de Producción Cooperativa (UBPC).

Las CCS, las CPA, las UBPC, las UEB y las fincas constituyen las formas productivas que participan en el programa con sus características correspondientes en cuanto a sus formas de propiedad. Participan un total de 181 formas productivas: 91 CCS, 18 CPA, 66 UBPC, cinco UEB y una finca de semilla; de las cuales, pertenecen al polo Contramaestre, 32 CCS, 6 CPA, 30 UBPC y 2 UEB, para un total de 70 formas productivas; y al polo La Maya, 59 CCS, 12 CPA, 36 UBPC, 3 UEB y una finca de semilla, para un total de 111 formas productivas que obedecen o se corresponden con las diferentes formas de propiedad que integran el sector agropecuario en el territorio.

En la figura 2 que sigue aparece el peso de cada una de ellas en el PDIG. Nótese que el peso fundamental lo tienen las CCS y las UBPC, con un 86 % entre ambas.



**Figura 2. Participación en el PDIG de las diferentes formas productivas en Santiago de Cuba**

Para aplicar el juego de actores a partir del método MACTOR, se procedió a agrupar a los actores en consonancia con sus semejanzas esenciales en cuanto a misiones, metas y modos de actuación, quedando de la siguiente manera:

- 1) Productores (CCS, CPA, UBPC y EA)
- 2) Proveedores de servicios de aseguramiento (Gelma)
- 3) Proveedores de servicios técnicos (LS, SV, EPS y CREE)
- 4) Proveedores de servicios financieros (ESEN y Bandec)
- 5) Comercializadores (ACOPIO y EAG)

Para realizar la modelación del juego de actores vinculados al logro de la eficiencia económica de la producción de frijol, se partió de la construcción del cuadro de estrategia de actores, el que fue construido de manera colegiada entre los representantes de los actores escogidos, los expertos consultados y los autores del libro. Para la recogida de la información relevante se aplicaron técnicas de trabajo en grupo, entre las que se destaca el *Brain Storming*.

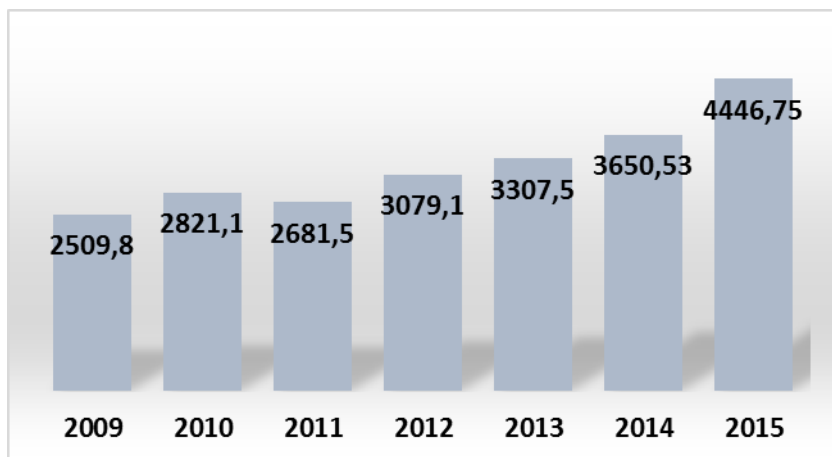
Lo anterior permitió la elaboración de los objetivos asociados a cada actor, en aras de cruzarlos con el objetivo de eficiencia económica de la producción de frijol, para detectar

posibles antagonismos. A partir del llenado de las matrices de influencias y dependencias directas y de posiciones valoradas, se obtuvieron los siguientes resultados.

- Los actores poseen adecuados niveles de convergencia entre sus objetivos, lo cual es plenamente coherente con la prioridad que posee la producción de frijol para garantizar la seguridad alimentaria. Los resultados obtenidos indican que no son las divergencias entre los actores la causa fundamental del comportamiento inadecuado de la eficiencia económica, sino los mecanismos establecidos de interrelación entre ellos.
- El objetivo asociado a la eficiencia económica muestra un nivel de aprobación entre los actores, lo que demuestra que la implicación y la movilización de ellos son elevadas en la búsqueda de una conducta eficiente en los productores. Ello presupone que no existe falta de aceptación entre los actores con respecto a la necesidad de un comportamiento eficiente de la organización.
- La lectura del histograma demuestra que no existe ningún grado de ambivalencia entre los actores, lo que corrobora los resultados obtenidos con anterioridad y permite afirmar que el objetivo de eficiencia económica no es antagónico con el resto de los objetivos asignados a cada actor; por el contrario, es un objetivo esencial cuya consecución es indispensable para conseguir el resto. Lo anterior permite inferir que no es en la rivalidad entre objetivos donde descansa la explicación del comportamiento errático de los indicadores de eficiencia. En sentido general se observa que en un sistema donde los productores son tan influyentes como influidos por el resto de los actores, no existe antagonismo entre el objetivo de eficiencia económica y los objetivos específicos de cada actor, lo que denota que las causas del comportamiento desfavorable de la eficiencia económica de la producción de frijol se encuentran focalizadas en otros factores causales.

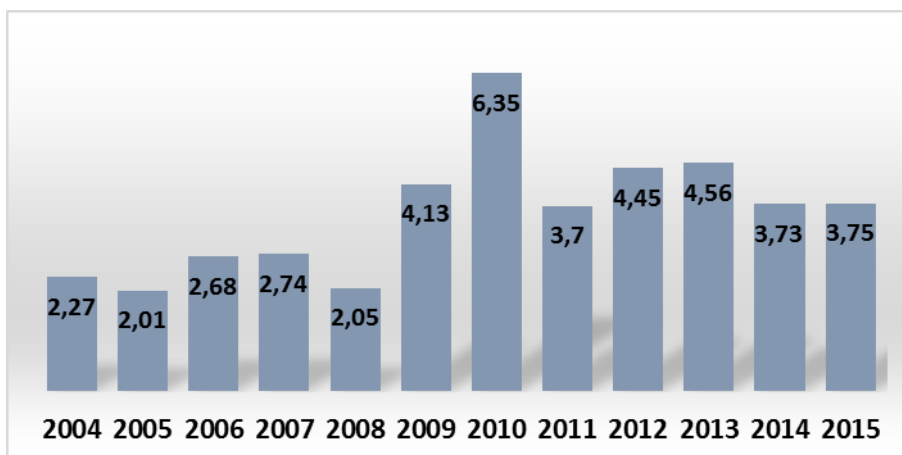
c) Análisis histórico de los principales indicadores de la producción de frijol.

Si se analizan las series históricas de la producción de frijol en la provincia Santiago de Cuba en el período 2009-2015, puede observarse que, si bien la tendencia es creciente, transitando de 2 509,8 t del grano en 2009, hasta 4 446,75 t en 2015 (77,8 % de incremento), aún los niveles productivos se encuentran muy por debajo de la media nacional (figura 3).



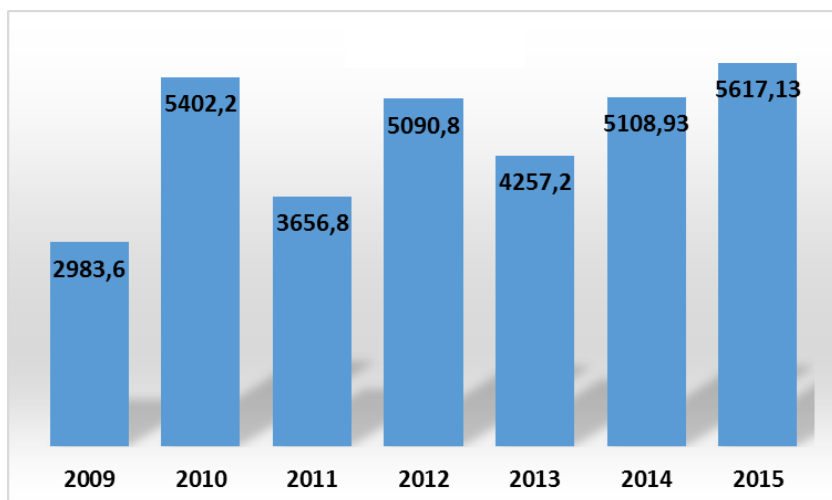
**Figura 3. Dinámica de la producción de frijol en la provincia Santiago de Cuba (t)**

En ninguno de los años citados la provincia logra representar más del 6,5% de la producción nacional. Incluso, en el último año tiene por delante 11 provincias, muchas de ellas con menor superficie agrícola (figura 4).



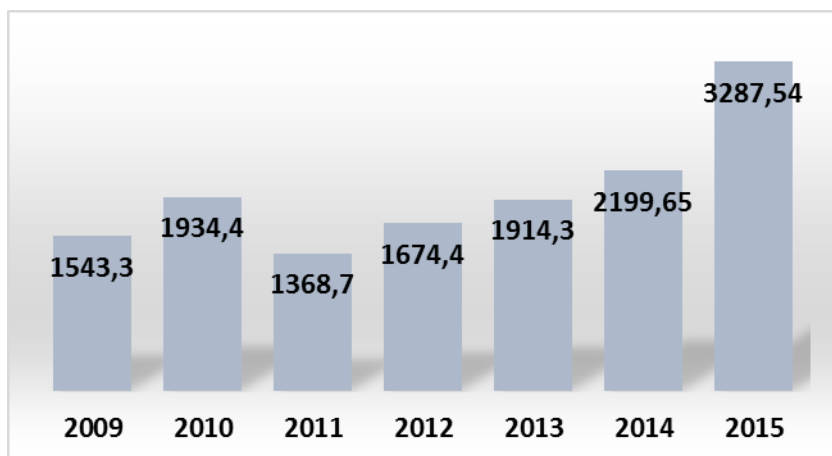
**Figura 4. Participación de la provincia Santiago de Cuba en la producción nacional (%)**

Uno de los elementos distintivos de la producción de frijol en la provincia Santiago de Cuba es la inestabilidad del área dedicada a la siembra del grano. Como se observa, la cantidad de hectáreas fluctúa y no permite, en primera instancia, inferir si los resultados crecientes de la producción se deben a un aumento de la productividad de los factores productivos (figura 5).



**Figura 5. Dinámica del área sembrada de frijol en la provincia Santiago de Cuba (ha)**

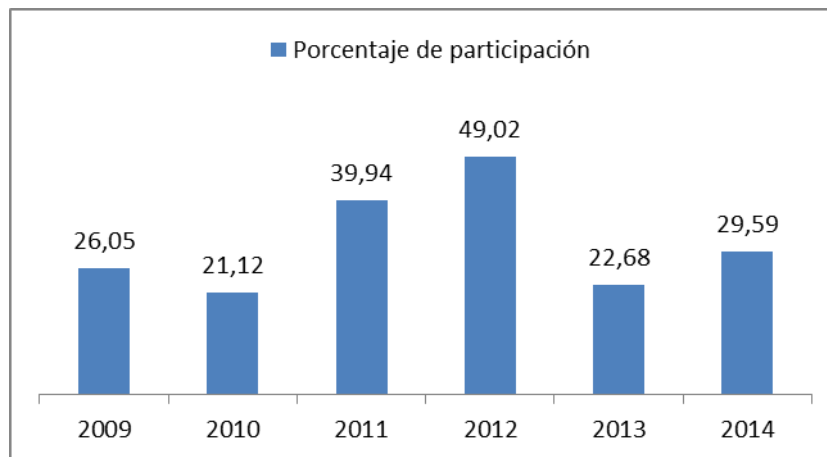
Por otro lado, los niveles de ventas de frijol muestran una tendencia creciente. Entre 2009 y 2015 las ventas contabilizadas se incrementaron en un 70,49 %, aspecto positivo; aunque, como se observará más adelante, aún no se logra satisfacer la demanda en la provincia (figura 6).



**Figura 6. Niveles de venta de frijol en la provincia Santiago de Cuba (t)**

Con respecto a las inversiones, no se registra en los anuarios datos sobre los valores específicos dedicados a la producción de frijol. Sin embargo, si se observa el porcentaje destinado a la agricultura no cañera en las inversiones realizadas en la actividad agrícola, destaca que, salvo en el año 2012, nunca se ha sobrepasado las cuatro décimas partes del total. Los datos del 2015 no aparecen en el anuario estadístico, además de que se aclara en este documento que, a partir del 2015, se deja de captar este indicador (figura 7).

Similar ausencia de información existe en el caso de los trabajadores vinculados a la producción de frijol. No obstante, pueden realizarse inferencias de la capacidad de absorción de empleo de la actividad si se aprecia que el número de trabajadores en las actividades no cañeras nunca sobrepasa la vigésima parte del total; incluso, disminuye en los últimos años. Al respecto, el PDIG declara que se dispone de la fuerza de trabajo necesaria para alcanzar las metas propuestas.



**Figura 7. Dinámica del porcentaje de participación de la agricultura no cañera en las inversiones agrícolas (%)**

Una vez caracterizado el marco en que se desarrollará el PDIG en la provincia en el orden estratégico, legal e institucional, y después de analizar el comportamiento histórico de los principales indicadores de la producción de frijol, procede valorar el nivel de eficiencia económica, considerando sus tres tipologías con sus respectivos factores.

Paso 2: Valoración del nivel de eficiencia económica de la producción de frijol en la provincia Santiago de Cuba.

Como lo indica su nombre, esta etapa tiene como objetivo analizar los factores pertinentes de cada tipología de eficiencia económica de la producción de frijol en los marcos del PDIG en la provincia Santiago de Cuba. El análisis de los factores que conforman la eficiencia económica de la producción de frijol se realizará por cada una de las tipologías de eficiencia, comenzando con la eficiencia productiva.

a) Análisis de los factores que definen la eficiencia productiva de la producción de frijol en la provincia Santiago de Cuba.

Atendiendo a los factores seleccionados que definen la eficiencia productiva de la producción de frijol, en igual etapa del capítulo dos, se analizarán: los rendimientos, el costo de producción y la productividad del trabajo de aquellas formas productivas incluidas en el PDIG.

a.1) Análisis de los costos.

En el caso de la producción de frijol en la provincia Santiago de Cuba, se cuenta con la ficha de costo establecida por el MINAG (anexo 2), que parte del supuesto de que el rendimiento potencial es de dos toneladas por hectárea. Sin embargo, las entidades productoras del territorio no alcanzaron, en el 2015, rendimientos de una tonelada por hectárea. El mejor resultado lo obtuvo la empresa “Cítrico América Libre” del polo de Contramaestre, que logró un rendimiento de 0,92 t/ha. Ver tabla 1

**Tabla 1. Rendimiento de la producción de frijol en empresas seleccionadas en la provincia Santiago de Cuba en 2014 (t/ha).**

Empresas	Rendimientos (t/ha)
Cítricos América Libre	0,92
Cafetalera Rolando Ayud	0.69
Agropecuaria Palma	0.59
Agropecuaria Laguna Blanca	0.87
Pecuaria Mariano López	0,21
Cafetalera Palma	0,51
Agropecuaria San Luis	0,51
Agropecuaria Santiago	0,47
RENDIMIENTO PROMEDIO	0,52

Fuente: PDIG de la Provincia Santiago de Cuba, 2015.

Como se puede observar, el rendimiento promedio anual para el territorio fue de apenas 0,52 t/ha). La ficha de costo sobrestima, en promedio, 1,48 t/ha). Esta situación es

reconocida explícitamente en el PDIG de la Provincia Santiago de Cuba de 2015, donde se expone que se obtuvieron 0,5 t del grano por cada hectárea sembrada.

La situación se torna más evidente si se compara el rendimiento promedio anual de la producción de frijol en el período comprendido entre 2000-2015 con la norma potencial establecida por la ficha de costo (anexo 2). Al asumir el rendimiento promedio anual como una variable aleatoria discreta y la frecuencia como la probabilidad de que tome un determinado valor, se observa la gran variabilidad de resultados en el tiempo, así como el diapasón de probabilidades estadísticas de ocurrencia de cada valor. Tabla 2

**Tabla 2. Probabilidades de ocurrencia de los valores de la variable rendimiento promedio.**

Rendimiento promedio anual ( $x_i$ )	Frecuencia ( $F_i$ )	Probabilidad de ocurrencia ( $P(x_i)$ )
0,47	1	0,062 5
0,52	2	0,125 0
0,56	1	0,062 5
0,60	1	0,062 5
0,63	1	0,0625
0,66	1	0,062 5
0,67	1	0,062 5
0,80	4	0,250
0,85	1	0,062 5
0,90	3	0,187 5
N	16	1,000

A partir de estos datos se procedió a realizar el cálculo de la media (esperanza matemática) y el resto de los estadísticos. Se realizaron además los contrastes de normalidad Kolmogorov-Smirnov y Shapiro-Wilk para comprobar que la variable rendimiento promedio anual siguiera una distribución normal. La media obtenida es de 0,666. Ello

quiere decir que el valor esperado del rendimiento promedio anual, sobre la base de sus registros históricos, está muy lejos de dos toneladas por hectárea. Los contrastes son positivos (la probabilidad asociada a los estadísticos es mayor que  $\alpha=0,05$ ).

Teniendo en cuenta los resultados alcanzados se puede recalcular el costo unitario del frijol. Considerando lo estipulado en la ficha de costo, el costo total que hay que erogar para obtener el rendimiento ideal de 2 t/ha es de 16 926, 26 CUP, lo que equivale a un costo unitario por ton de 8 463, 13 pesos. Al introducir, como resultado del desempeño efectivo de los productores, el rendimiento promedio anual esperado sobre la base de los registros históricos (0,666), los resultados del costo unitario se modifican de manera significativa. Dado que se erogan igualmente los 16 926, 26 CUP y solo se alcanza un rendimiento de 0,666, el costo unitario por tonelada sería igual a 25 414, 81 CUP y se necesitarían 1 502 hectáreas para producir una tonelada de frijol.

Las cifras anteriores son harto elocuentes: el rendimiento esperado de la provincia es tres veces menor que la norma nacional (0,666 contra 2), por ende, el costo unitario y la cantidad de hectáreas necesarias para producir una tonelada de frijol son tres veces mayores. El rendimiento promedio de la producción de frijol en el país es de 1,2 t por hectárea. Si el territorio lograra alcanzar este rendimiento, el costo unitario promedio actual se reduciría en un 44,5%.

Por consiguiente, el costo es una variable crítica para elevar la eficiencia productiva muy vinculada a los rendimientos; por tanto, la reducción de los costos depende en gran medida de la determinación de las variables clave del rendimiento. La dirección del MINAG debe tener muy en cuenta esta relación de dependencia para elevar la eficiencia productiva y desarrollar exitosamente el PDIG de la provincia Santiago de Cuba.

#### a.2) Análisis de los rendimientos.

El comportamiento del rendimiento fue analizado con el costo, por lo que en este inciso procede, siguiendo la secuencia expuesta en el capítulo dos, consultar a los expertos ya elegidos, para determinar las variables que influyen sobre el rendimiento. En un primer momento, se les comunicó a los especialistas los objetivos de la sesión, que la confección del listado sería el paso inicial y se utilizaría, el método Delphi.

La interrogante que debían contestar en la primera ronda fue: ¿cuáles son las variables que, según su consideración, influyen en el rendimiento del frijol? Las respuestas de los expertos permitieron la conformación de una relación preliminar compuesta por 11 variables, que se redujeron a ocho, luego de ser sometidas a un proceso de exclusión de repeticiones y similitudes. En la segunda ronda, se les solicitó a los especialistas que confirmaran su opinión anterior, o de lo contrario, que marcaran con *N* los espacios de las variables con las que no estuvieran de acuerdo. Ello permitió determinar el nivel de concordancia entre los expertos (anexo 4). Las variables que presentaron índices de concordancia con valor inferior al 60% fueron eliminadas, porque ello indica baja concordancia o poco consenso entre los expertos. Así quedó conformado el listado definitivo de las variables que, a juicio de los especialistas, influyen en el rendimiento del frijol: calidad de la semilla, calidad del suelo, lluvia, porcentaje de población de frijol, variedad, incidencias de los factores bióticos, atenciones culturales y temperatura.

La aplicación del método MICMAC al sistema conformado por el rendimiento y el conjunto de variables resultante de la primera etapa, permitió establecer la naturaleza de las relaciones entre ellas e identificar cuáles son esenciales para cumplimentar el objetivo propuesto.

En el cuadrante superior izquierdo (I) se agruparon la temperatura y la lluvia, variables exógenas a la acción humana. Estas variables presentan un alto grado de influencia, que pueden constituir frenos o motores del sistema, lo que implica que podrían impulsar el incremento deseado en los rendimientos del frijol y que descuidar su efecto podría obstaculizar, en gran medida, el cumplimiento de este objetivo.

En el cuadrante superior derecho (II) se ubicaron el suelo, la semilla y las atenciones culturales, con un elevado nivel de influencia, pero dependiente en igual medida, lo que las hace muy importantes para el análisis prospectivo por el efecto que ejercen sobre el sistema, pueden amplificar o anular el impulso inicial. En las dos últimas, las atenciones culturales, son totalmente controlables por medio de políticas.

Las variables de salida o de resultado, situadas en el cuadrante inferior derecho (III), fueron los factores bióticos, la variedad, el porcentaje de población y el rendimiento. Estas variables son las más sensibles del sistema, por su escasa motricidad y un nivel de

dependencia alto, cuya evolución se explica por el comportamiento de las variables de los cuadrantes I y II.

Se puede enunciar que las variables clave para la determinación del rendimiento del frijol son: la lluvia, la temperatura, la calidad del suelo, la semilla y las atenciones culturales, siendo controlables de manera directa los tres últimos.

### a.3) Análisis de la productividad.

La productividad del trabajo es una relación que explica los aportes del factor trabajo en el proceso de producción. Los niveles de productividad deben corresponderse con la magnitud de la remuneración del factor trabajo. Aunque en teoría se observa dentro de los equilibrios microeconómicos la relación entre la productividad marginal del factor trabajo y el salario como expresión de la eficiencia productiva, en la práctica suele emplearse la relación salario medio/productividad.

La tabla 3 recoge la relación salario medio/productividad en el período 2010-2015, en la producción de frijol en la provincia. Como puede observarse, la relación es favorable, se aprecia un incremento de la productividad a partir del 2013.

**Tabla 3. Relación salario medio-productividad (2010-2015).**

AÑO	PRODUCCIÓN (t)	FUERZA DE TRABAJO (hombres)	SALARIO MEDIO (SM) (CUP)	PRODUCTIVIDAD (t/h)	SM/ PT (CUP/t)
2010	2 821,1	2 269	460	1,2	370
2011	2 681,5	2 301	464	1,2	398
2012	3 079,1	2 490	450	1,2	364
2013	3 307,5	2 581	490	1,3	382
2014	3 650,53	2 619	500	1,4	359
2015	4 446,75	2 663	549	1,7	329

En el 2015 la relación salario medio/productividad mejora en 30 pesos; esto significa que el pago en salarios por toneladas de frijol disminuyó en esa cantidad, aun cuando la cantidad de trabajadores implicados en la producción de frijol se incrementó en 44 personas. Esto se explica por el crecimiento de la producción, que alcanzó una tasa de 21,8% con respecto al año anterior.

b. Análisis de los factores que definen la eficiencia asignativa.

b.1) Análisis del costo de oportunidad.

En la provincia, el PDIG asegura la dotación de factores: tierras, activos de capital y trabajo. La tabla 4 muestra la distribución de la tierra y la fuerza de trabajo con fines alternativos: la producción de frijol y la de maíz.

**Tabla 4. Asignación de recursos para la producción de frijol y de maíz (2016).**

Polos de Producción de granos	Tierra (ha)		Fuerza de trabajo(hombres)	
	Frijol	Maíz	Frijol	Maíz
Contramaestre	6 961, 11	10 475,922	1 025	1 967
La Maya	4 640, 74	6 983, 948	527	790
Total	11 601, 84	17 459, 87	1 552	2 757

Conociendo que el rendimiento promedio anual de la producción de frijol en el 2014 fue de 0,5 t/ha y de maíz, de 2,06 t/ha (Programa de Desarrollo Integral de Granos, 2015, p. 28), se puede determinar que el costo de oportunidad de producir una tonelada de frijol es renunciar a cuatro toneladas de maíz:

$$\frac{X_m}{X_f} \approx \frac{2}{0,5} = 4$$

Empleando las cifras oficiales proporcionadas por el Minag en la provincia, se pueden construir pares ordenados para construir la frontera de posibilidades de producción.

**Tabla 5. Combinaciones de producción de frijol y de maíz en una hectárea, dados los rendimientos de cada cultivo.**

Producción de frijol (t/ha)	Producción de maíz (t/ha)
0	2
0,25	1
0,38	0,5
0,5	0

A partir de los resultados anteriores se puede construir una Frontera de Posibilidades de Producción (FPP). Al introducir los datos en el software MATLAB, se obtuvo el polinomio que más se acerca a la FPP, para el cultivo combinado de maíz y de frijol:

$$Y_m = -0,116x_f^2 - 3\,932,0x_f + 1\,998,5$$

donde:

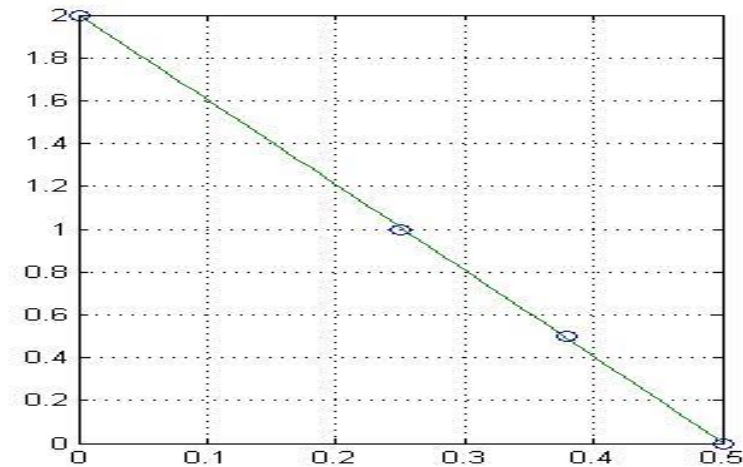
$Y_m$ : Producción de maíz

$x_f$ : Producción de frijol

La función, desde el punto de vista práctico, establece las combinaciones eficientes de producción de maíz y de frijol en una hectárea.

b.2) Análisis de la dotación de factores.

La figura 8 señala los puntos de eficiencia que se sitúan sobre la curva. Cualquier combinación de los cultivos que esté por debajo de la FPP es una combinación ineficiente. La parte relevante de la función, a los efectos del análisis, es aquella que se define en el intervalo  $0 \leq x_f \leq 0,5$ .



**Figura 8. Frontera de Posibilidades de Producción para los cultivos de maíz y frijol**

Esta curva refuerza el hecho ya comentado de que aumentar la dotación de tierras solo provocaría un desplazamiento de la función, manteniendo constante el costo de oportunidad entre la producción de maíz y la de frijol. En otras palabras, la única solución eficiente sería el incremento de los rendimientos de frijol para disminuir eficientemente el costo de oportunidad. Por ejemplo, si el rendimiento del frijol se elevara a dos toneladas por hectárea, igualándose al del maíz, la nueva FPP se describiría con arreglo a la función lineal siguiente:

$$y_m = -x_f + 2$$

Lo anterior significaría que los productores serían indiferentes, desde el punto de vista productivo (volumen físico por hectárea) ante la decisión de producir uno u otro cultivo.

La relación de intercambio entre frijol y maíz se determinó de la siguiente manera:

$$\frac{x_m}{x_f} = \frac{2}{0,5} = 4 = \left[ -\left( \frac{P_f}{P_m} \right) \right]$$

$$\frac{P_f}{P_m} = 4$$

$$P_f = 4P_m$$

Lo anterior significa que, dados los rendimientos por hectárea para ambos cultivos, los productores serían indiferentes en asignar recursos al frijol o al maíz si los precios del frijol son cuatro veces los precios del maíz.

Si se comparan los precios de ventas del frijol y del maíz, en correspondencia con lo establecido en las fichas de costo del Minag, se obtendrá el siguiente resultado:

$$P_f = 10.613,78 \text{ CUP por tonelada}$$

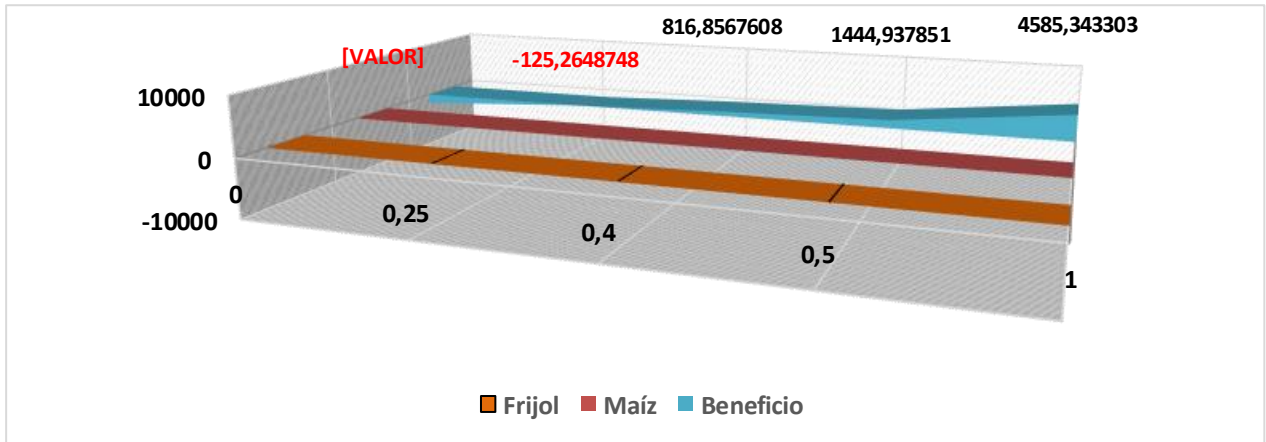
$$P_m = 4,496 \text{ CUP por tonelada}$$

$$P_f = 2,36 P_m$$

Como se puede apreciar, la relación de precios está muy lejos de aquella que se necesita para que los productores que asignan recursos a la producción de frijol no anticipen pérdidas en términos de renuncia a la producción de maíz. De manera que la decisión de producir frijol entraña pérdidas implícitas para los productores de granos.

Teniendo en cuenta esta situación, el Consejo de Ministros emitió, en octubre del 2014, una resolución, elevando el precio de la tonelada de frijol hasta 19 556 CUP por tonelada. Obviamente, la elevación de los precios es un factor de estímulo a la producción, que reduce el costo de oportunidad de la decisión. Ahora, la relación de intercambio mejora sustancialmente:  $P_f = 4,35 P_m$ . Sin embargo, el mejoramiento de la relación de intercambio no tiene como fundamento el aumento de la eficiencia productiva, es el resultado de una disposición que eleva el precio de venta para estimular a los productores de frijol del país. En esta situación los beneficios se incrementan vía precios y no a través de la disminución de los costos, lo que puede tener un impacto negativo sobre la demanda efectiva y, finalmente, sobre el consumo.

Tomando como base la ecuación 2.5 se modeló la relación entre los costos esperados por hectárea, el rendimiento esperado, los precios y el beneficio esperado, y la asignación alternativa de la tierra para la producción de maíz y de frijol. La combinación de cultivos en una hectárea, dado el rendimiento esperado, los precios vigentes y el costo estimado, arroja el resultado que se presenta en la figura 9, en la que se muestra el impacto de decisiones de siembra sobre el beneficio esperado.



**Figura 9. Beneficio esperado dada la combinación de cultivos de frijol y de maíz en una hectárea**

La mejor decisión, desde el punto de vista de los beneficios esperados o planeados (utilidad bruta), es cultivar exclusivamente frijol. Este cultivo puede, dados los rendimientos, los precios y los costos estimados por hectárea, aportar una utilidad de aproximadamente 4 585,34 CUP por hectárea. Si se cultiva exclusivamente maíz, se tendrían pérdidas estimadas en 1 695,47 CUP por hectárea. Si se dedica el 25% de la hectárea al frijol y el 75% al maíz, se estiman pérdidas valoradas en 125,27 CUP por hectárea. Si se dedica el 40% de cada hectárea a sembrar frijol se obtendrían ganancias de 816,86 CUP por hectárea; mientras que, si se distribuye la tierra equitativamente, las ganancias ascenderían a 1 444,94 CUP por hectárea. A partir de esta combinación, cualquier combinación que favorezca al frijol reportaría ganancias crecientes.

El plan de siembra de ambos cultivos previsto para el 2016 ocupa un total de 29 061,72 hectáreas, divididas en 17 459,87 (60 %) para maíz y 11 601,85 (40 %) para frijol. Obsérvese en la figura 9 que, para esta combinación de cultivos, el beneficio esperado es de 817 CUP/hectárea, quedando por debajo de la que divide el plan de siembra en partes iguales, la que reportaría 1 445 CUP/ hectárea.

La combinación extrema, que propone dedicar toda la tierra a la producción de frijoles, es la que maximiza la utilidad, pero no es una asignación deseada, ya que excluye la producción alternativa de maíz. Se puede fijar una contradicción desde el punto de vista de la eficiencia asignativa; por un lado, el plan de siembra preferencia el maíz asignándole el 60 % de la tierra; por el otro, la elevación de precios del frijol crea una tendencia hacia la producción de este, no congruente con los rendimientos observados en ambos cultivos. Por

consiguiente, la rentabilidad esperada que orienta la asignación del factor tierra, está desconectada de la eficiencia productiva, porque se basa en los elevados precios del frijol y no en sus rendimientos.

El PDIG debe tomar en cuenta esta situación. Es recomendable diseñar políticas especiales que den un impulso a la producción de frijol limitando el costo de la decisión de producirlo, actuando fundamentalmente, sobre los rendimientos productivos. Al mismo tiempo, los resultados del análisis evidencian que, desde el punto de vista de la eficiencia productiva, el territorio tiene ventajas comparativas en la producción de maíz, que pueden definir un patrón de especialización que eleve la eficiencia asignativa y evite la recurrencia sobre el estímulo vía precio.

c) Análisis de los factores que definen la eficiencia distributiva.

c.1) Análisis de la relación entre remuneración efectiva e ingreso neto.

Las formas productivas predominantes que intervienen en la producción de frijol en el territorio son las CCS (91 unidades) y las UBPC (66 unidades) (PDIG 2015:12). Estas pagan anticipos, 250 pesos promedio mensuales por hectárea. Hay trabajadores que atienden dos hectáreas. Al final del año se distribuyen el 30 % del ingreso neto, del que se deducen las vacaciones (9,09 %) y la seguridad social (14 %). La remuneración no garantiza la permanencia de la fuerza de trabajo, hay mucha fluctuación laboral. La carencia de recursos humanos lleva a la contratación de reclusos y otro personal con baja productividad y sin sentido de pertenencia con la empresa.

En el desarrollo del trabajo de campo de la investigación se pudo constatar que los trabajadores que logran rendimientos favorables por hectárea (1,2 t/h) y entidades cuyos costos por hectárea son muy bajos (9 944,60 pesos/hectárea), reciben como remuneración efectiva el 13% del ingreso neto (anexo 5). Un trabajador muy productivo, capaz de atender dos hectáreas, recibirá 3 589,70 pesos de remuneración efectiva. Esa cantidad, más los anticipos, distribuidos entre los 12 meses del año, le aportarían un ingreso mensual de apenas 549,14 pesos. Este ingreso está por debajo del salario medio del sector agrícola del país. En conclusión, la remuneración efectiva no cubre suficientemente las necesidades básicas de un trabajador agrícola y su familia, con independencia de lo productivo que sea en la parcela que trabaja. Por otro lado, su ingreso está siendo subestimado por la política

salarial sectorial, lo que contradice la estrategia de desarrollar la producción de granos y, en particular, la de frijol en el territorio.

La eficiencia distributiva tiene un efecto sobre la productividad del trabajo. Este efecto es positivo si, como se ha expresado, el pago de los factores responde a su productividad media. Al mismo tiempo, el hecho de que el desequilibrio conlleve a que la remuneración subestime el aporte productivo del trabajador, afecta la eficiencia en la distribución de bienes y servicios a nivel ramal y mesoeconómico; este hecho, a su vez, se vuelve contra la eficiencia productiva. La disminución de la eficiencia productiva limita la demanda efectiva a nivel macroeconómico, al reducir el consumo de bienes y servicios finales de la población. Por tanto, la eficiencia distributiva es un factor determinante en el ascenso de la agricultura, la reversión del proceso de desagrarización, la elevación de la producción de alimentos y, consecuentemente, el fortalecimiento de la sustitución de importaciones.

#### c.2) Análisis de la estructura de la demanda y el consumo.

Sobre la base de la ecuación 6 se analizó la estructura de la demanda de frijol en la provincia. La planificación de la demanda de frijol reconoce que la provincia tiene 1 067 825 consumidores registrados, a los que debe garantizar 10 onzas mensuales per cápita de frijol. Por tanto, la demanda normada ( $D_{NOR}$ ) es de 667 390,6 libras, equivalentes a 303 t mensuales. Esto significa 8 008,687 libras anuales, que equivalen a 3 640 t. En 2016 se planificó una demanda normada anual de 3 710,31 t.

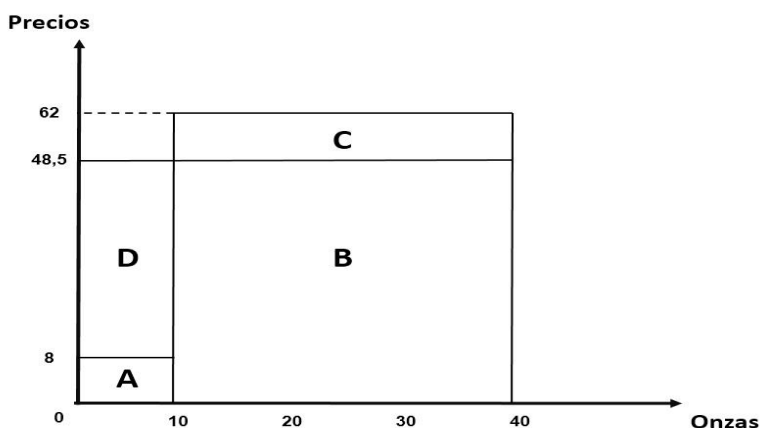
La demanda social ( $D_{CS}$ ) comprende destinos como organismos, instituciones, la gastronomía popular y el consumo intermedio. En el 2016 la demanda social planificada asciende a 330,2 t. La demanda del sector turístico ( $D_{TUR}$ ) es de 5 t el 2016.

La demanda de los mercados agropecuarios ( $D_{MAE}$ ) se define como el 20 % de la producción que rebasa el resto de los componentes de la demanda. El 80 % del excedente se entrega al MINCIN.

Existe, además, un diferencial de precios significativo que crea una singular situación de discriminación de precios y segmentación en el mercado minorista de frijol. La  $D_{NOR}$  se satisface a 8 centavos la onza, mientras que la  $D_{MAE}$  se realiza a 62 centavos la onza (cuando se compra frijol negro). Si se toma como ejemplo base que un consumidor promedio demanda 2,5 libras al mes (40 onzas), se asumiría que este pagaría las primeras

10 onzas a 8 centavos y las treinta restantes a 62 centavos. Por consiguiente, en media pagarían 48,5 centavos por onza (7,76 pesos por libra), erogando por el consumo de las 2,5 libras mensuales 19,40 pesos.

A partir del análisis de la estructura de la demanda y la discriminación de los precios en “mercados segmentados”, se pueden hacer algunas inferencias sobre la eficiencia distributiva y la posición de los consumidores. La figura 10 ilustra las condiciones en que se encuentra el consumidor de las 40 onzas de frijol mensual.



**Figura 10. Discriminación de precios y eficiencia distributiva**

Observando las áreas de los rectángulos A, B, C y D, se puede arribar a las siguientes conclusiones:

- $A+B+C = 19,40$  pesos; supone la existencia de discriminación de precios, y los 19,40 pesos es el monto por pagar por las 40 onzas;
- $A+B+D = 19,40$  pesos; supone que no existe la discriminación de precios y el consumidor paga lo mismo por las 40 onzas;
- Esta situación es posible porque el área  $C=D = 4,05$  pesos; es decir, lo que gana el consumidor con discriminación de precios (área D), es igual a lo que pierde (área C).

Obsérvese lo siguiente: primero, el consumidor debe ser indiferente entre comprar con precios discriminados que sin discriminación si los precios tienden a 48,5 centavos la onza; segundo, en la medida en que el cliente consume más onzas de frijoles al mes, la eficiencia distributiva baja, esto se debe a que el área C crecerá, mientras que el área D se mantendrá

constante. Sucedería lo contrario para clientes que consuman cantidades iguales o menores a las 10 onzas mensuales.

Sin embargo, el problema del bajo consumo está más asociado a las limitaciones de la oferta. Si el análisis se centra del lado de la oferta, se podrá comprobar que dado el número de consumidores (1 067 825) y la producción local de frijol del 2015 (4 446,75 t), la producción per cápita local es de apenas 0,77 libras mensuales. Tomando como referencia el consumo per cápita mensual del país, que es de 4,21 libras, se puede inferir que la provincia debe importar o traer de otros territorios del país mensualmente 3,44 libras per cápita de frijol para alcanzar ese nivel de consumo, lo que equivale a incorporar a la oferta global local 1 636 t al mes. Esta es una situación insostenible desde el punto de vista económico, que obliga a incrementar la producción local si se pretende que el territorio se sitúe en un consumo per cápita promedio equivalente al del país. El aumento planeado de la producción en el 2019 hasta 14 406,77 t reduce el incremento exógeno de la oferta de frijol hasta 830 t mensuales (anexo 6). Si se tienen en cuenta los precios de la tonelada del frijol en USD en el 2015, equivalentes a 997 dólares, el ahorro de 830 t resultado del incremento de la producción local alcanza los 827 511,66 dólares mensuales. Lo cual puede ser un significativo aporte al programa de sustitución de importaciones en la provincia.

Es la oferta limitada la que soporta la discriminación de precios y esta conduce a la ineficiencia distributiva. Una vez más se aprecia el carácter sistémico de estas categorías y su relación causa-efecto.

Para conocer las preferencias y satisfacción de los consumidores de frijol se aplicó la encuesta propuesta en el capítulo anterior a 385 consumidores de frijol en mercados del municipio Santiago de Cuba. Para determinar el tamaño de la muestra se empleó la siguiente fórmula (Fisher, 1981) para poblaciones infinitas (>100.000 elementos):

$$n = \frac{Z^2 * P * Q}{E^2} \quad (\text{ecuación 9})$$

donde:

- n: tamaño de la muestra

- Z: unidades estandarizadas según nivel de confianza. Se considera  $Z = 1,96$  para un nivel de confianza del 95%.
- p: variabilidad positiva expresada decimalmente (porcentaje de cumplimiento de que la hipótesis es cierta, según experiencias) (Se considera  $p = 0,50$ )
- q: variabilidad negativa expresada decimalmente siendo  $q = 1 - p$ , se considera  $q = 0,50$
- e: porcentaje de error. Se considera  $e = 0,05$

La encuesta se aplicó entre los meses de enero/febrero/marzo del 2016. Obteniéndose un Alpha de Cronbach de 0,646 y demostrando la existencia de fiabilidad de la encuesta y la consistencia de los ítems. Para el procesamiento de la encuesta aplicada se utilizó el SPSS (Statistical Package for Social Sciences) en su versión 22.0 .

Los resultados más importantes son los siguientes:

- a) 272 personas opinaron que los precios son muy altos (70,6 %), lo cual limita la cantidad demandada;
- b) el 59,5 % de los encuestados refiere que su núcleo consume entre cuatro y seis libras de frijol al mes;
- c) 235 personas consideran adecuada la calidad del frijol (61 %) y 79 que es buena (20,5 %);
- d) respecto al tipo de frijol que prefieren consumir, 3 refieren que prefieren el blanco (0,9%), 146 prefieren el negro (37,9%), 235 el colorado (61%) y 1 persona prefiere otro tipo de frijol (0,3%).

Los resultados anteriores demuestran que la eficiencia distributiva encuentra obstáculos en el comportamiento de variables propias de la demanda como son los precios y el ingreso disponible de las familias; la calidad del producto y su capacidad de satisfacer adecuadamente las necesidades nutricionales (valor de uso); y en las preferencias de los consumidores ante bienes que pueden ser sustitutos, como es el caso de las variedades de frijol que se ofertan.

- d) Determinación del nivel de la eficiencia económica de la producción de frijol en la provincia Santiago de Cuba.

Luego de ser analizadas las tipologías de eficiencia en función de sus factores determinantes, se procedió a evaluar la eficiencia económica en la producción de frijol en las condiciones actuales, con arreglo a las escalas propuestas en el capítulo anterior, en los marcos del PDIG en la provincia Santiago de Cuba. Tabla 6

**Tabla 6. Escala para determinar el nivel de la eficiencia por tipologías y factores determinantes.**

Tipologías de eficiencia	Factor	Valor/Nivel
Eficiencia Productiva	Costo de producción	1/Bajo
	Rendimiento	1/Bajo
	Productividad	3/Alto
Eficiencia Asignativa	Dotación de Factores	3/Alto
	Costos de Oportunidad	1/Bajo
Eficiencia Distributiva	Relación entre remuneración efectiva e ingreso neto	1/Bajo
	Estructura de la demanda y el consumo.	1/Bajo
	Satisfacción de los consumidores.	1/Bajo

Si se aplica la fórmula para determinar el nivel de eficiencia económica, expuesta en el capítulo dos, se tiene:

$$NEE = \sum VC + VR + VP + VCO + VDF + VRE + VDC + VSC$$

$$NEE = 1 + 1 + 3 + 1 + 3 + 1 + 1 + 1$$

$$NEE = 12$$

Al obtener un resultado de 12 puntos, la eficiencia clasifica como baja. Los problemas que limitan el logro de niveles de eficiencia más altos son fundamentalmente:

- El rendimiento promedio anual para el territorio fue de apenas 0,52 t por hectárea, muy por debajo del planificado.
- Los costos de producción son altos.
- Los costos de oportunidad de la producción de frijol con respecto al maíz son altos.

- La remuneración efectiva no cubre suficientemente las necesidades básicas de un trabajador agrícola y su familia.
- El consumo es insuficiente.
- Insatisfacción de los consumidores en cuanto a la cantidad, calidad, precio y preferencias.

Paso 3: Definición de los escenarios.

La prospectiva no se compromete en predecir el futuro, sino que se extiende en la exposición (narrativa) de los posibles derroteros que tenga el desarrollo de un evento o proceso, en condiciones de riesgo e incertidumbre. Es una herramienta analítica para adoptar decisiones más acertadas en situaciones de cambios muy dinámicos y de compleja interacción de múltiples variables, mitigando la incertidumbre y atenuando la posibilidad de errores de planificación. La evaluación prospectiva de la eficiencia económica de la producción de frijol en el territorio concibe el diseño de los escenarios futuros como su herramienta metodológica fundamental.

Para el diseño de los escenarios se empleó el software SMIC que, como se ha expresado en el capítulo dos, parte de definir las hipótesis. Las hipótesis de partida para el diseño de los escenarios son las siguientes:

**H<sub>1</sub>:** la producción de frijol, en el año 2019, se acerca al umbral de las 14 406,77 t y se mantiene un ritmo de crecimiento sostenido; en el 2030 la producción local de frijol sustituye las importaciones de este grano en la provincia Santiago de Cuba.

**H<sub>2</sub>:** el incremento sostenido de la producción de frijol se realiza con un mejoramiento tendencial de los costos y del rendimiento por hectárea. Se alcanza en el 2030 una reducción del costo unitario promedio superior al 40% y un rendimiento próximo a las 1,2 t/ ha.

**H<sub>3</sub>:** se logra incrementar el coeficiente de uso de la tierra utilizando rotaciones de cultivos, la introducción de nuevas tecnologías en el riego, la mecanización, la rehabilitación y la ampliación de infraestructuras.

**H<sub>4</sub>:** la provincia mantiene su condición de líder en la producción de maíz, al tiempo que eleva la eficiencia productiva en la producción de frijol.

**H<sub>5</sub>:** la expansión de la producción de frijol y el uso de nuevas tecnologías genera empleo a nivel local, eleva la remuneración de los trabajadores y mejora la relación productividad salario medio.

**H<sub>6</sub>:** mejora la oferta de frijol en los mercados locales, se eleva el consumo y se orienta la producción al tipo de frijol (colorado) de mayor demanda en el territorio.

Como se puede observar, las hipótesis se corresponden con las tipologías de eficiencia y, consecuentemente, con los factores que determinan las mismas, así como los objetivos del PDIG en la provincia Santiago de Cuba. De manera que se puede establecer una clara correspondencia entre las tipologías de eficiencia y el juego de hipótesis. Las hipótesis H1 y H2 están referidas a la eficiencia productiva; las H3 y H4 a la asignativa; y las H5 y H6 a la eficiencia distributiva.

Para aplicar el SMIC se escogieron, de los 11 expertos, los cinco de mayor coeficiente de competencia (0,95), que lideraron tres grupos de trabajo que representaron todas las procedencias de los expertos, con un sesgo hacia aquellos que representan a los productores directos. Fueron seleccionados como líderes un experto de la Universidad de Oriente, uno de la delegación del MINAG y tres de las diferentes formas productivas vinculadas al PIDG.

Los resultados de la asignación de probabilidades simples de todos los expertos reconocen la hipótesis uno como la más probable, seguida de la dos con calificaciones de muy probable del orden de 60 % y 40 %, respectivamente. Esto califica la eficiencia productiva como la de mayor probabilidad de alcanzarse, según el criterio de los expertos.

Del total de los escenarios (64 escenarios posibles), en 40 se acumula el 0,98 de probabilidad de ocurrencia de los eventos, en correspondencia con el juego de hipótesis.

A partir del análisis de los expertos se determinó considerar los primeros siete escenarios a los efectos de clasificarlos en: 1) pesimista; 2) optimista; 3) apuesta; y 4) alternativos. Los siete escenarios acumulan el 0,70 de probabilidades de ocurrencia y están expuestos en orden descendente; teniendo el séptimo una probabilidad de ocurrencia de 0,045. Tabla 7.

**Tabla 7. Clasificación de los escenarios probables.**

No.	Escenario	Probabilidad	Clasificación
64	(000000)	0,215	Pesimista
1	(111111)	0,152	Optimista
2	(111110)	0,088	Apuesta
3	(111101)	0,083	Alternativo
5	(111011)	0,062	Alternativo
4	(111100)	0,055	Alternativo
9	(110011)	0,045	Alternativo
Probabilidad Acumulada		0,73	

La narrativa de los escenarios consideró el cumplimiento del juego de hipótesis en cada escenario y las tipologías de eficiencia.

Al asignarle el valor uno al cumplimiento de la hipótesis en cuestión y el valor cero a su no cumplimiento, y tomando en cuenta que cada tipología de eficiencia está representada con dos hipótesis, se determinó que las tipologías de eficiencia podían evaluarse de cero (mal) a dos (bien) en cada escenario. La evaluación de un punto representa el cumplimiento de solo una de las dos hipótesis y, consecuentemente, la tipología de eficiencia es evaluada de regular o de parcial cumplida. Esto permitió darle mayor coherencia a la narrativa de los escenarios.

Las narrativas de los escenarios, en correspondencia con los resultados obtenidos con el software SMIC, fueron las siguientes:

a) Escenario Pesimista

Es un escenario donde no se cumple ninguna de las hipótesis formuladas. La producción de frijol en el 2019 no se acerca al umbral de las 14 400 t; se deteriora el programa de sustitución de importaciones de frijol y los costos y el rendimiento tienen una tendencia que socavan los objetivos del PIDG. No se avanza en la expansión del riego y la mecanización

de la producción, y el coeficiente de uso de la tierra se deteriora. La producción de maíz se reduce y la eficiencia en la producción de frijol empeora. La remuneración de los trabajadores queda por debajo del salario medio ramal y empeora la relación productividad salario medio. La oferta de frijol se reduce, elevando los precios y afectando el consumo. En este escenario todas las tipologías de eficiencia son evaluadas de mal. En la literatura especializada tal escenario suele calificarse de catastrófico. Aunque este escenario tiene la mayor probabilidad de ocurrencia como evento individual (0,215), la probabilidad acumulada de los restantes eventos, donde la eficiencia económica es más favorable, es de 0,51.

b) Escenario Optimista

En este escenario se cumplen todas las hipótesis y todas las tipologías de eficiencia son evaluadas de bien. La figura 11 muestra esta situación que califica como el futuro deseado. El escenario tiene como evento una probabilidad de 0,152, inferior a la del escenario pesimista.

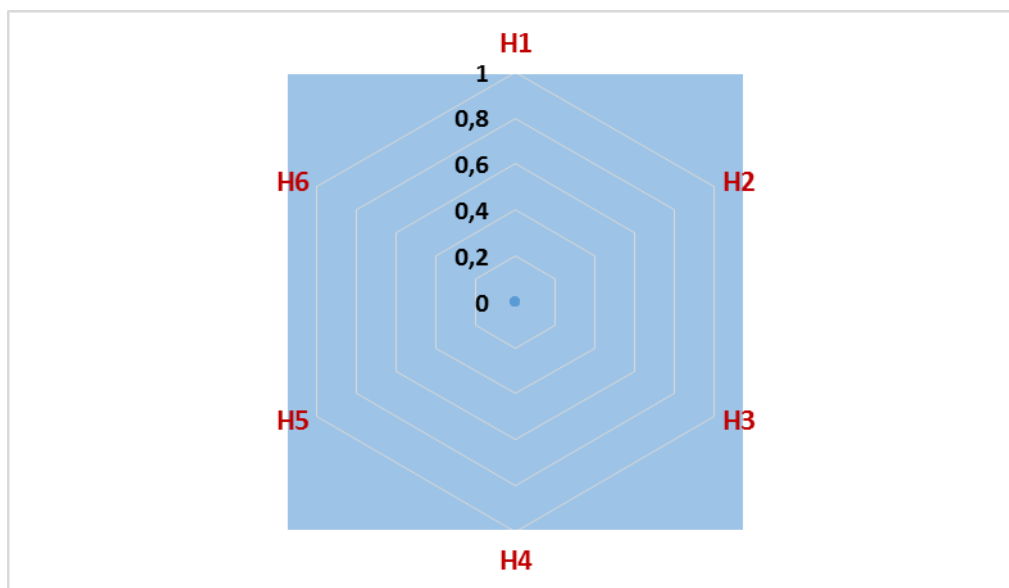
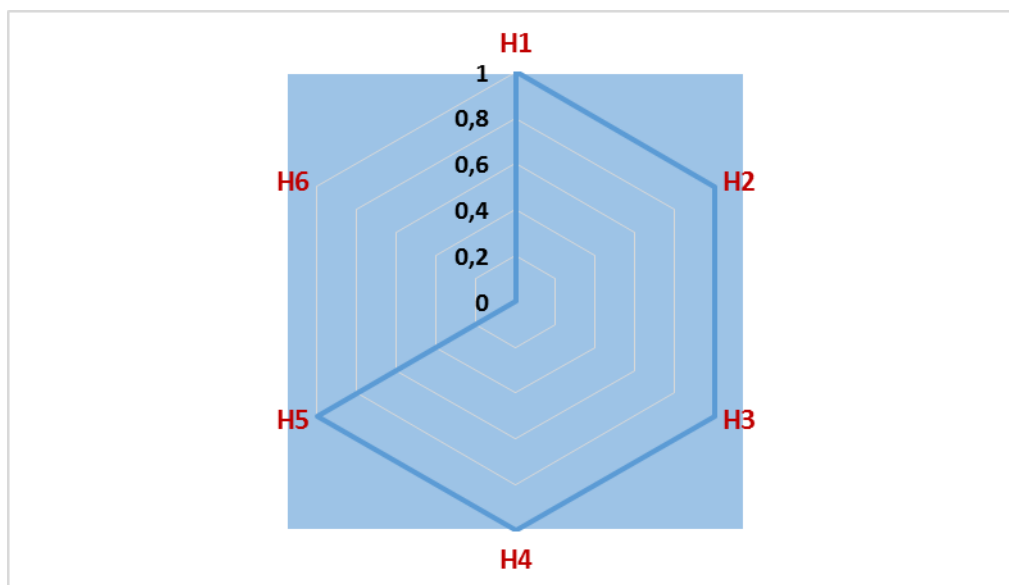


Figura 11. Escenario Optimista

c) Escenario Apuesta

El escenario apuesta (Figura 12) es seleccionado por los expertos tomando en cuenta que se cumplen las primeras cinco hipótesis. La hipótesis seis no se cumple, pero sí la cinco, que

corresponde a la eficiencia distributiva. Por lo tanto, se califican de bien la eficiencia productiva y asignativa, y de regular la eficiencia distributiva.



**Figura 12. Escenario Apuesta**

Este escenario es el de mayor probabilidad, después de los escenarios extremos (pesimista y optimista). Al mismo tiempo, debe considerarse que el escenario 3 es, desde el punto de vista de la evaluación prospectiva de la eficiencia económica, un evento similar al escenario apuesta; por consiguiente, la probabilidad de que se evalúen de bien la eficiencia productiva y la asignativa y de regular la distributiva, resulta de la suma de las probabilidades del escenario 3 y el escenario apuesta; este resultado tiene una probabilidad de 0,171, superior a la del escenario optimista. En este caso la suma de probabilidades se realiza atendiendo a la unión de un espacio muestral, tomando la siguiente fórmula:  $P(A \cup B) = P(A) + P(B) - P(A \cap B)$ . Como en este caso los escenarios no pueden ocurrir simultáneamente, no es posible que exista intersección entre ellos, por lo tanto, la probabilidad de que por lo menos tenga lugar uno de los dos escenarios es igual a la suma de las probabilidades de su ocurrencia individual.

En la narrativa del escenario apuesta debe significarse que la hipótesis seis puede incumplirse porque elevándose la oferta de frijol en los mercados locales, todavía no se cumplen los estándares de calidad que exigen los consumidores, ni se toman en cuenta lo suficiente, las preferencias de estos y continúa la oferta sesgada hacia el frijol negro. Tiene

lógica este escenario en el sentido de que, si bien pueden lograrse significativos avances en factores como los niveles de producción, el rendimiento, los costos, la productividad, la dotación y el empleo de factores productivos, la remuneración de la fuerza de trabajo, puede persistir cierta desconexión entre la esfera propiamente productiva y la de la distribución y consumo de frijol.

d) Escenarios alternativos

Se presentan dos escenarios alternativos donde se cumplen las primeras cuatro hipótesis (escenarios 3 y 4), uno donde se cumplen las tres primeras hipótesis (escenario 5), y uno donde se cumplen las dos primeras (escenario 9). La importancia del análisis de estos escenarios es que confirma la influencia de la H1 y H2 sobre el resto de las hipótesis. Esta idea es, a su vez, corroborada con el análisis de sensibilidad y coeficiente de elasticidades.

En la tabla 8 se presenta el análisis de sensibilidad a través de los coeficientes de las elasticidades cruzadas de las hipótesis, que conforman los escenarios.

**Tabla 8. Análisis de sensibilidad y coeficiente de elasticidades.**

Hipótesis	H1	H2	H3	H4	H5	H6	Elasticidad Motricidad
H1	1	0,215	0,185	0,163	0,095	0,207	0,865
H2	0,161	1	0,143	0,143	0,14	0,186	0,773
H3	0,068	0,075	1	0,075	-0,01	0,073	0,301
H4	0,033	0,053	0,054	1	-0,038	0,005	0,184
H5	-0,026	0,017	-0,038	-0,05	1	0,004	0,175
H6	0,013	0,031	0,001	-0,024	0,017	1	0,085
Elasticidad Dependencia	0,302	0,391	0,421	0,455	0,3	0,515	

Obsérvese que las hipótesis uno y dos son las que mayor elasticidad de motricidad poseen, es decir, que tienen la mayor influencia sobre el resto de las hipótesis; los coeficientes calculados por el SMIC están estandarizados para una variación igual al 0,1. Lo que se

interpreta como que una variación de 0,1 en H1 puede tener una variación, por ejemplo, de 0,215 en H2.

La otra cuestión no menos relevante está en el hecho de que las hipótesis uno y dos son las de menor dependencia. De manera que H1 y H2 influyen decisivamente sobre el resto de las hipótesis, son menos dependientes y determinan la eficiencia productiva en términos de los escenarios probables de la producción de frijol en la provincia. Esto obliga a orientar las políticas para la consecución del escenario apuesta, con un importante sesgo hacia el cumplimiento de estas hipótesis en particular.

Etapa II: Diseño y selección de política para mejorar la eficiencia económica de la producción de frijol en los marcos del PDIG en la provincia Santiago de Cuba.

La definición y elección de las políticas se realizó a partir de los pasos concebidos por el MULTIPOL, expuestos en el capítulo dos. Se consultaron a los expertos logrando consenso sobre los distintos aspectos a evaluar. Inicialmente se definen criterios, acciones, políticas y se retoman los escenarios ya determinados en la etapa anterior. Los criterios se determinaron en términos de posibles barreras para la realización de las acciones, en los marcos de las políticas específicas en los diferentes escenarios.

Los expertos ponderaron las acciones, políticas y escenarios según los criterios seleccionados de forma tal que se establecieran los rankings de acciones por cada tipo de política, y los de política por cada escenario identificado. La matriz de evaluación de las acciones en función de las políticas permitió el análisis y la clasificación de las acciones para cada política identificada y determinar un ranking por la importancia de cada una a nivel de todas las políticas y en particular en cada una de ellas. Así, por ejemplo, las acciones que más puntúan son: el costo de producción unitario (17), la producción local de frijoles (15), el rendimiento (14), la productividad del trabajo (14), y las atenciones culturales (12), relacionadas directamente con la eficiencia productiva. El coeficiente de utilización de la tierra (13) y el costo de oportunidad (11) relativas a la eficiencia asignativa; y las preferencias (10) a la eficiencia distributiva. También quedan en ese primer cuadrante la estabilidad de la fuerza de trabajo y la relacionada con las fuentes de financiamiento. Todas estas acciones constituyen una prioridad para la Política de Sustitución de Importaciones, para la Política Tecnológica, para la Inversionista y para la

de Incentivos y, por tanto, conforman el núcleo priorizado de acciones en la mayoría de las políticas diseñadas. A su vez, la acción más próxima a la Política Social es el empleo; y a la de Formación de Recursos Humanos se aproxima la que se refiere a la capacitación. Los mapas de sensibilidad y cercanía acción/política corroboran la ubicación de este núcleo de acciones de alta prioridad. Otro aspecto importante por considerar es que, como muestra el mapa de sensibilidad, casi todas las acciones comentadas se sitúan en la parte superior izquierda de la matriz, mostrando altos valores promedio de ponderación y muy baja desviación standard, lo que indica el nivel de coincidencia en la valoración de los expertos. Por su parte, el mapa de cercanía está indicando que la mayoría de las acciones son compartidas por las políticas identificadas. No obstante, es posible observar el alejamiento relativo, de la Política Ambiental con la acción referida a las buenas prácticas ambientales, lo que probablemente sea un reflejo de la percepción de los expertos consultados sobre el tema.

Un resultado similar lo da la evaluación y la clasificación de las políticas identificadas en cada escenario, donde todas, con excepción de la política de Formación de Recursos Humanos, son ubicadas en un primer nivel de importancia y atención.

Etapas III: Supervisión de la mejora de la eficiencia económica de la producción de frijol en los marcos del PDIG de la provincia Santiago de Cuba.

La supervisión del proceso de mejora de la eficiencia económica de la producción de frijol en los marcos del PDIG de la provincia Santiago de Cuba, se realiza a través de controles parciales de las políticas propuestas. En ese orden, hasta diciembre del 2016, se ha avanzado en la atención que han recibido las acciones que en esta investigación se definieron como prioritarias en las políticas trazadas. Se ha diseñado una política de incentivos que eleve la eficiencia distributiva que, aunque tiene un mayor peso en el orden moral, se considera un resultado positivo. Está incluida en los objetivos del Programa la necesidad de elevar el consumo per cápita de frijol en la provincia hasta las 2,3 libras mensuales. Se está estudiando la posibilidad de orientar la producción hacia las preferencias de los consumidores que, como evidenció la encuesta, es la variedad de frijol rojo (colorado).

Se han mejorado las atenciones culturales, resultado fundamental de la capacitación recibida sobre el tema. Los trabajadores han recibido información, han ampliado sus conocimientos y esto ha permitido sensibilizarlos con la necesidad e importancia de poner especial cuidado en las atenciones para mejorar los rendimientos. Se ha solicitado asistencia técnica para las empresas de los diferentes polos y se estableció un orden de prioridad con su calendario correspondiente. Está ya planificado para marzo (2017) un taller sobre la dimensión ambiental del PDIG, con el objetivo de identificar los problemas ambientales que limitan la eficiencia de la producción de frijol en el territorio y la posibilidad de incorporar buenas prácticas ambientales.

La validación de la metodología de evaluación de la eficiencia económica de la producción de frijol permitió:

- a) Caracterizar el marco estratégico, legal e institucional de la producción de frijol en la provincia Santiago de Cuba en los marcos del PDIG y realizar un análisis histórico de sus principales indicadores.
- b) Demostrar que la eficiencia de la producción de frijol en la provincia es baja, provocado porque el rendimiento promedio anual para el territorio es de apenas 0,52 t por hectárea, muy por debajo de la media nacional; los costos de producción son altos; los costos de oportunidad de la producción de frijol con respecto al maíz son elevados; la remuneración efectiva no cubre en su las necesidades básicas de un trabajador agrícola y su familia; el consumo es insuficiente y existe insatisfacción de los consumidores en cuanto a la cantidad, calidad, precio y preferencias con el producto.
- c) Diseñar siete escenarios (pesimista, optimista, apuesta y cuatro alternativos) con el 0,70 de probabilidades de ocurrencia, a partir de la definición de seis hipótesis en correspondencia con las tipologías de eficiencia (dos hipótesis por cada tipología) y, consecuentemente, con los factores que determinan las tipologías, así como con los objetivos del PDIG en la provincia Santiago de Cuba.
- d) Diseñar el escenario apuesta como aquel de mayor probabilidad, después de los escenarios extremos (pesimista y optimista). En él se cumplen cinco de las seis hipótesis para un 83,3 %, por lo que se evalúan de bien la eficiencia productiva y la asignativa, y de regular la distributiva, pues no se cumple una de las hipótesis referidas a esta tipología de eficiencia.

- e) Realizar un análisis de sensibilidad a través de los coeficientes de las elasticidades cruzadas de las hipótesis que conforman los escenarios, evidenciándose que las hipótesis uno y dos (relacionadas con la eficiencia productiva) son las que mayor elasticidad de motricidad poseen, es decir, que tienen la mayor influencia sobre el resto de las hipótesis y, a su vez, las de menor dependencia.
- f) Argumentar que la influencia de las  $H_1$  y las  $H_2$  sobre el resto de las hipótesis exige, para la consecución del escenario apuesta, priorizar las medidas de política que garanticen su cumplimiento.

# EPÍLOGO

- 1) El análisis de las relaciones de interdependencia que se establecen entre la eficiencia productiva, la asignativa y la distributiva permitió argumentar la importancia de conceptualizar la eficiencia económica, considerando sus tres tipologías esenciales, y realizar su evaluación integral.
- 2) La evaluación integral de la eficiencia económica de la producción de frijol en los marcos del PDIG en Santiago de Cuba contribuyó al perfeccionamiento de la toma de decisiones porque: demostró que el nivel de eficiencia económica en la actualidad, tanto en el orden productivo, asignativo y distributivo es bajo, e identificó los factores determinantes por tipología que condicionan este resultado; diseñó siete escenarios (pesimista, optimista, apuesta y cuatro alternativos) a partir de la definición de seis hipótesis en correspondencia con las tipologías de eficiencia y, consecuentemente, con los factores que determinan las tipologías, así como con los objetivos del PDIG en la provincia Santiago de Cuba; y diseñó políticas para disminuir la brecha entre el escenario actual y el escenario apuesta.
- 3) La realización de las políticas diseñadas contribuye al logro del objetivo propuesto por el PDIG en la provincia Santiago de Cuba, al incremento de los rendimientos y la producción de granos con una reducción significativa de los costos, logrando producciones sostenibles en rubros que constituyen sustitución de importaciones (maíz y frijol) para, finalmente, coadyuvar al incremento el consumo.

# REFERENCIAS

1. Alemán, S., Figueroa, V. (2005). *El modelo cooperativo cubano campesino en Cuba*. La Habana: Cuba, Editora Política.
2. Alemán, M. (2001). Eficiencia y Eficacia. En Revista *Tú obra*. Universidad Nacional Autónoma de México. Recuperado de [www.tuobra.unam.mx](http://www.tuobra.unam.mx)
3. Álvarez, F. (2015). *Escenarios normativos: tipos y clústeres prospectivos*. Instituto de Ciencia. Universidad Francisco Gavidia, El Salvador. Recuperado de <http://archivo.cepal.org>
4. Astigarraga, E. (2016) Prospectiva Estratégica: orígenes, conceptos clave e introducción a su práctica. En ICAP-Revista Centroamericana de Administración Pública (71).
5. Barbosa, S. (2014). *Efecto que en los rendimientos de las viandas tienen factores tales como la lluvia y las atenciones culturales en la Cooperativa de Producción Agropecuaria "Sabino Pupo Milián"*. (Investigación de Grado inédita). Universidad de Oriente, Centro de Estudios de Investigaciones Económicas Aplicadas, Santiago de Cuba.
6. Barrios Castillo, G.Y. (2007): *"La medición de la eficiencia técnica mediante el Análisis Envolvente de Datos en Contribuciones a la Economía*, octubre 2007. Recuperado de <http://www.eumed.net/>
7. Barrios C., G. Y. (2013). Eficiencia técnica en unidades lechera por medio del Análisis Envolvente de Datos [AED]. En *Revista Cubana de Ciencias Agrícolas*, tomo 47, No. 2.
8. Beas, I. (2007). *Eficiencia vs eficacia*. Recuperado de [www.rrhhmagine.com](http://www.rrhhmagine.com)
9. Bell B., Y., Sarmiento D., A. (2011). Indicadores para el análisis de la eficiencia económica de empresas productoras de níquel. Caso de estudio empresa "Cdte. René Ramos Latour" de Nicaro. En *Revista académica de economía*. Recuperado de <http://www.eumed.net>

10. Beldaña S., G. (2014). *Estudio de la cadena del frijol negro*. Recuperado de [www.observatorioredsicta.info](http://www.observatorioredsicta.info)
11. Beltrán, B. (1999). *Indicadores de gestión. Herramientas para lograr competitividad*. Bogotá: Colombia, Editor Ltda.
12. Bouza, A. (2000). Reflexiones acerca del uso del concepto de eficiencia y efectividad en el sector salud. En Revista cubana Salud Pública v.26 n.1 *versión On-line* ISSN 0864-3466.
13. Barrera, M. (2001). *Toma de decisiones*. Recuperado de [www.geoplolis.com](http://www.geoplolis.com)
14. Cachanosky, I. (2012). *Eficiencia técnica, eficiencia económica y eficiencia dinámica*. Revista Europea de Economía Política Vol. IX, n. ° 2. Recuperado [www.hacer.org](http://www.hacer.org)
15. Cancio D., Y., Barrios C., G. Y. (2010). Evaluación de la eficiencia técnica de la producción de viandas en las empresas agropecuarias Benito Juárez y Osvaldo Herrera”. En *Revista académica de economía*, con el Número Internacional Normalizado de publicaciones Seriadas ISSN 1696-8352. Observatorio de la Economía Latinoamericana. Recuperado de [www.eumed.net](http://www.eumed.net)
16. Cancio D., Y. (2009) *Apuntes críticos sobre las interrelaciones dialécticas entre la eficiencia y las categorías relacionadas.*, en Revista Contribuciones a la Economía. Recuperado de [www.eumed.net](http://www.eumed.net)
17. Carbarrony, E. (2014). *Principios de microeconomía*. Cincinnati, Ohio: USA, South-Mestern Publishing Co.
18. Castellanos Dorado, R. M. (2016). Estudio de los factores que inciden en la producción de frijol en la cooperativa “Armando Mestre Martínez”, del municipio Contramaestre. En *Anuario FCCE de la Universidad de Oriente*. ISSN 2218- 3639. Volumen VII.
19. Castellanos Dorado, R. M. (2016). Evaluación del rendimiento del frijol con enfoque de agricultura de precisión. En *Anuario FCEE de la Universidad de Oriente*. ISSN 2218-3639. Número Especial.
20. Cely, A. V. (1999). Metodología de los escenarios para estudios prospectivos. En *Revista Ingeniería e Investigación*, No. 44. Recuperado de <http://www.bdigital.unal.edu.co>

21. Centro de Estudios para el Desarrollo Rural Sustentable y Soberanía Alimentaria [Cedrssa]. (2014). Evolución de los precios del maíz, frijol y sorgo. Recuperado de [www.cedrssa.gob.mx](http://www.cedrssa.gob.mx)
22. Centro Nacional de Planeamiento Estratégico [Ceplan]. (2014). *Escenario apuesta. Perú*. Recuperado de <http://www.ceplan.gob.pe>
23. Centro Nacional de Planeamiento Estratégico [Ceplan]. (2014). *Propuesta de asesoría y acompañamiento técnico al proceso de Planeamiento Estratégico del sector Agricultura y Riego*
24. Chailloux, M., Hernández, G., Faure, B. & Caballero, R. (1996). Producción de frijol en Cuba: Situación actual y perspectiva inmediata. En *Revista de Agronomía Mesoamericana*, V- 07 (2). Recuperado <http://www.mag.go.cr/>
25. Comisión Económica para América Latina y el Caribe [Cepal]. (2006). *Manual de prospectiva y decisión estratégica: bases teóricas e instrumentos para América Latina y el Caribe*. ISBN: 9213228848. Recuperado de [www.cepal.org](http://www.cepal.org)
26. Comisión Económica para América Latina y el Caribe [Cepal]. (2013). *Perspectivas de la agricultura y del desarrollo rural en las Américas: una mirada hacia América Latina y el Caribe*. Recuperado de [www.rlc.fao.org](http://www.rlc.fao.org)
27. Comisión Económica para América Latina y el Caribe [Cepal] /Agencia Española de Cooperación Internacional para el Desarrollo [Aecid]. (2015). *Prospectiva en América Latina y el Caribe*. Recuperado de [www.cepal.org](http://www.cepal.org)
28. Consejo Regional de Cooperación Agrícola [Coreca]. (2012). *El mercado mundial del frijol y sus vinculaciones con el mercado centroamericano*. Recuperado de [Orton.catie.ac.cr](http://Orton.catie.ac.cr)
29. Cuba. Banco Central de Cuba [BCC]. (2010-2017). *Información Estadística*. Cuba: autor.
30. Cuba. Oficina Nacional de Estadísticas e Información [ONEI]. (2008-2015). *Anuarios Estadísticos*. La Habana: autor.
31. Cuba. Oficina Nacional de Estadísticas e Información [ONEI]. (2008-2015). *Anuarios Estadísticos*. Santiago de Cuba: autor.

32. Cuba. Partido Comunista de Cuba [PCC]. (2011). *Lineamientos de la Política Económica y Social del Partido y la Revolución. VI Congreso del PCC*. La Habana: Cuba, Editora Política
33. Cuba. Partido Comunista de Cuba [PCC]. (2016). *Lineamientos de la Política Económica y Social del Partido y la Revolución. VII Congreso del PCC*. Cuba. La Habana: Cuba, Editora Política.
34. Cuba. Ministerio de la Agricultura [Minag]. (2008-2016). *Boletines de Cultivos Varios*. Delegación provincial. Santiago de Cuba. Santiago de Cuba: autor.
35. Cuba. Ministerio de la Agricultura [Minag]. (2014). *Catálogo de Normas Ramales. Departamento de Calidad*. Cuba: autor.
36. Cuba. Ministerio de la Agricultura [Minag]. (2014). *Guía Técnica para el cultivo del frijol común y maíz*. Cuba: autor.
37. Cuba. Ministerio de la Agricultura [Minag]. (2015). *Políticas y procedimientos para la contratación de la producción agropecuaria y forestal. Dirección de comercialización*. Cuba: autor.
38. Cuba. Ministerio de la Agricultura [Minag]. (2015). Programa de Desarrollo Integral de Granos de la provincia Santiago de Cuba. Santiago de Cuba: autor.
39. Cuba. Ministerio de la Agricultura [Minag]. (2016) *Lista Oficial de Variedades Comerciales. Dirección de Semillas y Recursos Fitogenéticos*. Cuba: autor.
40. Cuesta Santos, A. (2002). *Gestión del Conocimiento*. La Habana: Cuba, Editorial Academia.
41. Debreu, G. (1951). *The Coefficient of Resource Utilization*, 19(3).
42. Delgado, S. (2015). *Proyectando el futuro de la seguridad alimentaria*. Recuperado de [www.granma.cu](http://www.granma.cu)
43. Doerge, T. A. (2000). *Management Zone Concepts. Potash, Phosphate Institute, SSMG-2*. Recuperado de [www.agronomy.it](http://www.agronomy.it)

44. Doimeadiós, R., Sánchez Llanes, A. (2015). Productividad y eficiencia en la economía cubana: una aproximación empírica. En Revista *Economía y Desarrollo*, vol.153 Suplemento Especial. La Habana.
45. Drapper, N. R., Smith, H. (1998). *Applied Regression Analysis*. Wiley.
46. Estrada, F. (2006). Simón Herber A. y La Economía Organizacional. Cuadernos de Economía ISSN: 0121-4772. Recuperado <http://www.redalyc.org/articulo>.
47. Färe, Rolf S., Grosskopf S. C., A. & Knox Lovell (1994). *Production Frontiers*. Cambridge University Press.
48. Farrell, M., J. (1957). The measurement of productive efficiency. *Journal of the Royal Statistical Society*. Series A. Vol. 120, No 3, pp. 253-290.
49. Feldstein, M. (1967). *Economic Analysis for Health Service Efficiency: Econometric Studies of the British National Health Service, North-Holland*. Amsterdam.
50. Fernández, L. (2013). Estadística Aplicada a la Ingeniería Agrícola y a las Ciencias Agropecuarias. Su contribución en la docencia, investigación y transferencia de conocimiento. En *Ciencias Técnicas Agropecuarias*, Volumen 22.
51. Fernández, W. (2014). Realizan estudios para elevar rendimientos agrícolas en Cuba. En periódico *Granma*, 28 de mayo, p. 3.
52. Ferro Gustavo, L. E., Romero, C. A. (2011). *Eficiencia y su medición en prestadores de servicios de agua potable y alcantarillado. Comisión Económica para América Latina y el Caribe [Cepal]*. Recuperado de <http://www.cepal.org>
53. Fideicomisos Instituidos en Relación con la Agricultura [FIRA]. (2015). *Panorama agroalimentario. Frijol*. Recuperado de [www.gob.mx](http://www.gob.mx)
54. Forsund, F., Hjammarsson I. (1974). On the Measurement of Productive Efficiency. *The Swedish Journal of Economics*, Vol. 76, No. 2.
55. Freemont, E., Rosenzweig, James (1993). *Administración en las organizaciones. Enfoque de sistemas y de contingencias*. Me Graw Hill: México. Recuperado de <https://books.google.com.cu>

56. Forrester, J. (1991). *La toma de decisiones en la empresa*. Curso: Toma de decisiones. Tema 5. Recuperado de [www.ujaen.es](http://www.ujaen.es)
57. Friedrich Teodor. (2014). La seguridad alimentaria: retos actuales. En *Revista Cubana de Ciencias Agrícolas*, tomo 48, No. 4.
58. García, E., Cool, V. (2003). Competitividad y eficiencia. En *Revista Estudios de Economía Aplicada*, 21(003).
59. García Prieto, C. (2012). *Análisis de la eficiencia técnica y asignativa a través de las fronteras de costes: una aplicación a los hospitales del INSALUD*. Investigación de doctorado de la Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales. Universidad de Valladolid. Biblioteca virtual Miguel de Cervantes. Recuperado de [www.cervantesvirtual.com](http://www.cervantesvirtual.com)
60. García Fariñas, A., Sánchez Delgado, C., Chadiano Moreno, M. y Núñez C. M. (2007). Niveles de eficiencia de las policlínicas de Matanzas, según AED. *Rev. Panamá Salud Pública*, 22(2). Recuperado de [www.sicelosp.org](http://www.sicelosp.org)
61. García, A., Aguilar, R. (2003). Eficiencia técnica y producto potencial en el agro cubano. Investigación del CEEC, Universidad de La Habana Universidad de Gotemburgo, Suecia. Recuperado de [www.nodo50.org](http://www.nodo50.org)
62. García A., A. (2015). Dinamismo del sector agropecuario: condición necesaria para el desarrollo cubano. En *Revista Economía y Desarrollo*, Vol. 153 (Número Especial). ISSN 0252-8584. La Habana.
63. García Rodríguez, J., Sarrías, M. (2008). La medición de la eficiencia productiva en policlínicos cubanos: un caso de estudio. En *Revista especializada Economía de la Salud*, 7 (3). Recuperado de [www.eumed.net](http://www.eumed.net)
64. Godet, M. (1994). *De la Anticipación a la Acción. Manual de Prospectiva Estratégica*. Barcelona: España, Editorial Mar Combo.
65. Godet, M. et al. (2000). *La caja de herramientas de la prospectiva estratégica*. Cuarta Edición. Recuperado de [www.prospektier.es](http://www.prospektier.es)

66. Gómez Rivera, L. M. (2014). *Tres ensayos sobre eficiencia económica y crecimiento regional: Capacidad empresarial, externalidades y estructura productiva*. (Investigación doctoral). Departamento Economía Aplicada. Universidad Autónoma de Barcelona. Barcelona, España. FCEE. Universidad de Valladolid. Recuperado de [www.cervantes.virtual.com](http://www.cervantes.virtual.com)
67. Gómez de Castro, A. M. (2013). *Escenarios: fundamentos teóricos, metodología, aplicaciones*. En manual de prospectiva y decisión estratégica: bases teóricas e instrumentos para América Latina y el Caribe. Instituto Latinoamericano y del Caribe de Planificación Económica y Social (ILPES) Área de Proyectos y Programación de Inversiones. ISSN electrónico 1680–8878. Recuperado de [www.cepal.org](http://www.cepal.org)
68. Grosskopf, S, V. Valdmanis (1987). *Measuring hospital performance approach*. Journal Health Economics.
69. Grupo de Granos de la Unidad de Extensión, Investigación y Capacitación Agropecuaria de Holguín. (2010). *Manual de agrotecnia alternativa para el cultivo del frijol común (Phaseolus vulgaris L)*.
70. Greenwood, W. T. (1978). *Teoría de decisiones y sistemas de información. Introducción a la toma de decisiones administrativas*. México.Trillas. 1ra edición. Recuperado de [vufind.uniovi.es](http://vufind.uniovi.es)
71. Gutiérrez H., M. (2014). *Teoría de la toma de decisiones. Definición, etapas y tipos*. Recuperado de [www.geoplolis.com](http://www.geoplolis.com)
72. Guerra Fonseca, A. (2011). Metodología para el análisis de la productividad en la producción de arroz. Universidad de Granma, Cuba. En *Revista académica de economía*, con el Número Internacional Normalizado de Publicaciones Seriadas ISSN 1696-8352. Recuperado de [www.eumed.net](http://www.eumed.net)
73. Guerra Morales, O. (2011). Determinación del estimado de café en la UBPC "La Juba" mediante técnicas econométricas.(Trabajo de Grado inédito). Universidad de Oriente, Centro de Estudio de Investigaciones Económicas Aplicadas, Santiago de Cuba.
74. Gujarati, D. N. (2004). *Econometría* (4 ed., Vol. I). Mc-Graw Hill Interamericana Editores S.A de C.V.

75. Herbert, S. A. (1980). El comportamiento administrativo. Estudio de procesos decisorios en la organización administrativa. Madrid. Aguilar. Recuperado de [www.isabelpotoperez.file.wordpress.com](http://www.isabelpotoperez.file.wordpress.com)
76. Herrera, B. (2013). Eficiencia técnica en unidades lecheras por medio de AED. En *Revista Cubana de Ciencias Agrícolas*, tomo 47, No. 2. Recuperado de [www.eumed.net](http://www.eumed.net)
77. Huber, G. (1984). *Toma de decisiones en la gerencia*. Trillas. México.
78. Huerta, J. (2002). *La teoría de la eficiencia dinámica*. Revista Europea de Economía Política, vol. I, n.º 1, Recuperado de [www.jesushuertadesoto.com](http://www.jesushuertadesoto.com)
79. Instituto de Investigaciones de Granos. (2013). *Guía técnica para el cultivo del frijol común (Phaseolus vulgaris L.)*. La Habana: Cuba, Editora Agroecológica.
80. Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura. [IICA]. (2014). *Las cadenas de valor de maíz y frijol en Centroamérica. Actores, Problemas y acciones para su competitividad*. Recuperado de [www.iica.int](http://www.iica.int)
81. Killian, D. (2004). *Planificación y control de la producción pública*. Séptima edición. Ediciones de S-Plany CG.
82. Koopmans T., C. (1951). *An analysis of production sets and efficient combination of activities. Activity analysis of production and allocation, cowles commission for research in economics*. Monograph 13. New York.
83. Lange, O. (1966). *Sobre la teoría económica del socialismo*. Barcelona: España, Ediciones Ariel.
84. Leal de Rodríguez, A. (2014). *La prospectiva: ciertos apuntes para un marco conceptual*. Recuperado de [es.slideshare.net](http://es.slideshare.net)
85. Le Moigne, J. (1976). *La toma de decisiones en la empresa*. Recuperado de [www4.ujaen.es](http://www4.ujaen.es)
86. Leibenstein, H. (1966). Allocative Efficiency vs “X efficiency”. *American Economic Review*, 56, pp. 392-415.
87. Lerner, A. P. (1951). *Teoría económica del control*. Recuperado de [catalogosuba.sisbi.uba.ar](http://catalogosuba.sisbi.uba.ar)

88. Lindbeck, A. (1977). *Sistemas económicos y políticas asignativas*. Barcelona: España, Oikos-tan.
89. Lora Freyre, R., Pellicer, R. (2014). Influencia de la broca (*Hypothenemus hampei*) y de las atenciones culturales en el rendimiento del café. En *Anuario de la Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales*. ISSN 2218-3639.Vol.V.
90. Lovell, C. K. A. (2001). *Mirando hacia adelante: oportunidades de investigación futura en el análisis de la eficiencia y productividad*. Recuperado de [orton.catie.ac.cr](http://orton.catie.ac.cr)
91. Machado Rodríguez, M. (2012). *Algunas consideraciones en torno a la política agraria en Cuba*. Recuperado de [www.eumed.net](http://www.eumed.net)
92. Maldonado, B., Francisco, J. (2012). Un estudio no paramétrico de eficiencia para la minería de Zacatecas, México. *Revista de métodos cuantitativos para la economía y la empresa*.
93. Martín González , M. (2014). Muchas piedras en el camino. En periódico *Juventud Rebelde*, 28 de febrero, p. 3.
94. Martín González, M. (2015). Agricultura cubana: soltar las amarras de la obsolescencia. En periódico *Juventud Rebelde*, 3 de mayo, p. 3.
95. Martín, R. (2006). *La eficiencia en la asignación de recursos destinados a la Educación Superior. El caso de la Universidad La Laguna*. ISBN: 84-7756-680-1. Recuperado de [investigación.bbt.ull.es](http://investigación.bbt.ull.es)
96. Martínez, F., M. (2005). *Toma de decisiones. Teoría y métodos*. Recuperado de [www.gestiopolis.com](http://www.gestiopolis.com)
97. Martínez, M., A. (2013). *Toma de decisiones*. Recuperado de [www.aduma.cat](http://www.aduma.cat)
98. Marrero, F. (2004). *Herramientas para la toma de decisiones*. Recuperado de [www.ilustrados.com](http://www.ilustrados.com)
99. Marx, K. (1975). *Fundamentos de la Crítica de la Economía Política*. La Habana: Cuba, Editorial Ciencias Sociales.
100. Marx, K. (1989). *Contribución a la crítica de la economía política*. Moscú: URSS, Editorial Progreso.

101. Medina Vázquez, J. (2002). *Bases desde la Prospectiva-Previsión Territorial para el diseño del Plan Maestro del Desarrollo Integral y Sostenible del Valle del Cauca*. Universidad del Valle. Quito. Ecuador. Recuperado de [es.slideshare.net](http://es.slideshare.net)
102. Medina Vázquez, J. (2011). *Manual de Prospectiva y decisión estratégica: bases teóricas e instrumentos para América Latina y el Caribe*, No. 51. Cepal (Capítulo I). Recuperado de [es.slideshare.net](http://es.slideshare.net)
103. Ministerio de Planificación y Cooperación [Mideplan]. (2005). *Prospectiva para la construcción de escenarios para el desarrollo territorial*. Cuaderno 3. SOMSG. Santiago de Chile. Recuperado de [www.ministeriodesarrollosocial.gob.cl](http://www.ministeriodesarrollosocial.gob.cl)
104. Mintzberg, H.(1988). *La estructuración de las organizaciones*. Barcelona: España, Editorial Ariel, S.A.
105. Miklos, T. y Arroyo, M. (2008). *Prospectiva y escenarios para el cambio social*. Recuperado de [Madrid.tomalaplaza.net](http://Madrid.tomalaplaza.net)
106. Mujica, F. (2008). *Dos modelos de la Prospectiva Estratégica*. Recuperado de [www.franciscojojica.com/articulos/modprosp.pdf](http://www.franciscojojica.com/articulos/modprosp.pdf)
107. Montes de Oca, Q. (2009). Midiendo la eficiencia en la actividad turística mediante el análisis envolvente de datos. En *TUR y DES*. Vol. 2, No. 6. Recuperado de <http://www.eumed.net>
108. Moreno, F. (2009). *La evaluación retrospectiva y prospectiva de las coberturas contables en la NIC 39*. Recuperado de [www.tecnicacontable.com](http://www.tecnicacontable.com)
109. Nova González, A. (2013). *El modelo agrícola y los Lineamientos de la Política Económica y Social en Cuba*. La Habana: Cuba, Editorial Ciencias Sociales.
110. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura [FAO]. (2012). *Perspectivas alimentarias. Análisis del mercado mundial*. Recuperado de [www.fao.org](http://www.fao.org)
111. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura [FAO]. (2015). *Agricultura mundial: hacia los años 2015-2030*. (2015). Recuperado de [www.fao.org](http://www.fao.org)

112. Ortega, F. (2015). *La prospectiva: Herramienta de planeamiento en una era de cambios*. Recuperado de [www.oei.es/salacts](http://www.oei.es/salacts)
113. Pareto, V. (1893). *Manual de economía política*. Editora Nova Cultura Ltda, 1996. Recuperado de [edisciplinas.usp.br](http://edisciplinas.usp.br)
114. Pascual, R. (2002). *Eficiencia de los centros públicos de educación secundaria de la provincia de Alicante*. (Investigación doctoral). Recuperado de [www.eumed.net](http://www.eumed.net)
115. Pérez Villanueva, O. E., Torres Pérez, R. (2013). *Miradas a la Economía Cubana. Entre la eficiencia económica y la equidad social*. La Habana: Cuba, Editorial Caminos.
116. Pérez M, J., Vázquez S., M. (2013). Desarrollo local cooperativo en Cuba; el debate sobre sus potencialidades. En *Revista Avances*. Vol.15, No.3, ISSN 1562-3297.
117. Plank Baraona, U. (2011). *Análisis de la eficiencia en Chile*. V 72n 1 Lima, ISSN 1025-5583. Recuperado de [www.scielo.org.pe](http://www.scielo.org.pe)
118. Polón P., R., Caballero, M. (2013). Efectos de diferentes intensidades de estrés hídrico en la fase vegetativa en el cultivo del frijol. En *Revista Ciencias Agrícolas*, Vol. 22, No. 4.
119. Prego R., J. C., Ugalde C., L. (2015). Las Cooperativas de Segundo Grado en el Sistema Agroalimentario Cubano y el papel del Marketing. En *Revista Cooperativismo y Desarrollo*, Vol. 3, No. 2.
120. Reyes R., E. (2008). Historia, naturaleza y cualidades alimentarias del frijol. En *Revista Investigación Científica*, Vol. 4, No. 3. ISSN 1870-8196. Nueva época, septiembre-diciembre.
121. Rivera, H. A. (2006). *La importancia de la prospectiva en la sociedad*. Recuperado [revistas.urosario.edu.co](http://revistas.urosario.edu.co)
122. Robbins, S. (1994). *Toma de decisiones. Unidad cuatro*. Recuperado de [sities.google.com](http://sities.google.com)
123. Rodríguez J., L. (2014). *La seguridad alimentaria en Cuba*. [www.eleconomista.cubaweb.cu](http://www.eleconomista.cubaweb.cu)
124. Rodríguez J., L. (2015). *Tendencias de la economía internacional y su impacto en Cuba*. Recuperado de [www.cubadebate.cu](http://www.cubadebate.cu)

125. Rodríguez J., L. (2015). *Una mirada a la economía cubana: resultados 2015 y perspectiva 2016*. Recuperado de [www.cubadebate.cu](http://www.cubadebate.cu)
126. Romeu, A. I. Y., Rodríguez, T. (2008). *Procedimiento para la evaluación de la eficiencia técnica en la transportación de caña en las UBPC cañeras de la provincia Villa Clara*. (Trabajo de Grado). Recuperado de [dspace.uclv.edu.cu](http://dspace.uclv.edu.cu)
127. Rosabal, L., Martínez, L., Reyes, Y. y Núñez, M. (2013). *Resultados preliminares del efecto de la aplicación de Biobras-16 en el cultivo del frijol (Phaseolus vulgaris L.)*. Recuperado de [www.scielo.sld.cu](http://www.scielo.sld.cu)
128. Samuelson P., Nordaus W. *Macroeconomía*. (1998). España. Decimosexta Edición. McGraw-Hill /Interamericana de, SAU.
129. Sarrías P., Y. (2008). Aplicación del enfoque prospectivo para la gestión del desarrollo local: caso de estudio. En *Revista DELOS*, Vol. 1, No. 2. Recuperado de [www.eumed.net](http://www.eumed.net)
130. Schackle, G., L. (1966). *Decisión, orden y tiempo*. Madrid: España, Editora Tecnos.
131. Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación [Sagarpa]. (2007). *Funciones de producción en zonas de temporal para el cálculo del rendimiento potencial*. México. Recuperado <http://www.sagarpa.gob.mx/.../potencialproductivo/.../funciones.pdf>
132. Sellers, Rubio, R., Nicolás J. L. (2002). *Más eficiencia en la distribución. Una aplicación en el sector de agencias de viajes*. Recuperado de [www.ivie.es](http://www.ivie.es)
133. Sellers, Rubio, R. (2005). *Productividad y eficiencia en la distribución minorista en España*. (Investigación doctoral. FCEE). Universidad de Alicante, España. Recuperado de [www.investigaciónenred.net](http://www.investigaciónenred.net)
134. Somoza, J., Álvarez, J. (2015). *Herramientas para la formulación de políticas: el Análisis Prospectivo en la Construcción de Escenarios Energéticos y el uso de modelos para su formulación*. Recuperado de <https://www.nodo50.org>
135. Stoner, J. (1997). *Administración*. Sexta Edición. México, Prentice Hill.
136. Tamayo, R. (2015). Crece la producción de alimentos y aumentan los precios. En periódico *Juventud Rebelde*, 30 de marzo, p. 4.

137. Tobar, F. (2015). *Análisis de tendencia y construcción de escenarios*. Recuperado de [www.federicotobar.com.ar](http://www.federicotobar.com.ar)
138. Torres Sánchez, Y. (2011). La metodología de la investigación, la economía política y el desarrollo de la agricultura en la provincia de Santiago de Cuba. En *Anuario de la Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales de la Universidad de Oriente*. Recuperado de [www.ojs.uo.edu.cu](http://www.ojs.uo.edu.cu)
139. Torrón Durán, R. (2006). *El análisis de sistema*. Cuarta Edición. Madrid: España.
140. Umazur, C. (2011). *Proceso de toma de decisiones*. Fundesyram. Recuperado de [www.fundesyram.info](http://www.fundesyram.info)
141. Urdaneta F., Dios Palomares, R., Cañas J. A. (2013). Estudio comparativo de la eficiencia técnica de sistemas ganaderos de doble propósito en las zonas agroeconómicas de los municipios zulianos de la cuenca del Lago de Maracaibo, Venezuela. En *Revista Científica, FCV-LUZ* Vol. XXIII, No. 3. Recuperado de <http://www.fcv.luz.edu.ve>
142. Veloz Placencia, G. (2014). "Piedras" en el frijol. En periódico *Granma*, 24 de marzo, p. 4.
143. Vergana, S., Fontalvo, H. (2010). *La planeación por escenarios: Revisión de conceptos y propuestas metodológicas*. Vol. 8, No. 2.
144. Webster, A. *Estadística aplicada a los negocios*. (2014). Bogota, Editorial McGraw-Hill.
145. Yori Conell, L. (2011). Planificación de escenarios: una herramienta estratégica para el análisis del entorno. En *Revista Venezolana de Gerencia (RUG)*, 274-290). Universidad de Zulia (LUZ). ISSN 1315-9984. Año 16, No. 54. Recuperado de [www.hacienda.go.cr](http://www.hacienda.go.cr)

# Anexo

## Anexo 1 Cuestionario No. 1 a los expertos

Con el objetivo de seleccionar las variables que integran cada tipología de eficiencia económica, se le solicita su colaboración. Evalúe con cero o uno, según considere necesaria la variable para definir el tipo de eficiencia. El cero indica que no es necesaria y el uno que sí lo es.

EXPERTOS												
VARIABLES	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	%
EFICIENCIA PRODUCTIVA												
Producción	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	100
Rendimiento	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	100
Costo	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	100
Productividad del trabajo	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	100
Fertilizantes	1	0	0	0	1	1	1	0	1	0	0	45,4
No. de trabajadores	1	1	0	0	1	0	1	0	0	0	1	45,4
Tecnología	1	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	45,4
Inversión extranjera	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	36,3
Clima	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	36,3
Lluvia	1	0	1	0	1	0	1	0	0	0	1	45,4
Variedad	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	36,3

EFICIENCIA ASIGNATIVA												
Dotación de factores	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	100
Costos de oportunidad	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	100
Ventajas comparativas	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	100
EFICIENCIA DISTRIBUTIVA												
Remuneración efectiva e ingresos	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	100
Demanda efectiva y consumo	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	100
Satisfacción de los consumidores.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	100

## Anexo 2 Ficha de costo del frijol

MINISTERIO DE LA AGRICULTURA				
FICHA DE PRECIOS Y SU COMPONENTE EN PESOS CONVERTIBLES				
Órgano/Organismo: Minag				
Producto o Servicio: Frijoles				
				Rendimiento (t/ha)                      2
Conceptos de gastos	Fila	Total unitario	De ello: CUC	Costo total
1	2	3	4	5
Materia Prima y materiales e insumos directos	1	5 289,64	1 679,45	4 314,36
Insumos	1.1	4 915,08	1 326,49	3 316,78
Combustibles	1.2	248,46	248,46	871,48
Energía	1.3	90,10	90,10	90,10
Agua	1.4	36,00	14,40	36,00
Salarios	2	8 501,17	3 400,47	8 501,17
De ello estimulación	2.1			
Otros gastos directos	3	121,79	48,72	121,79
Depreciación	3.1	121,79	48,72	121,79
Gastos asociados a la producción	4	255,03	102,01	255,03
De ello salarios	4.1	255,03	102,01	255,03
Combustibles	4.2			

Gastos generales y de administración	5	170,02	68,01	170,02
De ello salarios	5.1	170,02	68,01	170,02
Combustibles	5.2			
Gastos de distribución y ventas	6			
De ello salarios	6.1			
Combustibles	6.2			
Subtotal		1 4337,65	5 298,66	13 362,37
Gastos financieros	7			
Gastos por financiamiento entregado a la OSDE	8			
Contribución a la seguridad social	9	1 115,78		1 115,78
Gastos de Seguridad Social a corto plazo	10	133,89		133,89
Impuesto utilización de la fuerza de trabajo	11	1 338,93		1 338,93
Impuesto sobre las ventas	12			
Contribución territorial	13			
Impuesto especial a productos	14			
Otros gastos autorizados por el MFP	15			
COSTO TOTAL POR ha	16	16 926,26	5 298,66	15 950,98
COSTO MÁS SEGURO ESTATAL	17	16 926,26		15 950,98
COSTO POR t	18	8 463,13	2 649,33	4 231,56
COSTO POR qq	19	389,29	121,86	194,64
Normativa de utilidad a aplicar	20	30,00	10,00	30,00

Seguro estatal	21	487,95		487,95
Masa de utilidad	22	2 150,65	264,93	2 004,36
Precio por tonelada	23	10 613,78	2 914,26	6 235,92
Precio por quintal	24	488,21	134,05	286,84
Confeccionado por: Felipe Tejeda Barrero			Fecha	Fecha
Aprobado por: Alexis Rodríguez Pérez			21/03/2016	21/03/2016

Fuente: Departamento de Contabilidad de la Delegación provincial del Minag.

### Anexo 3 Metodología de evaluación integral de la eficiencia económica de la producción de frijol

Etapas	Objetivo	Pasos	Métodos y técnicas
I- Análisis integral de la eficiencia económica de la producción de frijol.	Realizar un análisis integral de la eficiencia económica de la producción de frijol.	<p>1. Caracterización de la producción de frijol en la provincia.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Análisis del marco estratégico.</li> <li>- Análisis del marco institucional.</li> <li>- Análisis histórico de los principales indicadores de la producción de frijol.</li> </ul> <p>2. Valoración del nivel actual de eficiencia económica de la producción de frijol en la provincia.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Eficiencia productiva: Productividad. Rendimiento. Costo.</li> <li>-Eficiencia asignativa: Dotación de factores. Costo de oportunidad.</li> <li>-Eficiencia distributiva: Remuneración efectiva e ingreso neto. Demanda efectiva y consumo.</li> </ul> <p>3. Diseño de escenarios de la eficiencia económica de la producción de frijol para la provincia.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Listar hipótesis</li> <li>-Asignar probabilidades.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Análisis documental</li> <li>-Tormenta de ideas.</li> <li>-Encuestas</li> <li>-Coeficiente de Competencia.</li> <li>-Método Delphi</li> <li>- Método MACTOR</li> <li>- Método MICMAC</li> <li>- Método SMIC</li> </ul>
II- Diseño y selección de	Diseñar y seleccionar las políticas que	1. Definir criterios, acciones, políticas y	-Tormenta de ideas.

<p>políticas para mejorar la eficiencia económica de la producción de frijol.</p>	<p>permitan mejorar la eficiencia económica de la producción de frijol a partir de determinar para cada escenario cuáles serían las políticas más importantes, y dentro de ellas, las acciones prioritarias.</p>	<p>escenarios.</p> <p>2. Evaluación de las acciones, en función de los criterios.</p> <p>3. Evaluación de las acciones en función de las políticas.</p> <p>4. Evaluación de las políticas en función de los escenarios.</p>	<p>-Método MULTIPOL</p>
<p>III- Supervisión de la mejora de la eficiencia económica en la producción de frijol</p>	<p>Verificar que se están ejecutando las políticas y que los resultados obtenidos nos aproximan al escenario apuesta</p>	<p>1. Controles parciales de la ejecución de las acciones y del cumplimiento de las políticas.</p>	<p>-Análisis documental</p>

#### Anexo 4 Resultados de la primera ronda del método Delphi.

##### Opiniones de los expertos

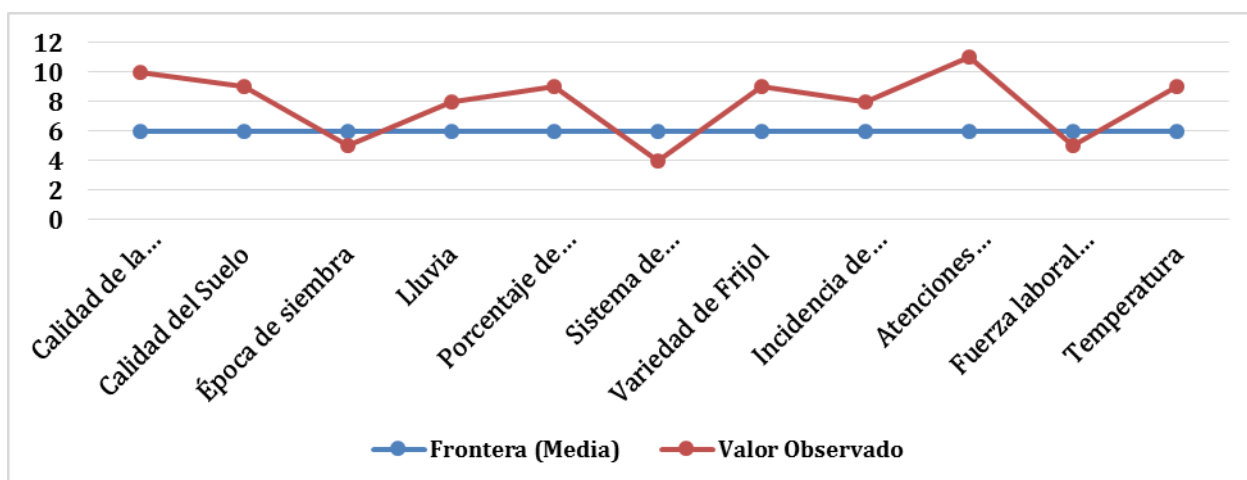
VARIABLES/EXPERTOS	E <sub>1</sub>	E <sub>2</sub>	E <sub>3</sub>	E <sub>4</sub>	E <sub>5</sub>	E <sub>6</sub>	E <sub>7</sub>	E <sub>8</sub>	E <sub>9</sub>	E <sub>10</sub>	E <sub>11</sub>	Cc
Calidad de la semilla					N							90.9%
Calidad del suelo	N					N						81.8%
Época de siembra		N		N	N		N		N		N	45.4%
Lluvia			N				N			N		72.7%
Porcentaje de población de frijol			N					N				81.8%
Sistema de rotación del cultivo	N	N		N	N		N			N	N	36.3%
Variedad de frijol								N		N		81.8%
Incidencias de los factores bióticos		N		N		N						72.7%
Atenciones culturales												100.0%
Fuerza laboral calificada	N			N		N	N		N		N	45.4%
Temperatura		N	N									81.8%

##### Valores observados comparados con la media

VARIABLES DEL RENDIMIENTO	Media	Observado
Calidad de la Semilla	6	10
Calidad del Suelo	6	9
Época de siembra	6	5
Lluvia	6	8
Porcentaje de Población del frijol	6	9

Sistema de rotación de cultivos	6	4
Variedad de Frijol	6	9
Incidencia de factores Bióticos	6	8
Atenciones culturales	6	11
Fuerza laboral calificada	6	5
Temperatura	6	9

Valores observados comparados con la media



## Anexo 5 Remuneración efectiva del factor trabajo

Producción (t)	Ing. Total (CUP)	Rendimiento (t/ha)	Costo Total (CUP)	Ingreso Neto (CUP)	Remuneración (CUP)	Seg. Social (CUP)	Vacaciones (CUP)	Remuneración efectiva (CUP)
1,2	23 467,2	1,2	9 945	13 523	4 056,78	1 893,2	368,76	1 795

### Anexo 6 Incremento exógeno de la oferta global local mensual

Año	Producción local (t)	Número de Consumidores (Unidad)	Consumo per cápita mensual de la producción local (lb)	Consumo per cápita promedio mensual en Cuba (lb)	Incremento local necesario para alcanzar consumo per cápita promedio mensual de Cuba (lb)	Incremento exógeno de la oferta global local mensual (t)
2015	4 446,75	1 067 815	0,77	4,21	3,43	1 636,35
2019	14 406,77	1 067 815	2,5	4,21	1,69	806,35

Este libro aborda de manera integral la eficiencia económica en la producción de frijol en Cuba, específicamente en la provincia de Santiago de Cuba, donde este cultivo es estratégico para la seguridad alimentaria y la sustitución de importaciones. A diferencia de estudios previos que se centran únicamente en la eficiencia productiva (rendimiento, costos, productividad), la obra propone un enfoque sistémico que integra también la eficiencia asignativa (distribución óptima de recursos como tierra y trabajo) y la eficiencia distributiva (remuneración justa de los trabajadores y satisfacción de la demanda de los consumidores). Este enfoque integral permite identificar las verdaderas causas de la baja eficiencia, como los altos costos de oportunidad frente al maíz, la insuficiente remuneración de los productores y la desconexión entre oferta y preferencias del consumidor.

Además, destaca por incorporar herramientas prospectivas (análisis de escenarios con métodos como MICMAC, MACTOR y SMIC-Prob-Expert) que permiten diseñar políticas de mediano y largo plazo para mejorar la eficiencia, reduciendo la incertidumbre propia del sector agrícola. Propone una metodología validada en los marcos del Programa de Desarrollo Integral de Granos (PDIG) 2016-2030, que no solo evalúa la situación actual (clasificada como baja eficiencia), sino que construye escenarios deseables (optimista, apuesta, pesimista) y define acciones prioritarias sobre factores clave como el rendimiento, el costo unitario, la productividad laboral y los incentivos salariales. Así, se convierte en una herramienta práctica para la toma de decisiones gubernamentales, contribuyendo a la soberanía alimentaria, la estabilidad macroeconómica y el desarrollo local en Cuba.



**Ediciones UO**