INSTITUTO INTERAMERICANO DE CIENCIAS AGRICOLAS - OEA

Oficina en El Salvador

ASIGNACION DE RECURSOS PARA LA INVESTIGACION AGRICOLA

Por

Mario Infante O.

Conferencia presentada en la Reunión Anual de la Sociedad de Ingenieros Agrónomos de El Salvador, San Salvador, 2 de Junio de 1977.

INSTITUTO INTERAMERICANO DE CIENCIAS AGRICOLAS - OEA

Oficina en El Salvador

ASIGNACION DE RECURSOS PARA LA INVESTIGACION AGRICOLA

Por

Mario Infante O.*

La presente conferencia fue dictada en la Reunión Anual de la Sociedad de Ingenieros Agrónomos de El Salvador, San Salvador, El Salvador, C.A. 2 de Junio de 1977

---

* *Especialista en Economía Agrícola del IICA - OEA.*

ASIGNACION DE RECURSOS PARA LA INVESTIGACION AGRICOLA*

Mario Infante**

I - EL PROBLEMA.

El administrador de los recursos para la investigación agrícola se encuentra ante la situación de decidir sobre la ubicación de los recursos, en la búsqueda de un aumento del beneficio social esperado.

Una de las dificultades que afronta es la falta de información y el desconocimiento de las características de los demandantes por tecnología. (figura 1).

El administrador de la investigación en el mayor número de casos, no posee suficiente información para la toma de decisión respecto a qué cultivo o rubro investigar, qué problema dentro del cultivo investigar y cuál su priorización.

Dentro del proceso de asignación de recursos para la investigación el planificador se ve apegado a una situación de riesgo y su responsabilidad es grande, especialmente cuando el sector agropecuario juega papel prioritario dentro del modelo de desarrollo.

Se deben preguntar cuáles son las alternativas y su beneficio respecto a invertir un colón en una determinada investigación?

---

* Conferencia presentada en la Reunión Anual de la Sociedad de Ingenieros Agrónomos de El Salvador, San Salvador, Junio 2/1977.

** Especialista en Economía Agrícola del IICA, El Salvador, C.A.

./.

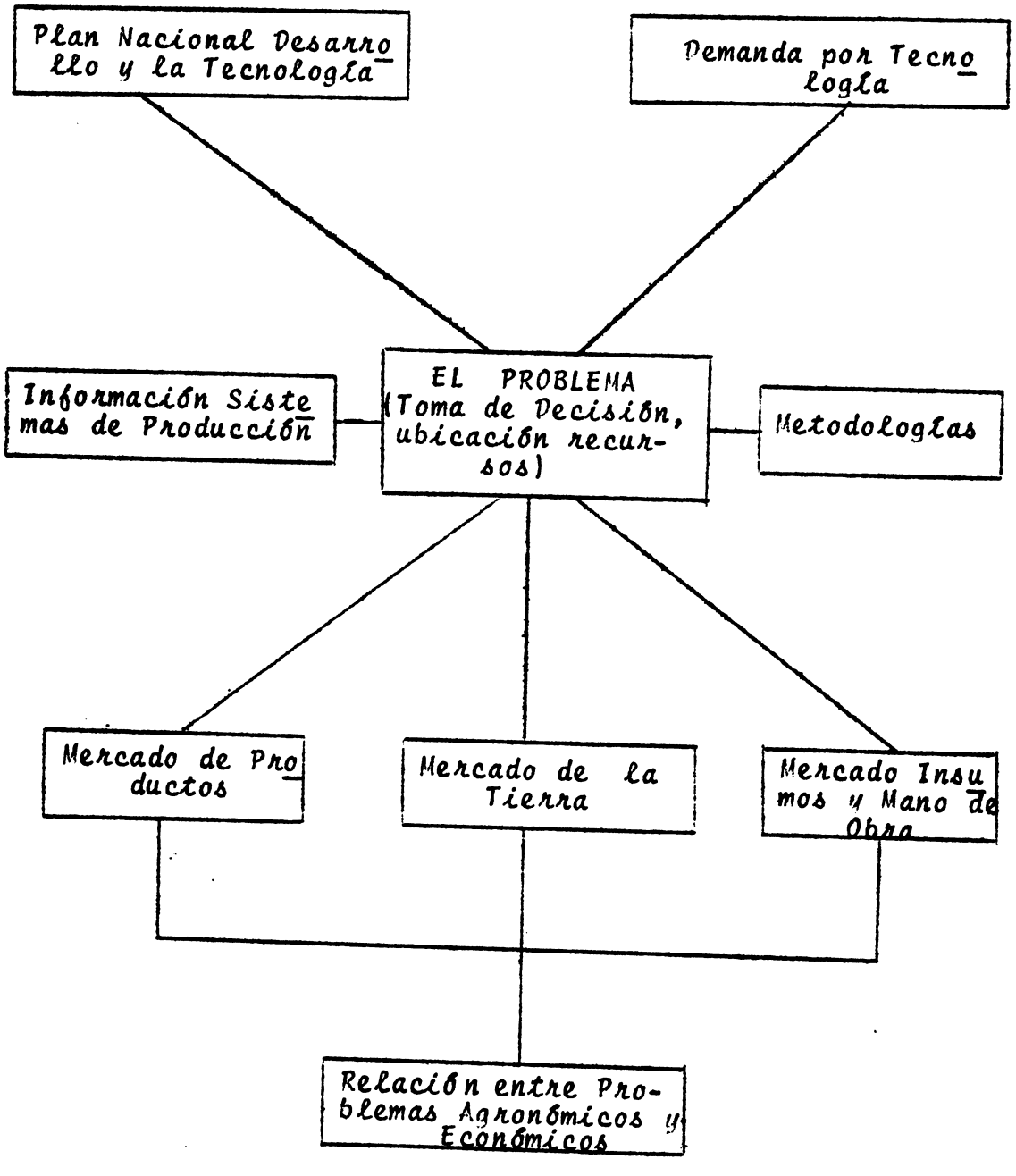


FIGURA 1

EL PROBLEMA DE LA ASIGNACION DE LOS RECURSOS PARA LA INVESTIGACION AGRICOLA

Es necesario preguntar y obtener respuestas a interrogantes tales como: cuál es el efecto de un aumento de la producción en los precios, tanto de insumos como de productos, cuál su repercusión sobre la distribución del ingreso generado por el aumento de la producción...? y cuáles son los sujetos que se buscan beneficiar con la nueva tecnología...?

Se desconoce generalmente la contribución de la investigación y en general de la tecnología en el logro de los objetivos socio-económicos que persiga el modelo de desarrollo y su instrumentalización política.

La necesidad por lo tanto de metodologías e instrumentos, se hace mayor a medida que la toma de decisión involucra un mayor riesgo y por lo tanto un mayor costo social.

Generalmente, los países latinoamericanos dentro de sus modelos de desarrollo contemplan el sector agropecuario como la base del desarrollo. Sin embargo, los métodos de asignación de recursos para la investigación, son o muy generales o muy complejos e impracticables.

La asignación de recursos se realiza generalmente con la participación de gran burocracia frente a una carencia de información básica y con una fijación muy imprecisa de los criterios prioritarios que orientan esta asignación.

Se presentan problemas de falta de integración entre los aspectos agro-biológicos y los aspectos socio-económicos, relacionados, con el productor y con los demandantes de este producto.

Otro problema que se encuentra es el que se refiere a las características del productor y su baja adopción de innovaciones tecnológicas, generalmente por no estar acorde ésta con los recursos disponibles del productor y con sus características individuales.

Muchas de las veces la tecnología es tomada como un objetivo en sí y no como un medio o insumo de lograr el desarrollo agrícola. Es necesario conocer por lo tanto, la capacidad de demanda por tecnología por parte de los productores y el grado de adopción que de ellas se tiene.

Algunas veces no se conceptualiza la tecnología como es en sí, sino que se asimila al mayor uso de capital por unidad de superficie y representada en el uso de maquinaria, pesticidas, etc. Sin embargo, la tecnología en sí, es el cúmulo de conocimientos que permiten un máximo de producción cuando se combinan en la forma más eficiente los recursos disponibles del productor.

Cada agricultor debe tener su tipo de tecnología a utilizar. Así una tecnología puede ser buena o eficiente para un agricultor, que posee alternativas de invertir en cualquiera de los sectores de la producción. En cambio un agricultor que tan sólo puede permanecer en el sector agrícola, e incluso bajo grandes restricciones de recursos y baja capacidad administrativa, debe poseer otro tipo de tecnología.

Es decir, se necesita establecer una estrategia de investigación y metodologías, con las cuales se logre el mayor aumento del beneficio en favor de los objetivos planteados en la estrategia de desarrollo y en función del hombre.

II - ESTUDIOS AGROECONOMICOS.

1. Los estudios agroeconómicos buscan describir los sistemas de producción, en donde se estudian las relaciones del productor con las variables endógenas y exógenas al proceso de producción de éstas entre sí, y proporcionar información altamente valiosa para estimar los efectos de modificaciones tecnológicas con variables objetivos del modelo de desarrollo.

El conocimiento de la importancia de estas variables en la toma de decisiones del productor, así como la disponibilidad de los factores de producción, hacen que el administrador de la investigación y los técnicos puedan diseñar tecnologías acordes con el tipo de productores.

La información agroeconómica se obtiene del productor, generalmente a través de los extensionistas, quienes en contacto con los problemas, deben conocerlos y dicha información facilitarla a los investigadores, los cuales a su vez generan la tecnología y la retornan al productor por medio de los agentes de extensión.

./.

Los estudios agroeconómicos constituyen un medio de transferencia de problemas y conocimiento de los sistemas de producción con los cuales cuentan los productores.[1/]

Los estudios agroeconómicos son otra forma de obtener sistemáticamente la información sobre los sistemas de producción a partir de los productores. Se organizan para tal fin, grupos de trabajo en donde participan agrónomos y economistas previa capacitación en el tipo de cultivos de productos que genera el productor. La información obtenida en los estudios es transferida a los investigadores una vez éstos han sido analizadas y priorizados los problemas.

Así el investigador puede hacer las modificaciones tecnológicas que el productor está dispuesto a adoptar en su proceso de producción. De esta manera la nueva tecnología tiene una alta probabilidad de ser adoptada por el productor.

La información agroeconómica también es usada para que el sector público posea información para colaborar en mejorar la toma de medidas políticas para la solución de problemas que afronta el productor.

De esta manera al productor le llegan las soluciones que él realmente necesita.

1/ Andersen P.P. Díaz. H. Infante. N. de Londoño, Modelo propuesto para mejorar la Base de Información para la Asignación de Recursos de Investigación, CIAT 1974, Cali, Colombia.

2. Modelo básico para obtener la información:

Se parte del hecho de que el agricultor se enfrenta a una estructura que según su capacidad es inmodificable por lo menos a mediano y a corto plazo. Ante esta situación el productor establece sus propios objetivos como son por ejemplo: el aumento de alimentos para auto-consumo, el aumento de la ganancia, el aumento del empleo, la reducción del riesgo, y la distribución de ingresos durante el tiempo. Estos objetivos son establecidos también de acuerdo a su capacidad administrativa. El productor ante esta estructura y estos objetivos (explícitos o implícitos), posee un comportamiento para su logro, a ello lo denominamos conducta del productor. Dada la estructura, y la conducta durante un período agrícola, el productor tiene un desempeño o resultado que puede estar evaluado en términos cuantitativos o no.

A continuación se da una idea más clara de lo que constituye el modelo propuesto.

a. Estructura del proceso.

La estructura del proceso como se expuso, está compuesta por los factores ante los cuales el productor se enfrenta; así existen factores agrobiológicos, factores ecológicos, disponibilidad de crédito, asistencia técnica, situación del mercado de productos e insumos, disponibilidad de factores, tierra y capital y disponibilidad de factores humanos.

El productor tiene poca posibilidad de modificar esta estructura, por ejemplo, dentro de los factores ecológicos la lluvia consti-

tuye uno de los grandes limitantes a que se enfrenta el productor; él no tiene capacidad de control de la misma, a excepción de hacer algunas variaciones en cuanto a fechas de siembra, el uso de riego y drenaje y/o uso de variedades de diverso ciclo vegetativo.

En cuanto al mercado, por ejemplo un productor se enfrenta a una situación de oferta y demanda de productos e insumos en donde él tiene poco poder de modificación del mismo, así se podría seguir enunciado los factores ante los cuales el productor tiene poco control. Este conocimiento es básico para quien genera nueva tecnología y para quien determina las políticas.

b. Conducta del proceso

El agricultor dados sus objetivos puede modificar algunas variables que tienen implicación importante en los resultados de este proceso, por ejemplo el uso de una práctica cultural, el uso de insumos, el uso de su tierra en uno u otro cultivo y el uso o no de los servicios del Estado como son el crédito, asistencia técnica, etc.

Es dentro de la conducta del proceso donde las modificaciones tecnológicas pueden tener más cabida, así el cambio de una práctica cultural, el uso de un nuevo tipo de insumo, el uso de un nuevo sistema de siembra y sus combinaciones pueden ser modificadas, pero siempre teniendo en cuenta la estructura ante la cual el productor toma decisiones.

./.

c. Desempeño del proceso.

El desempeño del proceso no es nada más que el resultado del uso de la tecnología y de la administración dentro de un proceso de producción. Podemos medirlo como el volumen de producción generada y/o el resultado de indicadores de productividad como son el rendimiento por manzana, el rendimiento por día-hombre, la rentabilidad del capital, los ingresos netos, los costos, el empleo, el autoconsumo y el riesgo.

3. Descripción de los sistemas de producción.

Un productor tiene dentro de su empresa un sistema de producción en donde los diferentes rubros pueden constituir subsistemas. La combinación de estos subsistemas genera un desempeño que puede ser medido como se expresó en el acápite anterior. El sub-sistema por sí mismo aporta beneficios al sistema de producción que tienen los productores.

En el caso de los productores de un cultivo (Xi), ellos poseen sistemas de producción diferentes, dependiendo de las características anotadas anteriormente.

En un estudio agroeconómico del frijol en Colombia,[1/] y a manera de ejemplo, se encontró que existen diferencias no sólo entre regiones productoras del frijol, sino dentro de una misma región, hecho éste que está asociado principalmente con la disponibilidad de recursos.

1/ Economic Analysis in the Bean Program of CIAT, Cali Colombia.

A continuación se muestra las diferencias entre sistemas y por lo tanto en tecnología, describiremos tres sistemas de producción de tres regiones, estudiadas en ese país.

a. Sistema de producción de frijol solo en el Valle del Cauca.
Esta zona se puede definir como demandante de altos niveles de tecnología por las características de sus recursos.

Esta es una zona en donde el valor de la tierra es alto debido a su calidad y ubicación frente al mercado. Los productores poseen recursos de capital relativamente altos comparados con agricultores de otras zonas.
La totalidad de los productores inician su proceso de producción con la rastrillada del terreno, el 92% aran y el resto simplemente realizan rastrillada. El 74% de los productores no aplican herbicida y el 44% aplican abono, incorporándolo al suelo con el herbicida y posteriormente realizan la siembra mecánica del frijol. El 56% rastrilla e inmediatamente siembra y el resto hacen aplicaciones de herbicida y de abono solamente. No quiere decir que el 56% de los productores no aplican abonos y herbicidas, realmente los usan aplicados en cosechas anteriores.

Luego de que siembran el frijol, el 13% realizan resiembra y la totalidad hacen control manual de malezas dos veces durante el período.

./.

El 25% de los agricultores aplican riego y todos hacen aplicaciones de fungicidas, en promedio cuatro veces durante el período vegetativo. El 78% aplican insecticidas de 2 a 8 veces y aplican abonos generalmente foliares hasta tres veces. Luego viene la cosecha del cultivo, realizando una trilla mecánica en su totalidad y el producto lo dedican a la venta.

b. Sistema de producción de frijol solo en el Huila.

Existen agricultores que preparan su tierra arándola (88%) y haciendo dos rastrilladas, el resto simplemente limplian y pican la tierra y posteriormente siembran el frijol.

El 3% hace una resiembra y todos realizan control manual de maleza de una a seis veces. En cuanto a la aplicación de abono, el 48% la realizan. La aplicación de insecticidas es efectuada por un 52% de una a dos veces y la aplicación de fungicidas la efectúan el 32% de los agricultores.

Quienes no aplican abonos (52%), (de éstos 10% aplican insecticidas y del 52% que aplica insecticidas), 20% aplican fungicidas, realizando posteriormente la cosecha del grano.

c. Sistemas de producción frijol/maíz, Nariño.

Esta zona presenta características topográficas de tipo hondulado y montañoso, con grandes dificultades para el uso de maquinaria.

./.

Los productores de esta zona carecen de recursos financieros y su capacidad administrativa es deficiente.

La reducción del frijol y maíz en esta zona, se puede determinar de tipo intercalado. La preparación del suelo se realiza por medio de una limpia, posteriormente, el 47% hace una arada con bueyes y el 55% restante, simplemente pica la tierra. Luego siembran el maíz y el frijol y realizan control manual de malezas dos veces durante el proceso.

En cuanto a aplicación de pesticidas, solamente el 6% lo hacen para el control de insectos en su oportunidad. Realizan la cosecha del frijol y posteriormente se efectúa la cosecha del maíz, por medio de una trilla.

d. Diferencias entre sistemas de producción.

Como se observó en lo expuesto, se encuentran diferencias entre zonas y dentro de las mismas, en cuanto a la manera de cultivar el grano. Esto se debe a las características de las zonas y a las específicas de los productores. Por ejemplo en el Valle del Cauca, el 84% posee tractor y el 54% dispone de equipo de riego, lo cual no existe en una zona como la de Nariño y es escasa en el Huila.

La disponibilidad de cosechadoras en el Valle del Cauca es grande, ya que el 25% de los productores poseen dicha maquinaria y existen firmas que prestan dichos servicios.

./.

Lo contrario a esta situación es característico en las demás zonas cuyos productores, deben recurrir a otros instrumentos como son los bueyes y el azadón.

La disponibilidad de yunta de bueyes es más frecuente en Nariño, en donde el 83% cuenta con ellas.

Las bombas de espalda para aplicación de pesticidas, son frecuentemente utilizadas por los agricultores de Antioquia y Huila, en cambio en Valle y Nariño es mínima la disponibilidad de dichos implementos. Esto se debe a que en Nariño se usa en mínima proporción la aplicación de pesticidas y en el Valle del Cauca se utiliza principalmente el avión o los equipos de fumigación de tracción mecánica.

Como se observa en esta descripción, las características de los productores y de las zonas determinan un nivel tecnológico en donde para realizar modificaciones tecnológicas éstas se deben tomar en cuenta.

4. Determinación de pérdidas en el rendimiento y en la producción. Una de las inquietudes ante la cual se encuentra el investigador es la de cómo reducir las pérdidas en las cosechas. Sin embargo, para tomar algunas medidas al respecto, es necesario previamente conocer la implicación de los factores que tienen influencia en la producción. Así se ha venido desarrollando metodologías en es

./.

te sentido, y a continuación daré alguna información al respecto de dicha metodología.[1/]

Se sabe que la producción de un cultivo como por ejemplo el frijol puede estar determinada por factores tales como las características del suelo en cuanto a fertilidad, la presencia de insectos, enfermedades, malezas, prácticas culturales, lluvia, y manejo del agua, tipo de planta, sistema de producción, de semillas, fertilizantes, insecticidas, mano de obra, etc. Sin embargo, no conocemos el impacto de cada uno de estos factores.

El uso de relaciones matemáticas tales como las funciones de producción, permiten estimar por medio de regresiones, el efecto de dichos factores sobre la producción.

Es necesario para ello recolectar información a nivel de finca de un número determinado de lotes o casos que permitan un ajuste de dichas funciones.

La función $y = f\ (x1, x2 \ldots\ldots\ldots\ldots xn)$, representa la implicación de cada uno de estos factores (Xk) sobre la producción y/o el rendimiento.

1/ Anderson P.N. de Londoño, M. Infante. A suggested procedure for Estimating yield and production losses in crops, with an Empirical Application to Beans in Cauca Valley, Colombia, CIAT 1976.

./.

El coeficiente de regresión, en el modelo estadístico $y=ax^b$, multiplicado por el valor promedio del factor limitante, provee una estimación del impacto de este factor sobre el rendimiento. Si se cuenta con el área afectada por el factor limitantes en la muestra y el área sembrada, se puede estimar el volumen de producción que se pierde por cada factor limitante, (Xi), (figura 2).

5. La tecnología, el tipo de productor y producto.

El aumento de la tecnología (figura 3), como se expresó inicialmente, conlleva a un aumento en la producción y por lo tanto en la oferta de este producto. Esto hace que la curva de oferta se desplace hacia la derecha, lo que por lo tanto, frente a una curva de demanda, supuestamente estable, permite la reducción del precio. El volumen de venta del producto puede aumentar, dependiendo en este caso de la elasticidad precio de la demanda, etc.

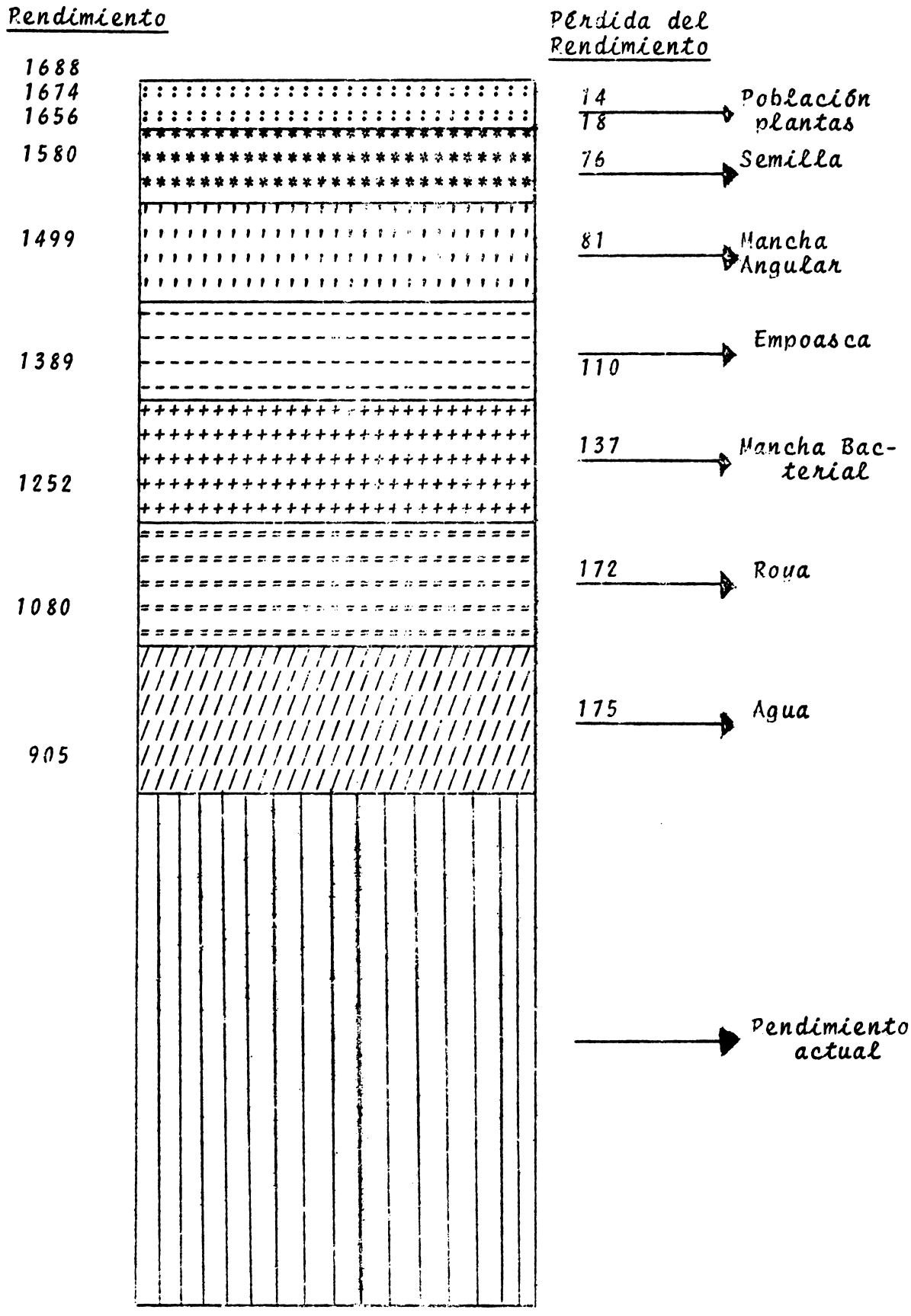
Si la elasticidad precio de la demanda tiende a ser más elástica, el volumen dispuesto a demandar es mayor y puede generar un mayor ingreso al productor y un menor precio al consumidor. (figura 4).

Es necesario aclarar que un aumento en la producción puede ocasionar modificaciones en la oferta y en la demanda, dependiendo del tipo de producto y de su mercado. Así en un producto para consumo interno, la modificación en el precio debido a un aumento de la oferta es más sensible la variación en el precio y el consumidor siente en carne propia dicho efecto.

./.

FIGURA 2

ESTIMACION DE PERDIDAS, OCTUBRE 1974
ENERO 1975 - VALLE DEL CAUCA - CIAT



FUENTE: Andersen P. N. de Londoño y M. Injante. A Suggested Procedure for estimating yield and production losses in crops, with an Empirical application to beans in Cauca Valley, Colombia. CIAT, Cali, Colombia January 1976.

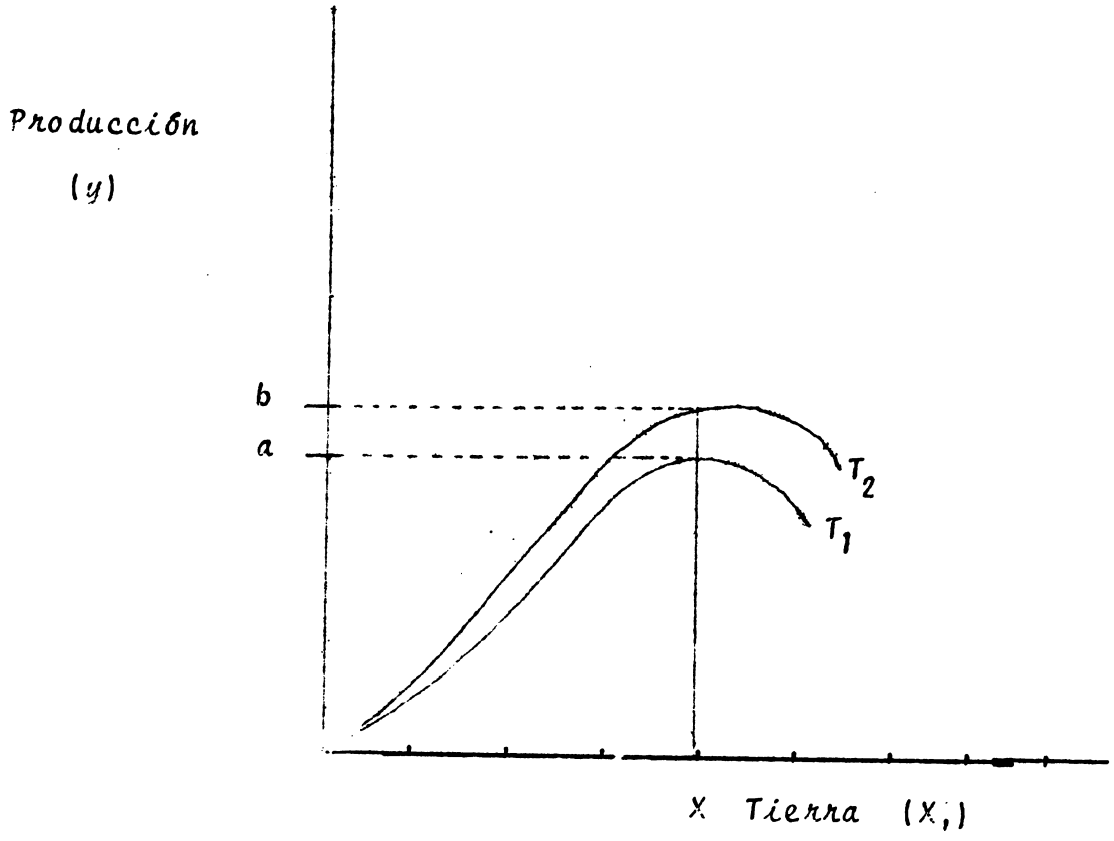


FIGURA 3

AUMENTO DE LA EFICIENCIA FISICA DE LA TIERRA DEBIDO A LA ADOPCION DE UNA NUEVA TECNOLOGIA

En el caso de un producto de consumo externo (siempre y cuando el país productor en análisis no tenga un gran efecto en el mercado internacional) un aumento en la producción, debido a una modificación tecnológica, trae al productor un beneficio originado por el incremento de su ingreso. Este ingreso se obtiene de multiplicar la cantidad ofertada por el precio del producto, menos los costos en que se incurrió para generarlo. (figura 4).

Se puede deducir por lo tanto, que un planificador de la investigación, tendrá mucha ayuda, para una mejor toma de decisiones, cuando él conozca las elasticidades precio de la oferta y precio de la demanda de los productos en que se desean hacer modificaciones tecnológicas.[1/]

1/ Para ampliar este aspecto ver: J.P.Ramaltho de Castro and Edward Schuh. An Economic Model for Establishing Priorities for Agricultural Research and a Test fort the Brazilian Economing, CIAT 1974.

./.

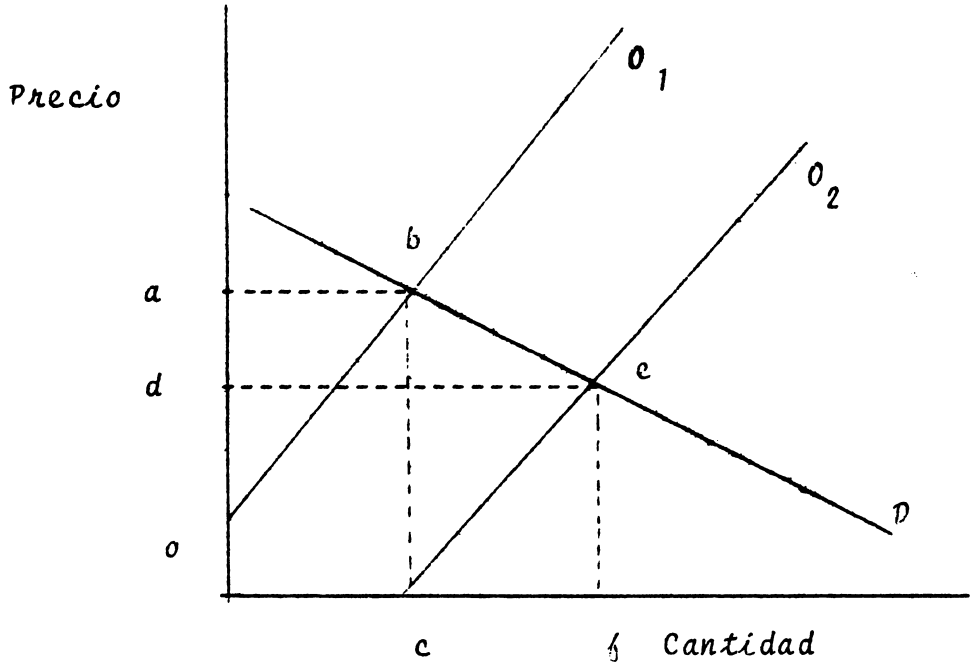


FIGURA 4.a
Efecto de una innovación tecnológica en el ingreso y el precio (Producto de consumo Interno).

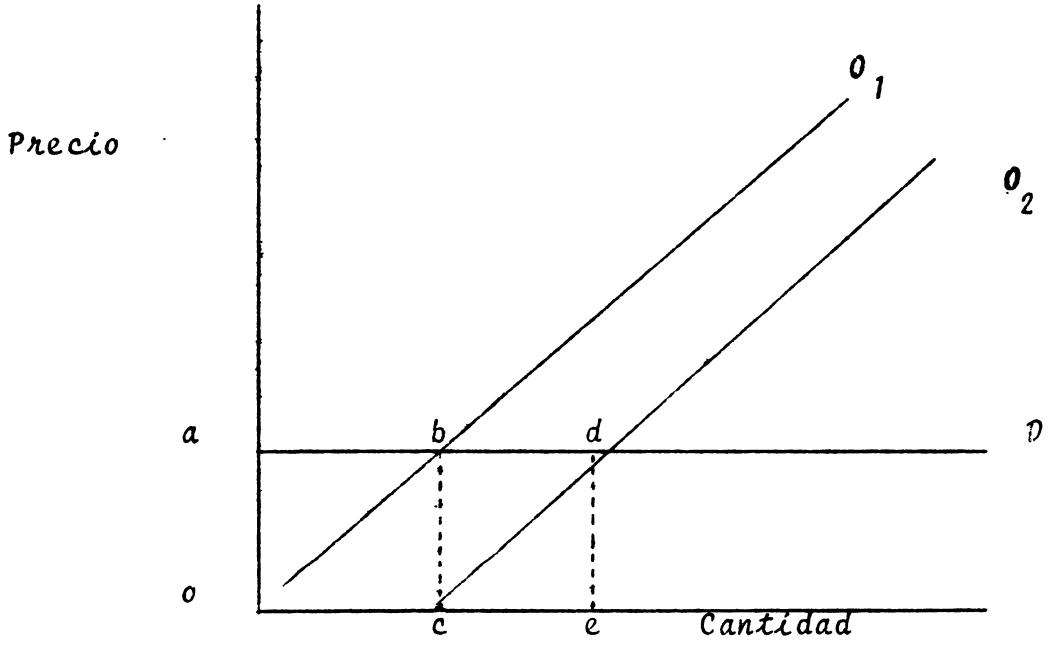


FIGURA 4.b
Efecto de una innovación tecnológica en el ingreso y el precio (Producto de mercado externo con D absolutamente elástica).

FIGURA 4

EFECTO DE UNA INNOVACION TECNOLOGICA EN EL INGRESO Y EN EL PRECIO DE UN PRODUCTO

III - C O N C L U S I O N E S.

A. La asignación de recursos para la investigación, debe contemplar el modelo de desarrollo dentro del cual se está trabajando. Por lo tanto, conviene que exista mayor comunicación entre los niveles de planificación nacional y sectorial con los planificadores a nivel de entidades que realizan la investigación y la extensión agropecuaria.

B. Para introducir una innovación en el proceso de producción, es necesario contar con estudios previos que indiquen cuál será el impacto sobre la oferta y la demanda del producto de una modificación de la tecnología.

C. Realizar estudios que permitan identificar los problemas agroeconómicos y su priorización.

D. Para realizar innovaciones tecnológicas es necesario conocer la disponibilidad de los recursos, el nivel tecnológico de los agricultores, los sistemas de producción y la capacidad de adopción de los agricultores.

E. De acuerdo con el Plan Nacional de Desarrollo y el papel de la tecnología en el logro de objetivos del mismo, es necesario aclarar quienes serán los beneficiarios de dicha modificación.

*****