

C 121A 303.483 P613m 1979

INSTITUTO INTERAMERICANO DE COOPERACION PARA LA AGRICULTURA

UN MODELO INTERPRETATIVO DEL CAMBIO TECNICO

Martín Piñeiro  
Eduardo Trigo  
Raúl Fiorentino

1979

IICA  
# 2.224



COLE  
NO SACAR DE  
BIBLIOTECA



## CAPITULO II

### UN MODELO INTERPRETATIVO DEL CAMBIO TECNICO

Martín Piñeiro

Eduardo Trigo

Raúl Fiorentino

Las cifras sobre producción y productividad de los cultivos más importantes en América Latina muestran tasas de crecimiento relativamente bajas, cuando se las define en términos per cápita. Sin embargo, la característica más sobresaliente de la producción agropecuaria en la región no es el estancamiento sino la gran variabilidad de las tasas de crecimiento entre distintos cultivos en un mismo país y entre países para un mismo cultivo\*. Un análisis cuidadoso de las condiciones de la producción sugiere que esta variabilidad no se puede explicar por diferencias en la dotación de recursos naturales o por aspectos estrictamente tecnológicos tales como la tecnología disponible.

Este capítulo presenta un marco conceptual para el análisis del cambio técnico. Dicho marco intenta explicar la variabilidad observada en la producción y la productividad de la región, incorporando como variables explícitas e importantes los conflictos sociales y el papel desempeñado por el Estado. El capítulo está organizado de la siguiente manera. En primer lugar se evalúan las principales diferencias analíticas de las propuestas teóricas más importantes en el actual debate sobre el

---

\* Para una discusión más amplia de los datos ver el Capítulo 1 de este libro.



desarrollo tecnológico en América Latina. Seguidamente se presenta una perspectiva metodológica que trata de proveer un adecuado marco interpretativo para entender el cambio técnico en la región. Esta perspectiva sugiere que la tecnología es un fenómeno social y que debe ser estudiada e interpretada como un elemento endógeno al comportamiento general del sistema social.

#### LA PRODUCCION DE ALIMENTOS: EL PAPEL DE LA TECNOLOGIA

La producción de alimentos en América Latina ha aumentado durante los últimos veinticinco años a una tasa anual de alrededor del 3.2%, tasa aproximadamente igual al crecimiento de la población. Alrededor de una tercera parte del crecimiento se debió a la incorporación de nuevas tierras y dos terceras partes a incrementos en los rendimientos (Programa Regional de Empleo para América Latina y el Caribe, 1976<sup>14</sup>).

El cambio técnico ha sido un componente básico de este incremento de la producción, al permitir aumentos en los rendimientos de la tierra ya cultivada y hacer posible y rentable la incorporación de nuevas tierras de menor capacidad productiva o con costos de producción y distribución más altos\*.

---

\* El crecimiento horizontal en tierras de capacidad productiva relativamente alta fue la fuente más importante de crecimiento agropecuario en América Latina hasta principios del siglo XX. A medida que avanzaba el proceso de desarrollo y la mayoría de los países completaban la ocupación territorial, fue cada vez menos factible y más costosa la incorporación de nuevas tierras para aumentar la producción ya que la utilización intensiva de tierras marginales requiere, en la mayoría de los casos, no sólo una inversión pública importante en forma de infraestructuras económicas (carreteras, irrigación, etc.), sino también nueva tecnología adaptada a las condiciones particulares tanto ecológicas como productivas. Por esta razón es difícil suponer que en ausencia de nuevos conocimientos se puedan obtener aumentos significativos en la producción, aún en situaciones en las que la estrategia general se base en el uso de tierras agrícolas actualmente desocupadas. En América Latina todavía hay tierras disponibles para la producción agrícola, sin embargo es interesante notar que, como consecuencia de la influencia de los países desarrollados en la definición de prioridades de investigación, el trabajo investigativo se ha orientado más hacia el aumento de la productividad en tierras actualmente en producción que en aquellas áreas aún no explotadas de manera intensiva.





La intensidad del proceso innovativo es, por consiguiente, un elemento básico para explicar los aumentos en la producción ya sea que éstos estén originados en un incremento de los rendimientos o por incorporación de tierras marginales.

Por otra parte, es importante enfatizar que el cambio técnico puede tener características cualitativas variables que determinarán los sesgos relativos en cuanto a la utilización de los factores de la producción. Así, distintas tecnologías que tengan diferentes grados de intensidad en el uso de capital o mano de obra, afectarán de manera diferente la capacidad global de crecimiento del sector y de la economía en su conjunto.

La posibilidad de que distintas tecnologías provoquen efectos alternativos sobre la producción, la distribución del ingreso y el uso de factores, sugiere la necesidad de desarrollar mecanismos institucionales que aseguren una máxima efectividad en la definición de las características cualitativas del proceso de generación y adopción de tecnología, con el objetivo de maximizar su contribución a la producción de alimentos y al desarrollo económico global.

#### a. Desarrollo Técnico Inducido

El pensamiento económico reconoció desde muy temprano la importancia del cambio técnico en el desarrollo económico y su tratamiento ha ocupado la atención de todas las escuelas de pensamiento. Sin embargo, y a pesar de estos esfuerzos, aún se conoce poco sobre los mecanismos que determinan la intensidad y la naturaleza del cambio técnico.



En el caso del sector agrícola, el pensamiento más reciente y el que mayor impacto ha tenido -tanto desde el punto de vista teórico como en la instrumentación de políticas- es el desarrollado en las obras de Ruttan, Hayami, Binswanger y otros\*. Estas obras complementaron teóricamente y suministraron una base empírica a la teoría de la innovación inducida, introducido por Hicks (1964<sup>8</sup>) y Fellner (1960<sup>4</sup>) entre otros.

La propuesta básica del modelo es que las economías de mercado -en particular las economías desarrolladas- tienen un conjunto de mecanismos institucionales (incluyendo el mercado) por medio del cual el desarrollo tecnológico es inducido en la dirección necesaria para obtener un máximo crecimiento económico. Hayami y Ruttan muestran que la intensidad relativa en cuanto al uso de tecnologías ahorradoras de mano de obra (por ejemplo maquinaria agrícola) o de tecnología ahorradora de tierra (por ejemplo fertilizantes), y en consecuencia, la productividad de los factores implícita en los distintos senderos tecnológicos seguidos por un número de países, están altamente correlacionadas con la dotación inicial de recursos productivos de estos países. Los datos suministrados por dichos autores, con base en una comparación internacional, parecen sustentar esta proposición. Sin embargo, una observación más detallada de la evidencia empírica disponible en América Latina, sugiere que los mecanismos de inducción

---

\* La Teoría de la Innovación Inducida está presentada, principalmente, en la conocida obra de Hayami y Ruttan. Esta renovó el interés de los investigadores, incluyendo a los autores del presente libro, en el análisis del cambio técnico como un producto de las relaciones sociales (Hayami y Ruttan, 1971<sup>6</sup>).



no han dado como resultado un proceso innovativo compatible con la disponibilidad relativa de factores en el continente.

Una primera evidencia surge de la revisión de las cifras agregadas relativas a la productividad de los factores correspondientes a los países de América Latina considerados por Hayami y Ruttan: Argentina, Brasil, Colombia, Chile, México, Paraguay, Perú y Venezuela. En estos países, excluyendo Argentina, las estimaciones de la productividad de la mano de obra\* varían entre 5.0 para Paraguay y 12.9 para Chile. La baja variabilidad de estas estimaciones contrastan significativamente con las estimaciones para India y Nueva Zelanda por ejemplo, países donde las mismas varían entre 2.1 y 141.8, respectivamente. La ausencia de variabilidad, en cuanto a la productividad del factor tierra en los países de América Latina es también aparente. Las cifras extremas\*\* para estos países son: 0.27 para México y 0.94 para Paraguay, mientras que para Taiwan la cifra es de 10.24. La homogeneidad de estos datos, a pesar de las considerables diferencias en la dotación de factores (por ejemplo en tierras agrícolas entre Brasil y Perú), indica que los mecanismos de inducción no fueron capaces de guiar el cambio técnico hacia el ahorro de los recursos relativamente escasos.

---

\* Expresadas como la productividad de trabajadores del sexo masculino en unidades de trigo, estas unidades son un índice del valor de la producción convertido a unidades de trigo, usando precios relativos de los diferentes productos (Hayami y Ruttan, 1971<sup>6</sup>).

\*\* La productividad de la tierra también se expresa en unidades de trigo.



## b. Comportamiento de la Producción

Por el contrario un análisis de los datos desagregados muestra la extrema variabilidad en los incrementos de la producción agrícola y productividad de la tierra en productos tomados individualmente, la cual no podría explicarse por diferencias en la dotación de recursos\*. Los aumentos en la producción de cultivos individuales varían notablemente entre los diferentes países\*\*. Por ejemplo, la producción de papas en Colombia muestra una tasa de crecimiento de más del 3% anual mientras que en Perú, donde la producción se desarrolla bajo condiciones ecológicas similares (laderas Andinas), la tasa anual es de menos del 1%. Otros ejemplos notables de comportamiento desigual son: a) el trigo y maíz en México y Brasil (alrededor del 4%) y en Colombia (-2.7% para trigo y 0.6% para maíz); y b) los frijoles en Argentina (más del 7%) y en Brasil (alrededor del 2%). Otro hecho que debe enfatizarse es la considerable variabilidad en las tasas de crecimiento de la productividad de la tierra (rendimiento) entre los diferentes tipos de cultivos en un país y entre los diferentes países para un cultivo determinado. Colombia por ejemplo, tuvo un alto crecimiento en los rendimientos de arroz (3.2%) y algodón (3.5%) y muy bajo para el maíz (0.2%). Brasil tuvo aumentos rápidos en maíz (4.7%)

---

\* Las tasas de crecimiento y cifras citadas en este capítulo se han calculado con base en los datos de la FAO y cubren el período 1950-1975. Un análisis detallado de estas cifras se encuentra en Trigo, Fiorentino y Piñeiro, 1978, <sup>17</sup>).

\*\* Véase el capítulo I para un tratamiento más detallado del tema.





y bajos en arroz (0.2%), frijoles (-0.8%) y algodón (0.9%). Ejemplos de este mismo fenómeno, examinado en función de un producto son la papa cuyos rendimientos aumentaron rápidamente en México (5.15%) y Argentina (2.8%), pero escasamente en Perú (0.9%). Similarmente, los rendimientos de arroz aumentaron en Colombia (3.2%) y México (2.4%) pero no en Brasil (0.2%), y los de frijoles que aumentaron en México (4.3%), pero no en Argentina (-1.3%) y Brasil (-0.8%). Los rendimientos de maíz aumentaron en Brasil (4.7%) y Argentina (2.2%) y muy poco en en la Región Andina.

Parte de esta variabilidad puede explicarse por la intensidad relativa en el uso de factores\*. Por ejemplo el arroz en Colombia y el Trigo en México son producidos con una tecnología intensiva en el uso de capital mientras que el maíz todavía se cultiva con técnicas intensivas en mano de obra, principalmente en unidades de producción campesinas. Esta relación no siempre se mantiene; un ejemplo son los frijoles, los cuales se producen con tecnologías intensivas en el uso de capital en Argentina y tecnologías intensivas en mano de obra en Brasil. A pesar de lo cual el aumento de los rendimientos ha sido escaso en ambos países.

---

\* En ciertos casos, parecería que la mayoría de los descubrimientos tecnológicos sólo se adaptan a condiciones restringidas. Por ejemplo, nuevas variedades de arroz desarrolladas en años recientes se adaptan a situaciones bajo irrigación y no a cultivos de secano (Brasil). Sin embargo esta explicación no puede generalizarse sin que suscite una serie de interrogantes tales como: ¿Por qué no han habido mayores innovaciones tecnológicas aplicables al medio ambiente de algunos cultivos que son de gran importancia en la dieta de la población (yuca en Brasil, papas en Perú y maíz en la Región Andina), mientras que otros de importancia secundaria (trigo en México y soya en Brasil) si lo han tenido?



Este conjunto de datos sugiere que los sesgos en el uso de factores de la tecnología utilizada no están claramente vinculados a la dotación de recursos de los países analizados, hecho que ilustra la debilidad de los mecanismos de inducción para guiar el cambio técnico en forma coherente con un uso económicamente eficiente de los recursos disponibles.

El análisis presentado no implica necesariamente la inexistencia de mecanismos de inducción. Solamente sugiere que en América Latina éstos han operado en un contexto económico, social y político diferente al de los países desarrollados y consecuentemente han tenido un efecto distinto sobre la naturaleza del cambio técnico. La comprensión de estas diferencias y de sus consecuencias es un tópico que requiere el desarrollo de un marco analítico más amplio que explicita ciertas relaciones causales vinculadas a procesos sociales más amplios. A continuación se presenta un marco analítico de este tipo.

## LA TECNOLOGIA COMO FUENTE DE CONFLICTO SOCIAL

### a. El Papel del Estado

El impacto del cambio técnico sobre la organización de la producción y la distribución del ingreso es un hecho ampliamente reconocido en la actualidad\*. Aunque el cambio técnico afecta principalmente la

---

\* La intensidad y naturaleza de este impacto es función de los sesgos de la tecnología adoptada, la elasticidad de la demanda del producto y la disponibilidad relativa de los factores de la producción.



distribución de ingresos entre los productores y los consumidores, también afecta la capacidad de apropiación de excedentes de distintos segmentos de la sociedad\*. En consecuencia diferentes grupos sociales, particularmente aquellos directamente relacionados con la producción agrícola, tienen diferentes actitudes hacia la tecnología en función de sus expectativas con respecto a los efectos de la misma y de su capacidad para apropiarse de los beneficios económicos potencialmente derivables de ella (de Janvry, 1977,<sup>3</sup>).

Por otra parte a pesar del potencial interés de ciertos sectores sociales en el cambio técnico, los niveles relativamente elevados de inversión requeridos, la complejidad de la investigación biológica, la estructura atomizada de las unidades de producción agropecuaria y las dificultades de apropiación privada de los beneficios resultantes del proceso innovativo, inhiben el interés y las posibilidades del sector privado de desarrollar ciertas actividades de investigación agrícola en forma directa. Esto explica que una proporción considerable de los esfuerzos de investigación sean realizados por el sector público, lo que otorga al Estado un papel importante en la determinación de la intensidad y dirección del cambio tecnológico. La intervención del Estado se materializa a través de dos conjuntos de instrumentos: a) las políticas públicas (en su mayoría

---

\* Para una discusión más detallada ver: Piñeiro, Martínez y Amelin, 1978,<sup>12</sup>; Schmidt y Secker, 1970,<sup>15</sup>; Scobie y Posada, 1976,<sup>16</sup>; Cleaver, 1972,<sup>1</sup>; Hewitt de Alcántara, 1976<sup>7</sup>.



económicas), las mismas que determinan el contexto socioeconómico dentro del cual se desarrolla la producción agropecuaria y se definen las posibilidades de apropiación privada de los beneficios derivados de la adopción tecnológica; y b) la asignación de recursos para las instituciones vinculadas al proceso tecnológico y el control institucional que el Estado ejerce sobre ellas.

La importancia y complejidad del papel del Estado en el proceso de generación y adopción de tecnología hace que su adecuada comprensión sea un paso necesario y preliminar de cualquier intento de explicación del cambio técnico. En especial es indispensable conocer la forma en que se procesan las políticas públicas en el interior del Estado y cómo los sectores sociales vinculados a la producción agropecuaria afectan este proceso (Oliveira, 1975,<sup>10</sup>). En este contexto, las decisiones del Estado deben considerarse como el resultado de la interacción de diferentes grupos sociales con distintos intereses económicos y poder político. Consecuentemente, su acción en relación al proceso tecnológico estará determinada por el poder relativo y los intereses específicos de aquellos sectores que participan en el proceso político (de Janvry, 1977,<sup>3</sup>; Guttman, 1978,<sup>5</sup>). Bajo determinadas condiciones de relaciones sociales y de concentración del poder político en manos de sectores sociales con intereses económicos particulares, los mecanismos de inducción (en el sentido de Hayami y Ruttan) estarán fuertemente sesgados a favor de dichos sectores. Estos mecanismos contribuirán a la generación de una tecnología acorde





con la disponibilidad relativa de factores y condiciones de producción de los grupos rurales más poderosos, los cuales pueden ser distintos de los de la mayoría de los productores o de las condiciones más representativas de la economía en su conjunto. De esta manera las actividades de investigación y consecuentemente el cambio técnico estarán dominados por innovaciones que sean "congruentes" con las necesidades particulares de los grupos con mayor poder político.

Es importante notar que en ausencia de un grupo social hegemónico capaz de imponer su estrategia económica y política, las relaciones sociales (y en consecuencia, las condiciones políticas) que prevalezcan en cada situación de producción, determinarán las características del cambio técnico. De esta forma la naturaleza del cambio técnico será específica a cada situación de producción y serán función de las condiciones de la estructura agraria que las caracteriza y de su inserción en la economía regional y nacional.

El argumento básico que se desea exponer es que los incrementos desiguales en la producción y productividad de un número de cultivos, bajo una amplia variedad de condiciones de producción, pueden explicarse a partir de las fuerzas sociales que caracterizan cada una de estas situaciones de producción. Estos vínculos causales entre relaciones sociales y cambio técnico pueden analizarse fructíferamente con la ayuda del marco conceptual que se detalla a continuación.



## MARCO CONCEPTUAL PARA EL ANÁLISIS DEL CAMBIO TÉCNICO

### a. Elementos Básicos del Modelo

Con el fin de presentar las categorías analíticas del modelo y sus interrelaciones es útil definir, con mayor precisión, el concepto de situaciones de producción como expresión del espacio socioeconómico dentro del cual se desarrollan los procesos de cambio técnico. El espacio socioeconómico (un concepto que se refiere a un área específica de producción) está definido por un conjunto de elementos estructurales y un conjunto de relaciones sociales los cuales determinarán las características, intensidad y dirección del proceso innovativo. Los elementos estructurales son: a) el tipo predominante de unidad de producción que define las relaciones de producción, las características de la demanda por tecnología a nivel microeconómico y la importancia sociopolítica de los grupos vinculados a la producción; y b) las características institucionales de la generación de tecnología, en especial la dimensión y organización de las actividades privadas y públicas en la producción de tecnología. Las relaciones sociales determinan la actitud (los intereses) de los diferentes grupos sociales vinculados a la producción, circulación y consumo del producto, su accionar dentro de las instituciones del Estado y consecuentemente la naturaleza de las políticas públicas instrumentadas para el sector agropecuario\*.

---

\* El elemento básico que se quiere destacar es la relación dialéctica existente entre las fuerzas productivas, las relaciones sociales, la naturaleza del Estado y el impacto de éste (a través de las políticas públicas) sobre el desarrollo de las fuerzas productivas.



Con respecto a los grupos sociales y su acción a nivel del Estado, es necesario incluir no sólo a los que participan en el proceso de producción (sectores agrarios) sino también a aquellos vinculados al mercado de productos e insumos y a los que se relacionan con la agricultura en calidad de consumidores. Todos estos grupos tienen intereses específicos en la producción agropecuaria y se ven afectados, en formas muy diferentes, por la intensidad y las características del cambio técnico.

Cuatro grupos sociales importantes influyen sobre el proceso innovativo a través de su incidencia en las políticas públicas\*:

1) el sector urbano-industrial compuesto de dos clases claramente diferenciadas -el sector asalariado y el sector empresario- las que, a pesar de sus diferencias y conflictos de clase, tienden a respaldar políticas de precios bajos para los productores agrícolas\*\*; 2) los sectores vinculados en forma directa a la producción agrícola compuestos por grupos sociales muy diversos (campesinos y empresarios capitalistas) quienes tienen diferentes intereses en el cambio técnico y

---

\* Las políticas que afectan al proceso innovativo se dividen esencialmente en dos tipos:

- 1) Política económica
- 2) Política científico-técnica

\*\* Ejemplo de esta coincidencia de posiciones son las declaraciones sobre política agropecuaria de los sindicatos obreros y los representantes de la industria en Argentina (C'Donnell, 1977, 9).



manifiestan, tanto a nivel microeconómico como a nivel del Estado, distintas demandas\*; 3) el sector vinculado a la comercialización y procesamiento de productos agropecuarios; y 4) los productores de insumos y bienes de capital especialmente de aquellos que incorporan tecnología.

#### b. Oferta y Demanda de Innovaciones

El proceso de cambio técnico puede visualizarse como constituido por dos procesos vinculados: la oferta y la demanda de innovaciones. La demanda de innovaciones depende en gran medida de: a) las políticas de carácter económico (precios, créditos e impuestos) que afectan la rentabilidad de las innovaciones; b) las características estructurales (relaciones de producción y disponibilidad de factores) y la importancia relativa de diferentes tipos de unidades de producción las cuales determinan la naturaleza de las innovaciones demandadas; y c) condiciones económicas exógenas que determinan las posibilidades de acumulación en la producción agropecuaria. La oferta o disponibilidad de innovaciones tecnológicas, es a su vez, un resultado directo de: a) la estructura y el comportamiento del modelo institucional de las organizaciones públicas dedicadas a la generación de tecnología; b) la acción de organizaciones privadas y c) la acción de organismos y agencias internacionales. Estos tres elementos

---

\* Una clasificación detallada de los tipos de unidades de producción, sus características estructurales y su demanda por tecnología está desarrollada en el Capítulo 3 de este libro.





dependen de la política científico-técnica implementada para el sector agropecuario. Un punto central que debe resaltarse es que la demanda y la oferta están vinculadas mediante el papel que juega el Estado en la determinación de los componentes del modelo que afectan tanto la demanda como la disponibilidad de tecnología

### C. Niveles de Articulación

En el marco de este modelo conceptual la principal hipótesis de trabajo puede formularse de la siguiente manera: a) un efectivo proceso de cambio técnico requiere una adecuada articulación entre los diferentes componentes que definen cada espacio socioeconómico específico; y b) este proceso de cambio técnico ha sido con frecuencia ineficiente en América Latina, debido a la existencia de articulaciones inadecuadas entre dichos componentes. Existen al menos cuatro "niveles" fundamentales de articulación. Un primer nivel de articulación es aquel que vincula los intereses de la sociedad en general y de los sectores sociales dominantes en particular con el proceso innovativo. Esta articulación explica y determina que la tecnología sea una cuestión social de importancia en el sentido que la investigación es reconocida como una actividad socialmente valorada y en consecuencia recibe recursos adecuados y una ubicación institucional apropiada dentro de la organización general del Estado.

Un segundo nivel es la articulación de las políticas públicas en general y de la política económica en particular con las condiciones de producción de forma tal que las mismas promuevan y hagan



posible y rentable la adopción de innovaciones tecnológicas. En relación a esto es necesario recordar que un eficaz proceso de adopción tecnológica requiere -además de la existencia de nuevas tecnologías- de un conjunto de servicios complementarios (mercadeo, transporte, etc.) y la definición de un contexto económico apropiado (precios, crédito) para inducir la adopción por parte de las unidades de producción.

El tercer nivel articula las características cualitativas de la tecnología generada y la demanda real por tecnología. Las características básicas de la tecnología disponible deben ser congruentes con la disponibilidad de recursos y las relaciones de producción predominantes en las unidades de producción. Esta articulación ocurre cuando existen mecanismos institucionales capaces de "leer" los requerimientos tecnológicos de los diferentes tipos de unidades de producción y hay el deseo y las posibilidades institucionales de responder a estas demandas.

Finalmente, el cuarto nivel de articulación es la relación entre los diferentes componentes del modelo institucional de generación de tecnología, como determinante de la aptitud de estos componentes para cumplir funciones específicas y necesarias (tales como investigación básica, creación de tecnología, etc.) y por ende la eficacia del sistema en su conjunto.



#### d. Interpretación del Cambio Tecnológico

Un análisis del cambio tecnológico en la agricultura de los Estados Unidos, siguiendo las líneas presentadas por Owen (1966,<sup>11</sup>), sugiere los mecanismos que facilitaron la articulación del proceso tecnológico en ese país y en otras economías desarrolladas. El significativo desarrollo del sector industrial durante la primera mitad de este siglo dió a los intereses urbano-industriales una clara supremacía en la definición de las políticas públicas. Bajo estas condiciones en las cuales el sector urbano-industrial se apropió de una buena porción de los excedentes generados por el cambio técnico en el sector agropecuario, el interés de la burguesía industrial (y por consiguiente del Estado) en el proceso tecnológico quedó asegurado. Un resultado natural de este proceso fue la aplicación de una política económica que indujo la adopción tecnológica y el incremento de la producción agropecuaria, así como la creación de instituciones eficientes para la generación y difusión de la nueva tecnología.

Asimismo, el sector agropecuario de los Estados Unidos se caracterizó -al menos hasta la década de 1960- por el predominio de empresas comerciales de tamaño medio con buen acceso a los mercados de productos, insumos e información y una organización social adecuada\*.

---

\* La descripción que Owen (1966,<sup>11</sup>) hace de las condiciones del "Western Paradigm" es similar a la de una economía capitalista en la teoría neoclásica. Sin entrar a discutir la exageración presente en esta caracterización queremos aclarar que nuestra aplicación del concepto se circunscribe al sector agrícola estadounidense durante el período comprendido entre 1940 y 1960.



En esta situación, la asignación de recursos para la investigación se ajustó a las condiciones de disponibilidad relativa de factores expresada por los precios de mercado y consecuentemente, las instituciones de investigación trabajaron en la dirección deseada desde el punto de vista de las necesidades de la producción. Los productos, presionados por la necesidad de mantener o mejorar la tasa de ganancia, adoptaron rápidamente el conjunto de técnicas creadas por las instituciones públicas y privadas, asegurando así un incremento considerable en la producción agropecuaria.

e. Desarticulación en la Agricultura de América Latina

El desarrollo del sector agropecuario de América Latina ha generado, tal como ha sido señalado por de Janvry (1975,<sup>2</sup>) y otros, una serie de condiciones estructurales que dificultan el desarrollo de los mecanismos de articulación tecnológica característicos del "Western Paradigm".

El marco conceptual presentado en este capítulo es útil para destacar tres condiciones interrelacionadas que influyeron notoriamente sobre el proceso de cambio técnico en América Latina. Primero, en la mayoría de los países de la región -a pesar del importante desarrollo industrial de los últimos años- los sectores rurales conservan un considerable poder político que inhibe el desarrollo de una burguesía industrial de carácter hegemónico\*. Consecuentemente, un

---

\* Ver para una discusión sobre el caso argentino O'Donnell, 1977,<sup>9</sup> y Portantiero, 1977,<sup>13</sup>





elemento necesario para la implementación de un modelo de desarrollo basado en la transferencia del excedente agropecuario ("treadmill") del tipo descrito por Owen para Estados Unidos, está ausente.

Segundo, la inadecuada jerarquización social y la falta de reconocimiento del cambio tecnológico como instrumento central del desarrollo económico, así como la incapacidad del Estado para mediar en los conflictos sociales creados por la tecnología, resultaron en un número de casos en bajos niveles de inversión en la investigación, un desarrollo institucional inapropiado y una insuficiente coordinación entre las actividades de investigación y el resto de la política agropecuaria (cuarto nivel de articulación).

Tercero, la debilidad relativa del Estado y la influencia de modelos institucionales y de ideologías del mundo desarrollado, impidieron el desarrollo y crecimiento de modelos organizativos adaptados a las condiciones locales, que incluyeran la participación de grupos sociales interesados. En este contexto, tres razones explican la ineficiencia de los mecanismos de inducción como medio para orientar la naturaleza cualitativa de la innovación tecnológica y su articulación con la demanda real (tercer nivel).

- 1) Una gran proporción de la nueva tecnología disponible se origina en el mundo desarrollado y está adaptada a las condiciones económicas allí prevalencientes. Como es lógico, los mecanismos de inducción en América Latina fueron incapaces de influenciar las características cualitativas de este componente



de la oferta de nueva tecnología.

- 2) La considerable diversidad de tipos de unidades de producción dentro de cada país, en donde grandes productores con sistemas de producción extensivos en el uso de la tierra conviven con pequeñas unidades de producción, basadas en una producción intensiva en el uso de mano de obra ("minifundio"), introduce un elemento de heterogeneidad en la demanda por tecnología y en los mecanismos requeridos para la difusión de la misma. La diversidad hace que los mecanismos de inducción operen con dificultad y que la generación de nuevos conocimientos sea relativamente costosa. En general, las instituciones de investigación no han sido adecuadamente preparadas para poder responder a estas necesidades de investigación. En consecuencia, han concentrado sus esfuerzos en satisfacer las demandas de los grupos que tienen una mayor integración social y más poder político.

- 3) El funcionamiento adecuado de los mecanismos de inducción requiere que el precio de cada factor de la producción al nivel de la unidad de producción refleje su escasez relativa a nivel nacional\*. En la agricultura de América Latina, los factores de la producción, especialmente la mano de obra, están ligados a estructuras productivas en las cuales los mercados son altamente imperfectos. Por este motivo la escasez relativa de

---

\* Es decir la existencia de mercados cuasi-perfectos.



un factor a nivel nacional puede diferir de la escasez relativa de dicho factor al nivel de las unidades productivas. Existe por lo tanto un mapa de costos de oportunidad de los factores a nivel privado que obstaculiza el funcionamiento de mecanismos de inducción que guían al proceso de generación de tecnología en forma coherente con las restricciones de carácter global. Adicionalmente, la política económica ha tendido, en algunos casos, a distorsionar deliberadamente los precios relativos (por ejemplo el crédito subvencionado).

Los niveles de desarticulación presentados en este modelo no implican que el progreso técnico haya estado ausente en América Latina. Ya se ha mostrado que ciertos productos en algunos países han tenido rápidos aumentos en la producción. La hipótesis que se adelanta es que estos casos representan situaciones específicas, caracterizadas por las siguientes condiciones: a) un grupo social específico se apropió de una parte sustancial de los beneficios derivados de los aumentos de la producción y el cambio técnico; y b) este grupo social tuvo suficiente poder político para negociar políticas económicas que permitieran derivar altas tasas de ganancia a través de aumentos en la producción.

Como ilustración de esta hipótesis es posible indicar algunos ejemplos en los cuales el cambio tecnológico fue promovido e instrumentado por uno de los cuatro grupos sociales principales,



identificados en la sección a. del marco conceptual. Por ejemplo la industria de pollos en Argentina es un caso de cambio técnico instrumentado por la agroindustria procesadora; el azúcar en Perú y Colombia por el sector agrario; el mejoramiento del ganado en Argentina por los criadores de ganado (productores de tecnología); y el trigo y la soya en Brasil, por el sector urbano industrial con objetivos vinculados a la balanza de pagos.

#### CONCLUSIONES

En este capítulo se han presentado los puntos sobresalientes del marco conceptual desarrollado para interpretar el desigual incremento de los rendimientos y la producción agropecuaria que resultan de distintos procesos de cambio técnico en América Latina. Los elementos básicos del modelo se resumen a continuación.

El alto riesgo, la fuerte inversión necesaria para el desarrollo de tecnología agropecuaria y las dificultades de apropiación privada de los beneficios resultantes de ciertos tipos de investigación, determinan que en América Latina el Estado juegue un papel central en el proceso innovativo. Su acción se lleva a cabo a través de las instituciones públicas encargadas de generar nuevas tecnologías y mediante la definición de un contexto económico apropiado para la adopción tecnológica a nivel de las unidades de producción.





En muchas de las sociedades industriales y en los Estados Unidos de América en particular, la existencia de coaliciones políticamente estables interesadas en el cambio técnico, permitió la solución de los conflictos potenciales generados por el mismo. Esto explica la homogeneidad relativa de las políticas estatales a través de productos y regiones y en consecuencia, la homogeneidad observada en cuanto a incrementos de los rendimientos y de la producción.

En América Latina, la diversidad de la producción agropecuaria, la vinculación de grupos económicos con actividades agropecuarias específicas y la debilidad relativa del Estado en la aplicación de una política económica y científica de carácter global, significó que las políticas implementadas en cada situación de producción, hayan sido el resultado de las circunstancias especiales que caracterizan a cada una de ellas. La naturaleza de estas políticas dependió del poder político relativo y de los intereses tecnológicos de los distintos grupos sociales vinculados a cada caso particular.

Este conjunto de condiciones, explica el fracaso de los mecanismos de inducción como medio para guiar el cambio técnico en forma uniforme entre productos y regiones y en la dirección de un adecuado aprovechamiento de la disponibilidad relativa de factores. A su vez explica, la incapacidad del Estado para instrumentar estrategias coherentes a fin de lograr el incremento de la producción agropecuaria a través del cambio técnico.



## CAPITULO II: BIBLIOGRAFIA

1. CLEAVER, H. The contradictions of the Green Revolution. *American Economic Review* 52(3):204-222. 1972.
2. DE JANVRY, A. The importance of small farmer technology for rural development. Berkeley, University of California, 1975. 22 p.  
  
Paper for discussion at the seminar on "Economic Analysis in the Design of New Technology for the Small Farmer". Cali, Colombia, CIAT, 26-28 Noviembre. 1975.
3. \_\_\_\_\_. Inducement of technological and institutional innovations: an interpretative framework. *In* Arndt, T., Darlymple, D. y Ruttan, V. W., eds. *Resource allocation and productivity*. Minneapolis, University of Minnesota Press, 1977. pp. 551-563.
4. FELLNER, W. *Productivity and technical change*. Cambridge, University Press, 1960. 410 p.
5. GUTTMAN, J.M. Interest groups and the demand for agricultural research. *Journal of Political Economy* 86(3):467-484. 1978.
6. HAYAMI, Y. y RUTTAN, V. *Agricultural development: an international perspective*. Baltimore, The John Hopkins University Press, 1971. 367 p.
7. HEWITT DE ALCANTARA, C. *Modernizing mexican agriculture: socio-economic implications of technological change 1940-1970*. Ginebra, United Nations Research Institute for Social Development, 1976. 349 p.
8. HICKS, J. *The theory of wages*. Londres, McMillan, 1964. 340 p.
9. O'DONNELL, G. Reflexiones sobre las tendencias de cambio del Estado burocrático autoritario. *Revista Mexicana de Sociología* 39(1): 9-59. 1977.
10. OLIVEIRA, F. Elegía para uma região. Río de Janeiro, Paz e Terre, 1975. pp. 120-123. (Total de páginas 140).
11. OWEN, W. The double developmental squeeze on agriculture. *The American Economic Review* 61(1):43-70. 1966.
12. PIÑEIRO, M., MARTINEZ, J.C. y AMELIN, C. *Política tecnológica para el sector agropecuario*. Castelar, Argentina, INTA-EPGCA, 1978. 24 p. (Serie de Investigación N° 18).



13. PORTANTIERO, J.C. Economía y política en la crisis argentina 1958-1973. *Revista Mexicana de Sociología* 39(2):531-565. 1977.
14. PROGRAMA REGIONAL DE EMPLEO PARA AMERICA LATINA Y EL CARIBE. El problema del empleo en América Latina: situación, perspectivas y políticas. Santiago de Chile, PREALC, 1976. s.p.
15. SCHMIDT, A. y SECKER, D. Mechanized agriculture and social welfare: the case of tomato harvester. *American Journal of Agriculture Economics* 52(4):569-577. 1970.
16. SCOBIE, G. y POSADA, R. The impact of high yielding rice varieties in Latin America with special emphasis in Colombia. Cali, Colombia, CIAT, 1976. 218 p.
17. TRIGO, E., FIORENTINO, R. y PIÑEIRO, M. Notas comparativas sobre la evolución de la producción y productividad de productos en Colombia y en países seleccionados de América Latina y el resto del mundo. Bogotá, Colombia, IICA, 1978. 30 p. (Documento PROTAAL N° 23. Publicación Miscelánea N° 178).





IICA-CIDIA  
BIBLIOTECA  
Bogotá-Colombia





