

EL COLEGIO DE MEXICO

CENTRO DE ESTUDIOS ECONOMICOS

TRABAJO DE INVESTIGACION PARA OBTENER EL GRADO DE
MAESTRIA EN ECONOMIA

LOS MODELOS DUALES DE CRECIMIENTO Y EL
DESARROLLO ECONOMICO DE MEXICO
(1971 - 1984)

Alfredo Cuéllar Montoya

Promoción 1985-1987

Supervisor: Antonio Yúnez

1987

LOS MODELOS DUALES DE CRECIMIENTO
Y EL DESARROLLO ECONOMICO DE MEXICO (1971 - 1984)

Alfredo Cuéllar Montoya

Agosto de 1987

Asesor: Prof. Antonio Yunez Naude

Indice

Introducción.

El Modelo de Lewis.

El Modelo de Ranis y Fei.

Introducción.

1. El Sector Agrícola.
2. El Sector Industrial.
3. El caso de México; 1971-1984.
4. Crítica.

Notas.

Bibliografía.

Indice de Cuadros.

Indice de Gráficas.

Indice de Notación.

INTRODUCCION.

El objetivo de este ensayo es analizar las características del proceso de desarrollo económico de México en los últimos años a base del modelo dual de crecimiento de Ranis y Fei.

El trabajo consta de dos secciones. En la primera se estudia el modelo de dos sectores de Lewis: antecedente del de Ranis y Fei. En la segunda se presenta el modelo de estos autores, para analizar los razgos del proceso de acumulación de capital de nuestro país. A fin de simplificar la exposición esta sección se subdividió en cuatro subsecciones. La primera es una introducción, que describe verbalmente el modelo y sus principales propiedades. En la subsección (1) se presenta formalmente el sector agrícola, mientras que en la siguiente (2) se hace lo mismo, pero para el sector industrial. La subsección (3) presenta el estudio empírico y la última contiene una crítica.

El objetivo principal es, en particular, analizar el comportamiento que mostraron la tasa de crecimiento demográfico y la absorción de mano de obra en el sector industrial. Con respecto a ésta, se estudian los diversos componentes que la determinan y que son: la acumulación del capital en el sector industrial, la tasa de crecimiento de la razón capital-trabajo y un tercer factor, que involucra la tasa de crecimiento del salario real y la tasa a la cual ocurren los rendimientos decrecientes en la mano de obra empleada en ese sector. Asimismo, se analiza el factor de sesgo de las innovaciones tecnológicas del sector industrial, para ver si ahorran trabajo o capital, y cómo afectan la absorción de mano de obra en este sector, debido a que el modelo supone que el salario real, en términos de bienes agrícolas, es igual en ambos sectores, también se analiza el crecimiento de la producción de éstos para determinar los movimientos del salario real industrial debido a las alteraciones en los términos de intercambio entre agricultura e industria.

EL MODELO DE LEWIS.

En su artículo de 1954 Lewis presenta cuatro modelos; de una economía cerrada sin dinero, una economía cerrada con dinero, una economía cerrada con dinero y gobierno y el de una economía abierta. El primero es el que más se ha resaltado, posiblemente por su simplicidad, aunque creemos que en realidad se debe a que contiene los elementos más importantes que Lewis quería recalcar en su conceptualización del desarrollo económico; también es cierto que es el que más elaboró en el artículo arriba mencionado y el que retoman Ranis y Fei. Por ello, nos limitaremos a exponer el primero de ellos.

El Modelo de una Economía Cerrada sin Dinero

Lewis parte de una situación muy concreta, y que es el de una economía formada por un sector capitalista (SC), a veces también identificado con el sector industrial (SI), y un sector de subsistencia (SS) o sector agrícola (SA)⁴.

El SS se caracteriza por tener una oferta ilimitada de mano de obra no calificada, una oferta limitada de capital y una escasa disponibilidad de recursos naturales en relación al volumen de población existente en él. De aquí, que podamos definir al SS a través de la relación entre estos tres factores de la producción y el producto, es decir, de la función de producción agregada del SS.

Como estos tres factores son necesarios en la elaboración del producto, la mayor abundancia de mano de obra sobre los otros dos factores, implica un producto promedio o per cápita bajo y una productividad marginal del trabajo alrededor de cero. Este nivel de producto promedio es tal, que solamente permite cubrir el nivel de consumo per cápita necesario para mantener una oferta ilimitada de mano de obra; al no haber un excedente que se pueda invertir en la producción agrícola, el nivel relativo de los factores no se modifica,

con lo cual el producto promedio no varía en el tiempo.

De aquí que un bajo nivel de producto per cápita se identifique con el concepto de economía de subsistencia, y con ello, en forma implícita, con un bajo o nulo nivel de acumulación de capital. El supuesto de que la productividad marginal del trabajo en el SS sea cero, permite a Lewis proponer, que no es a través de un mayor uso de mano de obra en el proceso productivo del SS como se ha de alcanzar un mayor nivel de producto promedio, sino que éste se logrará mediante el incremento sostenido en el volumen disponible del capital, lo cual nos lleva a describir al SC, que es donde se producen los bienes de capital.

Para Lewis, el SI se caracteriza por el principio de maximización de ganancias junto con la existencia de rendimientos decrecientes al factor trabajo. A partir de éstos dos se deriva una demanda de trabajo que varía inversamente al salario real, el cual bajo el marco de competencia perfecta es igual a la productividad marginal del trabajo.

Las condiciones tecnológicas en el SC son tales que permiten la generación de un excedente, el cual se invierte en el proceso productivo del mismo sector para incrementar el acervo de capital. La acumulación de capital en el SI provoca que la demanda de mano de obra aumente para cada nivel dado de salario real, aunque la cantidad de mano de obra empleada efectivamente dependerá también de la oferta de trabajo disponible.

El supuesto básico, y que da lugar a toda la dinámica del modelo de desarrollo económico, es que la oferta de trabajo solamente se origina en el SS; es fundamental, porque es lo que permite vincular ambos sectores.

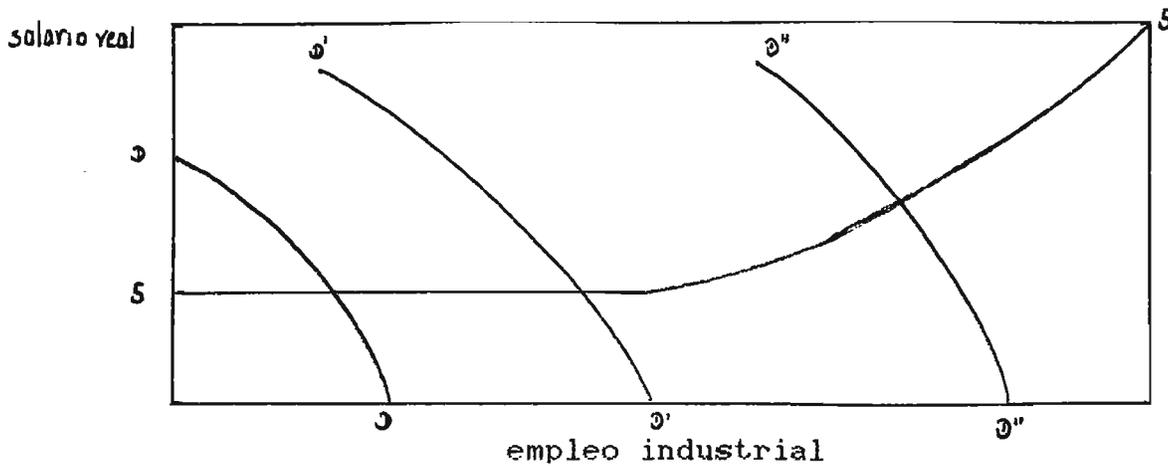
Antes de pasar a explicar la dinámica del modelo, es importante resaltar, aunque sólo sea superficialmente, que la aparición del SC no está explicada, sino que se da por hecho, que este sector ya existe, y que su participación dentro de la generación del producto interno bruto es insignificante en sus primeros momentos de surgimiento. Según

Lewis, el problema de la aparición del SI está vinculado al problema de la aparición de una clase capitalista, que invierta capital productivamente, y esto es un tema que está fuera del alcance de su teoría del desarrollo económico.

Para Lewis, el problema fundamental que debe resolver la teoría del desarrollo económico es explicar como "...una colectividad que anteriormente ha estado ahorrando e invirtiendo 4% o 5% de su ingreso nacional, o menos, se convierte a si misma en una economía en el que el ahorro voluntario se cifra en un 12% o 15% del ingreso nacional, o más. Este problema central del desarrollo económico es la rápida acumulación del capital..." (Lewis (1954) p.234), ya que como vimos cuando se describió al SS, la escasez relativa del capital, dada una tecnología y un volumen de población, es lo que le impide tener un producto per cápita mayor.

La dinámica del modelo, parte de la existencia de una oferta ilimitada de mano de obra en el SS, que recibe un salario real de subsistencia, expresado en términos de bienes agrícolas; dicho nivel está determinado por el producto medio que prevalece en este sector y fijado por cuestiones institucionales. Como la oferta de trabajo es perfectamente elástica, será la demanda de mano de obra del SC la que determine el volumen de empleo en él, que por el supuesto de competencia perfecta, será de pleno empleo. La tecnología empleada en este sector permite, una vez pagado el monto de los salarios, la obtención de un excedente, el cual se convierte en ganancias; si éstas se reinvierten en su totalidad, la demanda de mano de obra se expande, aumentando con ello el volumen de pleno empleo en el SC, y mientras la oferta de trabajo siga teniendo una elasticidad infinita, el salario real de subsistencia no variará. En términos gráficos se tiene:

Gráfica 1: Efectos de la acumulación de capital en el empleo y salario industrial.



El proceso de desarrollo descrito origina una reasignación del trabajo, del SS al SC, y, como supusimos una productividad marginal del trabajo igual a cero en el primero, esta reasignación no provoca una disminución del producto total agrícola, y en cambio, sí permite incrementar la producción industrial. Al haber una nueva distribución del trabajo entre los dos sectores, y pagándole al factor trabajo en el SI el mismo salario real de subsistencia que recibía en el SS, lo que se tiene es un aumento de las ganancias totales, es decir, el proceso de acumulación del capital en el SI genera una nueva distribución del ingreso en favor de la clase capitalista. El aspecto importante aquí es la causalidad del argumento de Lewis; la inversión de capital productivo en el SC, junto con un salario real de subsistencia constante, implica una redistribución del ingreso en favor de la clase capitalista, pero una desigualdad creciente del ingreso no necesariamente implica un desarrollo económico. Habrá desarrollo si es la desigualdad que se traduce en ganancias de la clase capitalista, que según Lewis, serán usadas en la acumulación de capital (Lewis (1954) p.238).

Este proceso continuará mientras exista una oferta ilimitada de trabajo o excedente de mano de obra o población redundante en el SS (Lewis (1954) p.249), es decir, mientras se tenga mano de obra empleada en el SS cuya productividad marginal sea cero, y que por lo tanto no contribuya a un aumento en el nivel del producto agrícola

total.

Lewis identifica tres posibles casos bajo los cuales se puede dar un fin no anticipado a este proceso de desarrollo económico, es decir, que "...aunque exista un excedente de mano de obra, los salarios reales pueden elevarse a un alto nivel que reduzcan las utilidades de los capitalistas a un nivel el en cual se consuman todos los beneficios y no se registre una nueva inversión." (Lewis (1954) p.249). El primero de estos tres casos se da cuando la tasa de acumulación del capital es mayor que la tasa de crecimiento de la población, lo cual provoca que disminuya el volumen de población en el SS, aumente el producto medio en el mismo y con ello el salario real, en términos de productos agrícolas, pagado tanto en el SS como en el SC. Un segundo caso es cuando "...el incremento en la magnitud del SC, relativamente al SS, puede hacer que se modifiquen los términos de intercambio en contra del SC ...y fuerce así a los capitalistas a pagar a los obreros un porcentaje más alto de su producto, con objeto de mantener constante su ingreso real." (Lewis (1954) p.250). Finalmente, la tercera posible causa que Lewis identifica, está relacionada con el cambio tecnológico en el SA que aumente su producto medio, ya que con ello se elevará el salario real en términos de bienes agrícolas en este sector y en el capitalista, lo cual provocará una disminución en las ganancias capitalistas, y por ende una baja en la tasa de acumulación de capital. Todo esto tiene lugar, siempre y cuando el cambio tecnológico no traiga consigo a la vez, un deterioro en los términos de intercambio en contra del SA.

Mientras exista mano de obra excedente y el SS se mantenga en un estado estacionario, en el proceso de desarrollo económico continuará; por el contrario, una vez que la población redundante en el SA desaparezca, necesariamente tendrá que haber un alza en el producto medio en este sector, y con ello un aumento en el salario real en términos de productos industriales. Esto se debe a que eliminada la población excedente, cualquier otra reasignación adicional de mano de obra del SS al SI hará que el producto agrícola disminuya, ya que su productividad marginal es ahora positiva; debido a que la

transferencia de mano de obra por unidad de salario real a nivel de subsistencia es mayor a la disminución del producto agrícola total, el producto medio sube quedando ahora por arriba del salario real de subsistencia. La reducción de la oferta agrícola hará que los términos de intercambio se deterioren en contra del SC, y éste tendrá que pagar un mayor salario real a la mano de obra empleada en términos de bienes industriales, a fin de que éstos mantengan un poder adquisitivo constante en términos de bienes agrícolas. Este aumento del salario real en el SC será a expensas de las ganancias, y por ende de la tasa de acumulación de capital. El proceso de desarrollo económico se volverá más lento en comparación a la fase caracterizada por una oferta ilimitada de mano de obra. Lewis menciona al respecto que "...no es provechoso producir un volumen creciente de manufacturas a menos que la producción agrícola crezca en forma simultánea...(por lo que) debemos postular o bien que el SS está aumentando su producción o concluir que la expansión del SC llegará pronto a su término en virtud de relaciones adversas de intercambio que se comen los beneficios..." (Lewis (1954) p.251). Si seguimos el argumento de Lewis, a fin de que los términos de intercambio no se deterioren en contra del SI, una vez que la oferta de trabajo ha dejado ser perfectamente elástica, es necesario que el SS aumente su producción; sin embargo, como vimos cuando se describió este sector, esto solamente es factible si se emplea una mayor cantidad del factor escaso en la producción del bien agrícola. Esto va en contra del supuesto hecho inicialmente de que todo el excedente se invertía íntegramente en el SC. Es este aspecto el que debilita el modelo de Lewis, y de hecho el que resaltan y corrigen Ranis y Fei (1961) y que corrigen adecuadamente.

Hay dos elementos más en el modelo de Lewis que es conveniente remarcar. El primero de ellos se relaciona con el cambio tecnológico y el segundo con la característica que presenta el mercado de trabajo en la economía como un todo, en el momento en el que deja de haber población redundante en el SA.

En relación al cambio tecnológico, Lewis supone en su teoría del

desarrollo económico que:

"El desarrollo del conocimiento técnico fuera del SC sería de fundamental importancia, puesto que elevaría el nivel de los salarios y reduciría, en consecuencia, la plusvalía del capitalista. Ahora bien, dentro del SC, el conocimiento tecnológico y el capital trabajan en la misma dirección, en el sentido de elevar la plusvalía e incrementar la ocupación...y tanto en el caso de que el nuevo conocimiento venga a ahorrar capital (y sea, por lo tanto, equivalente a un incremento de capital) o a ahorrar mano de obra (siendo equivalente, en este caso, a un incremento en la productividad marginal del trabajo) el hecho no tiene importancia diferencial...[en el modelo]" (Lewis (1954) p.232).

Cuando se analice el modelo de Ranis y Fei, sección 2.2.3, se verá que el tipo de cambio tecnológico que ocurre en el SC (ahorrador de mano de obra o de capital), sí tiene una importancia fundamental para el proceso de desarrollo económico, tanto en cuanto a su éxito o fracaso como al periodo de duración del mismo.

Finalmente, cuando en el SA deja de haber población redundante, es decir, cuando la última unidad de trabajo empleada en éste es la primera que tiene una productividad marginal mayor a cero, el mercado de trabajo presenta en este sector, un producto medio o salario real de subsistencia mayor que la productividad marginal, lo cual da lugar a que se tenga desempleo disfrazado; además éste se sigue rigiendo por cuestiones institucionales y no corresponde a un mercado de trabajo de tipo neoclásico; mientras tanto, en el SC el salario real es igual a la productividad marginal del trabajo, se tiene pleno empleo y el mercado de trabajo es de tipo neoclásico por hipótesis.

EL MODELO DE RANIS Y FEI

Introducción.

Al igual que Lewis, Ranis y Fei (1961 y 1963) suponen una economía cerrada dividida en dos sectores; SS o SA y SC o SI.

Ranis y Fei consideran que su modelo se aplica a países subdesarrollados que presenten un excedente de mano de obra en el SS, en el cual se emplea la mayor parte de la población y en el que prevalece el desempleo disfrazado; asimismo, la población experimenta una alta tasa de crecimiento demográfico.

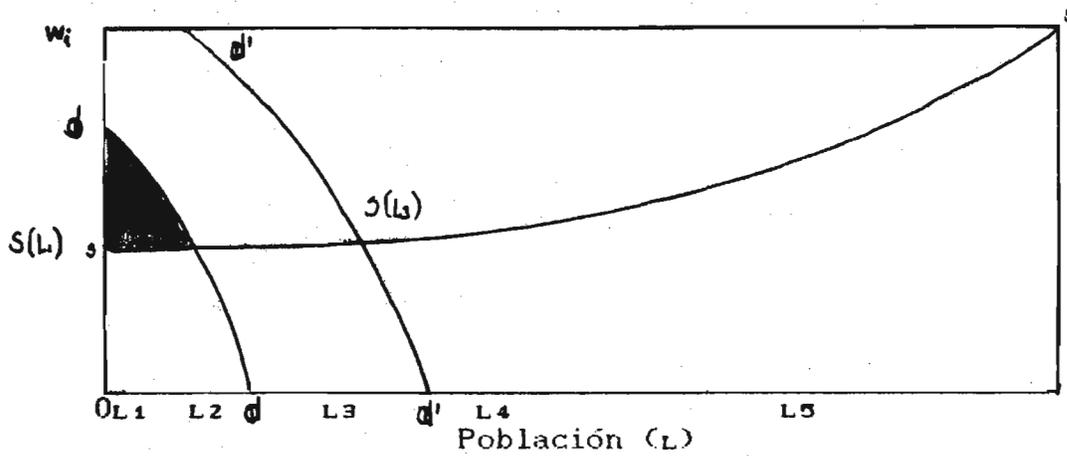
El análisis que elaboran estos autores se centra en el problema de la transición económica, durante la cual una economía pasa de un estado de estancamiento permanente a uno de crecimiento autosostenido. Las principales transformaciones que se dan a lo largo de este proceso son el cambio en el tipo de asentamiento humano, de uno rural a uno urbano, un incremento en la participación del ahorro dentro del producto interno bruto y un crecimiento del SI.

Ranis y Fei siguen a Lewis en su descripción del desarrollo: consiste en la reasignación de la población agrícola redundante, es decir, aquella cuya productividad marginal es cero, al SI en donde ésta es positiva. Sin embargo, para estos autores, el desarrollo económico incluye también la eliminación del desempleo disfrazado en el SS, es decir, de la población empleada en este sector con productividad marginal positiva pero inferior al salario real que perciben, expresado en términos de bienes agrícolas, y en donde éste está fijado por cuestiones institucionales y/o determinado por el producto medio que prevalece en el sector al inicio del despegue económico.

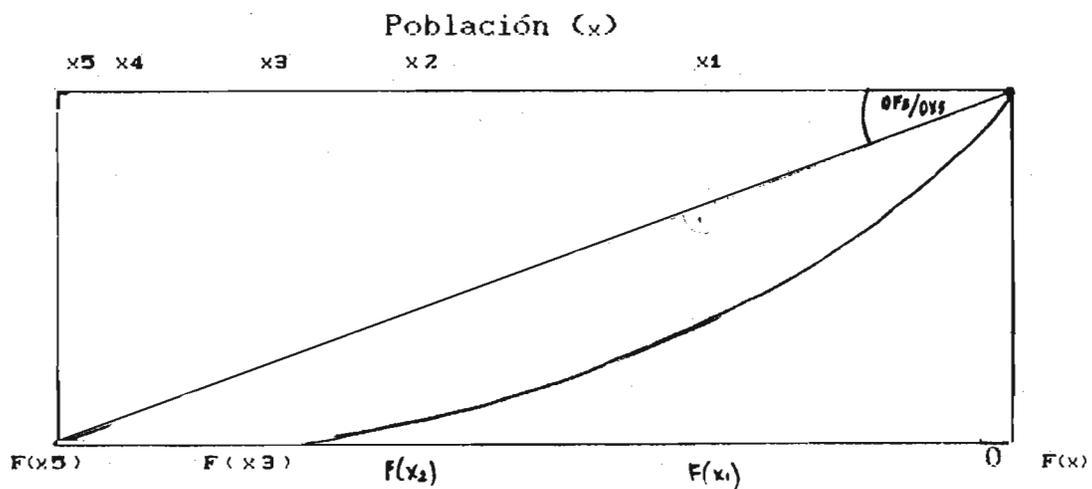
Según Ranis y Fei, la diferencia que tienen con Lewis se debe a que no analizó adecuadamente el comportamiento que debe mostrar el SA y la implicación que esto tiene en los términos de intercambio entre los sectores. Para entender mejor este punto, replicamos aquí las gráficas

empleadas por Ranis y Fei (Ranis y Fei (1961) p.535):

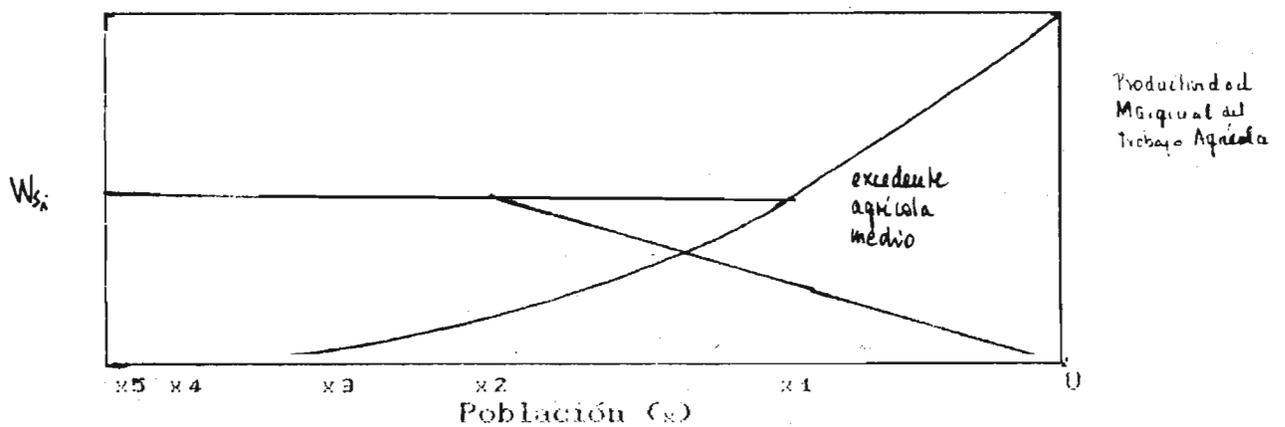
Gráfica 2: Sector Industrial



Gráfica 3: Sector Agrícola



Gráfica 4: Sector Agrícola



En la primera gráfica se muestra el mercado de trabajo del SI. El eje horizontal representa la población empleada (L), mientras que el eje vertical denota el producto marginal ($G'(L)$), que bajo el supuesto de competencia perfecta es el salario real en términos de bienes industriales (v_i). La curva ss es la oferta de trabajo; el segmento horizontal $s(L_1)s(L_2)$ corresponde a la parte ilimitada a la que hace referencia Lewis. Las curvas dd y $d'd'$ son demandas de trabajo. La curva $d'd'$ se encuentra más alejada del origen que la curva dd , ya que para un nivel dado de empleo, entre mayor sea el nivel de capital acumulado que asiste al trabajo en la producción, mayor será la productividad marginal del trabajo. La intersección de la demanda de trabajo con la oferta determinan la cantidad de población empleada (L) en el SC y el salario real industrial (v_i) devengado por ésta.

La segunda gráfica corresponde al SA. En el eje horizontal, de derecha a izquierda, se tiene la población empleada (x) mientras que el eje vertical, de arriba a abajo, denota el producto agrícola total ($F(x)$); Los puntos F_1, F_2, F_3, F_4 y F_5 se encuentran sobre la función de producción agregada del sector cuando se emplean cantidades de trabajo x_1, x_2, x_3, x_4 , y x_5 respectivamente; por lo tanto, áquellos representan diversos niveles del producto agrícola total. Esta función contiene un segmento horizontal F_3F_5 , que representa el hecho de que cualquier cantidad de mano de obra empleada en exceso a x_3 , no contribuye a generar un mayor producto agrícola, es decir, corresponde a la mano de obra cuya productividad marginal, dada por la pendiente de la función de producción, es igual a cero, y que por ende es redundante. El segmento x_3x_5 es la oferta ilimitada a la que hace referencia Lewis.

El salario real agrícola, fijado por cuestiones institucionales, está dado por el producto medio agrícola, es decir, $\frac{0F_5}{0x_5} = v_{si}$, suponiendo que toda la mano de obra disponible en la economía (x_5) se emplea en el SS; este salario real está dado y tendrá vigencia en el SS siempre que la productividad marginal del trabajo sea menor a v_{si} ; por consecuencia, toda mano de obra empleada igual o mayor a x_1 percibirá un salario real agrícola de v_{si} . Si el sector de subsistencia emplea una población mayor a x_1 , habrá desempleo disfrazado, ya que su

productividad marginal es menor a v_{SI} ; este tipo de desempleo incluye al trabajo redundante. Para aquella fuerza de trabajo empleada, con productividad marginal mayor al valor de v_{SI} , es decir, entre 0 y x_1 , Ranis y Fei suponen que ésta percibirá un salario real igual a la productividad marginal de la misma.

Cualquier cantidad de mano de obra empleada que se encuentre entre x_1 y x_5 , percibe un salario real en términos de bienes agrícolas igual a v_{SI} ; por ejemplo, si se usa una población de x_4 , entonces el producto de x_4 por v_{SI} (x_4)(v_{SI}) representa la cantidad de bienes agrícolas que se destinan para la remuneración de esta fuerza de trabajo. El producto total agrícola está dado por $F(x_4)$, y por lo tanto la diferencia entre $F(x_4)$ y $(x_4)(v_{SI})$ corresponde al excedente de bienes agrícolas, y que está disponible para alimentar a la fuerza de trabajo empleada en el SI, en este caso L_2 .

Finalmente, en la tercera gráfica, también asociada al SA, se representa en el eje horizontal, de izquierda a derecha, la población empleada, mientras que el eje vertical denota el excedente agrícola por unidad de mano de obra empleada en el SI (excedente agrícola medio), la productividad marginal del trabajo agrícola y el salario real del SA. El excedente agrícola medio coincide con el salario real (v_{SI}) cuando se emplea una población entre x_3 y x_5 , y es menor cuando la mano de obra empleada se encuentra entre 0 y x_3 . Por su parte, la productividad marginal es igual a cero en el segmento x_5x_3 y a partir de ahí es una función creciente.

Tomando en consideración la descripción de las tres gráficas anteriores, Ranis y Fei dividen el proceso de desarrollo económico en tres etapas; asimismo, suponen que el salario real, en términos de bienes agrícolas, es el mismo en ambos sectores y que por el momento la población es estacionaria, es decir, la tasa de crecimiento demográfica es cero.

La primera de estas etapas contiene todas las características que se encuentran en el modelo de Lewis, a saber, una oferta ilimitada de mano de obra en el SI ($S_{SI} > L_{SI}$), un salario real de subsistencia

(vst), una demanda de trabajo que varía inversamente al salario real. Una tecnología en este sector, que permite la generación de un excedente de bienes industriales (el área sombreada en la primera gráfica), mismo que al invertirse permite que la demanda por mano de obra se expanda de da a da' y una población redundante en el SS (x_3x_5). Esta primera fase termina cuando toda la población redundante en el SS ha sido reasignada al SI, de tal forma que el SC emplea una población de La mientras que el SA una de x_3 . En el primer sector se tiene pleno empleo y en el segundo desempleo disfrazado (x_1x_2).

La principal propiedad que se presenta cuando la primera fase llega a su fin, y da principio la segunda, es que cualquier cantidad de trabajo adicional, que sea reasignado al SC, provocará una baja en el producto agrícola total; si bien el excedente agrícola aumenta, la mano de obra empleada en el SI lo hace en una mayor proporción, y con ello el excedente agrícola medio disminuye; esta baja implica un deterioro en los términos de intercambio del SC. Dado el supuesto de que la fuerza de trabajo industrial percibe un salario real constante, en términos de bienes agrícolas, es necesario que el salario real, en términos de productos industriales, aumente. Este aumento significa que la oferta de trabajo deja de ser perfectamente elástica, para tener ahora una pendiente positiva.

Para Ranis y Fei, este cambio en la pendiente de la oferta de trabajo industrial no debería de suceder, ya que el SA presenta aún desempleo disfrazado; para evitar esto y conservar el supuesto de que la clase trabajadora mantiene un poder adquisitivo constante, es necesario que el SA aumente su producción de bienes. Esto solamente se puede lograr a través de invertir capital y/o modificar la técnica de cultivo. Dado que el capital es un recurso escaso, Ranis y Fei proponen la segunda alternativa, es decir, la de un cambio tecnológico.

Si el SS permanece estático, entonces la segunda fase está caracterizada por una oferta de trabajo industrial con pendiente positiva, un salario real industrial cada vez mayor, desempleo disfrazado en el SA y un deterioro continuo en los términos de intercambio del SC.

La segunda fase llega a su fin cuando el desempleo disfrazado desaparece. En este momento, el SS y el SI emplean una fuerza de trabajo de x_1 y L_3 respectivamente. El trabajo, en cada sector, se paga de acuerdo a la productividad marginal que muestre en el mismo. En el SS, esto significa que el salario real w_{st} , fijado institucionalmente, es igual a la productividad marginal de la mano de obra.

La principal característica a lo largo de la tercera fase es que el trabajo se ha vuelto un factor escaso, por lo cual, éste se remunera de acuerdo a su productividad marginal; tanto el SI como el SA tienen una oferta de trabajo creciente y los términos de intercambio se siguen deteriorando en contra del primer sector.

En el caso de que el SS (o SA) no aumente su productividad, la segunda fase del modelo representará un crecimiento desbalanceado, en el sentido de que una vez finalizada la primera fase, los términos de intercambio se deterioran en forma sistemática, contra el SI conforme procede la reasignación de mano de obra. La causa de esto es un SS estático y un SC en continua expansión como consecuencia de la acumulación de capital.

Si bien, el proceso descrito por el modelo puede llevarse a cabo, Ranis y Fei lo consideran poco probable, ya que mientras el salario real industrial crece, existe desempleo disfrazado en el SS (segunda fase); además, si la función de producción del SC permite la sustitución de factores, entonces es muy factible que se emplee una mayor cantidad de capital y una menor de trabajo, con lo cual la reasignación de trabajo ocurriría en forma más lenta y alargaría el periodo de transición económica. Para evitar esto, es necesario que el SA aumente su producción, de tal forma, que los términos de intercambio que prevalecen durante la primera fase lo sigan haciendo para las dos restantes; esto equivale, a que a lo largo del proceso de desarrollo económico los términos de intercambio permanezcan constantes, con lo cual el modelo pasa a ser uno de crecimiento balanceado.

La principal diferencia que existe entre el modelo de crecimiento balanceado y el desbalanceado, es que en el primero la segunda fase desaparece. Esto se debe a que al aumentar el producto agrícola, el excedente agrícola medio sube y, por lo tanto, los términos de intercambio no se modifican; al no variar éstos, el salario real industrial permanece constante y la parte perfectamente elástica de la oferta de trabajo se alarga. Conforme continúa el proceso de reasignación de la mano de obra, el desempleo disfrazado en el SS desaparece.

1. El Sector Agrícola.

En esta sección se desarrolla formalmente el modelo de crecimiento balanceado. Se sustituye el supuesto de población estacionaria por el de población estable².

La función de producción del SA está dada por:

$$F(x,k) = \begin{cases} k M \left\{ -\left[\frac{x}{TP}\right]^2 + 2 \left[\frac{x}{TP}\right] \right\} & \text{si } x \leq TP \\ k M & \text{si } x > TP \end{cases} \quad (1)$$

donde:

x es la cantidad de trabajo empleada

k es el coeficiente de productividad

M es el máximo volumen de producto agrícola que se puede producir

P es el volumen de población en el sector agrícola al inicio del periodo.

T es el factor de no redundancia, $0 \leq T \leq 1$, es decir, la proporción de P que tiene productividad marginal positiva.

De lo anterior se concluye que la función de producción muestra un cambio tecnológico de tipo neutral, representado por el coeficiente k ; dada una cantidad fija del insumo x , entre mayor sea el valor de k , mayor será el nivel del producto; el factor TP representa la fuerza de trabajo no redundante, es decir, aquella que contribuye a la generación del producto total.

El producto marginal está dado por:

$$F'(x,k) = \frac{dF(x,k)}{dx} = \begin{cases} \frac{2 k M}{[TP]^2} \left\{ -x + TP \right\} & \text{si } x \leq TP \\ 0 & \text{si } x > TP \end{cases} \quad (2)$$

Supongamos que una parte de la mano de obra ya ha sido reasignada al SI, y en una proporción igual a $1-V$, con $0 < V < 1$; por lo tanto VP es la cantidad de trabajo empleada en el SS al inicio del despegue económico. Esta cantidad produce un volumen de producto agrícola dado por:

$$F_0 = F(x=VP, k=1) = \begin{cases} M & \text{si } V > T \\ \frac{MV}{T^2} \{ -V + 2T \} & \text{si } V < T \end{cases} \quad (3)$$

donde k toma el valor de uno, por tratarse del inicio del proceso de desarrollo económico; cuando F_0 vale M , nos encontramos en la fase uno, mientras que cuando toma el otro valor, la economía se sitúa sobre la segunda fase.

Para determinar el salario real agrícola, sea éste W ($W=v_{si}$). El consumo de la mano de obra empleada en el SS y en el capitalista está dado por $(W)(VP)$ y $(W)(1-V)P$ respectivamente. Como el producto total agrícola está dado por (3), entonces en equilibrio se debe cumplir que:

$$\begin{aligned} (W)(VP) + (W)(1-V)(P) &= M && \text{si } V > T \\ (W)(VP) + (W)(1-V)(P) &= \frac{MV}{T^2} \{ -V + 2T \} && \text{si } V < T \end{aligned} \quad \Rightarrow$$

$$W = \begin{cases} \frac{M}{P} & \text{si } V > T \\ \frac{MV}{T^2 P} \{ -V + 2T \} & \text{si } V < T \end{cases} \quad (4)$$

De esta expresión, podemos observar que el salario real agrícola depende de los parámetros M , P , V y T .

Como P es la población inicial, entonces al tiempo t la población total (P_t) está dada por Pe^{rt} , donde r es la tasa de crecimiento demográfico. De esta población, x unidades se emplean en el SA y $(Pe^{rt} - x)$ en el SI. El consumo global de bienes agrícolas por parte del total de la mano de obra empleada es igual a $W Pe^{rt}$, mientras que

la producción total de los mismos está dada por $F(x,k)$; por lo tanto, en equilibrio se debe cumplir que:

$$k M \left\{ -\left[\frac{x}{TP}\right]^2 + 2 \left[\frac{x}{TP}\right] \right\} = \frac{M}{P} L e^{rt} \quad \text{si } V > T \quad (5)$$

$$k M \left\{ -\left[\frac{x}{TP}\right]^2 + 2 \left[\frac{x}{TP}\right] \right\} = \frac{MV}{T^2 P} (-V + 2T) P e^{rt} \quad \text{si } V < T$$

A partir de la ecuación (5) se puede encontrar la cantidad de trabajo que se emplea en el SA (x). La expresión (5) se puede simplificar; para ello sea $x = U P e^{rt}$, es decir, U es la proporción de la población total al tiempo t que está asignada al SS. Substituyendo esto en (5), obtenemos:

$$k \left\{ -\left[\frac{U e^{rt}}{T}\right]^2 + 2 \left[\frac{U e^{rt}}{T}\right] \right\} = e^{rt} \quad \text{si } V > T \quad (5.1) \Rightarrow$$

$$k \left\{ -\left[\frac{U e^{rt}}{T}\right]^2 + 2 \left[\frac{U e^{rt}}{T}\right] \right\} = \frac{V}{T^2} (-V+2T) e^{rt} \quad \text{si } V < T$$

$$k e^{rt} U^2 - 2 k T U + T^2 = 0 \quad \text{si } V > T \quad (5.2) \Rightarrow$$

$$k e^{rt} U^2 - 2 k T U + V(-V+2T) = 0 \quad \text{si } V < T$$

$$U = T e^{-rt} \left\{ 1 \pm \left[1 - \frac{1}{k} e^{rt} \right]^{1/2} \right\} \quad \text{si } V > T \quad (6)$$

$$U = e^{-rt} \left\{ T \pm \left[T^2 - \frac{V}{k} (-V + 2T) e^{rt} \right]^{1/2} \right\} \quad \text{si } V < T$$

Para el caso en el que la proporción de la población inicial empleada en este sector al inicio del periodo, es mayor al coeficiente de no redundancia ($V > T$), se puede concluir a partir de la ecuación (6), que la proporción de la población total al tiempo t (U) empleada en

el SA, depende del coeficiente de no redundancia (T), de la tasa de crecimiento demográfico (r) y del coeficiente de productividad (k); para el caso contrario, U depende además de estos parámetros, de la proporción V.

Sabemos, que la segunda fase termina cuando el salario real W es igual a la productividad marginal. La cantidad de trabajo empleada en el SA que satisface esta propiedad se obtiene al igualar las ecuaciones (2) y (4), es decir, está dada por:

$$\frac{M}{P} = \frac{2 k M}{[TP]^2} \left\{ -x + TP \right\} \quad \text{si } V > T \quad (7)$$

$$\frac{MV}{T^2 P} (-V + 2T) = \frac{2 k M}{[TP]^2} \left\{ -x + TP \right\} \quad \text{si } V < T$$

Sea B la proporción de la población total al tiempo t que se emplea en el SS al finalizar la segunda fase; por lo tanto, el volumen de empleo en este sector está dado por $x = B P e^{rt}$; substituyendo esto en (7) se obtiene que:

$$B = T e^{-rt} \left[1 - \frac{T}{2k} \right] \quad \text{si } V > T \quad (8)$$

$$B = e^{-rt} \left[T - \frac{T}{k} + \frac{V}{2k} \right] \quad \text{si } V < T$$

Para que los términos de intercambio no se deterioren, y el modelo sea de crecimiento balanceado, el valor del coeficiente de productividad (k) debe ser tal, que la proporción U sea igual a la B; igualando las ecuaciones (6) y (8) se llega a:

$$k = \frac{1}{2} \left\{ e^{rt} \pm \left[e^{2rt} + T^2 \right]^{1/2} \right\} \quad \text{si } V > T \quad (9)$$

$$k = \frac{V (-V + 2T)}{T^2} \frac{1}{2} \left\{ e^{rt} \pm \left[e^{2rt} + T^2 \right]^{1/2} \right\} \quad \text{si } V < T$$

Para el primer caso, el coeficiente de productividad depende de la tasa de crecimiento poblacional (r), del factor de no redundancia (T) y del tiempo t ; mientras que en el otro caso, este coeficiente depende además de los anteriores, de la proporción V .

Finalmente, substituyendo la expresión (9) en (8), obtenemos la proporción de la población total que está empleada en el SA, cuando la economía alcanza el punto final de la segunda fase, dando por terminado el periodo de la transición económica. Esta proporción está dada por:

$$V_t = 1 + T e^{-rt} - \left[1 + T^2 e^{-2rt} \right]^{1/2} \quad (10)$$

para los dos casos.

La importancia de la ecuación (10), es que ésta depende solamente de la tasa de crecimiento demográfica (r), del factor de no redundancia (T) y del tiempo (t). Tomando la variable r como exógena al modelo y conociendo el valor del parámetro T , entonces es posible determinar que proporción de la población total deberá estar empleada en el SA, si el proceso de desarrollo económico ha de completarse en un lapso de τ años; o bien, si lo que se desea es que esta proporción tome un cierto valor V_τ , entonces es posible conocer el número de años de que se dispone para completar el periodo de la transición económica.

La cantidad de mano de obra empleada en el SI al finalizar el periodo de desarrollo económico, está dada por:

$$L_{ti} = (1 - V_t) P e^{rt} \quad (11)$$

mientras que el volumen de trabajo utilizado en el SA está determinado por:

$$X_{ta} = V_t P e^{rt} \quad (12)$$

donde $L_{ti} + X_{ta} = P$.

Ranis y Fei definen la ecuación (11) como la curva de

industrialización requerida, y que es consistente con el modelo de crecimiento balanceado. Si la absorción de mano de obra en el SC sigue el comportamiento dictado por esta ecuación, entonces los términos de intercambio entre éste y el de subsistencia permanecerá constante durante el periodo de desarrollo.

Para verificar la validez de este modelo, Ranis y Fei postulan una curva de industrialización actual, cuya expresión matemática está dada por la siguiente ecuación:

$$LA_{ti} = (1 - V) P e^{it} \quad (13)$$

donde: $(1 - V) PL$ es la cantidad de mano de obra empleada en el SC al inicio del periodo de desarrollo económico e (i) es la tasa de crecimiento de la fuerza de trabajo industrial.

Si el periodo de transición económica ha de completarse en τ años, entonces es necesario que este valor satisfaga tanto la ecuación (11) como la (13), es decir, se debe cumplir que:

$$(1 - V_t) P e^{r\tau} = (1 - V) P e^{i\tau} \quad (14)$$

Eliminando el término P y aplicando la función logaritmo natural de ambos lados, obtenemos:

$$i = r + \frac{\ln(1 - V_\tau)}{\tau} - \frac{\ln(1 - V)}{\tau} \quad (15)$$

Dado que es de esperarse que $V_\tau > V$, la ecuación (15) nos permite concluir, que si se desea llevar a cabo con éxito el proceso de desarrollo económico, entonces la tasa de crecimiento de la mano de obra industrial (i) debe ser mayor a la tasa de crecimiento poblacional (r) ; este resultado es lógico, si recordamos que el desarrollo está caracterizado por una continua reasignación de fuerza de trabajo, del SS al SC.

Dado que el SA experimenta un cambio tecnológico, de tipo neutral, es

conveniente considerar la posibilidad de que el SI esté sujeto también a cambios tecnológicos; para ello es necesario elaborar con más detalle el SI.

2. El Sector Industrial.

El papel fundamental del SC es el de absorber el desempleo disfrazado del SA; para llevar a cabo con éxito esta tarea, es necesario contar con una creciente acumulación de capital, puesto que ésta es la que permite una expansión en la demanda de mano de obra. Si además de la acumulación de capital, se introduce la posibilidad de cambio tecnológico, entonces esta tarea se puede facilitar o complicar, dependiendo esto de la intensidad de las innovaciones y del factor de sesgo en el sentido de Hicks, es decir, si estos cambios son ahorradores de mano de obra o de capital.

Para analizar más en detalle, la forma en que la acumulación de capital y el cambio tecnológico determinan el crecimiento del empleo industrial, Ranis y Fei consideran el siguiente modelo:

sea $Y = G(K,L,t)$ la función de producción del SI, donde K es el capital, L el trabajo y t el tiempo; esta función es cóncava y posee rendimientos constantes a escala para cualquier valor fijo de t , por lo cual se cumple que:

$$Y = G(K,L,t) = G_K K + G_L L \quad (16)$$

donde G_K y G_L son las derivadas parciales de la función de producción con respecto al capital y la mano de obra respectivamente, es decir, éstas son las productividades marginales.

Las elasticidades del producto industrial, de la productividad marginal del trabajo o demanda de mano de obra y de la productividad del capital o demanda de capital, con respecto a los insumos K y L están dadas por:

$$\phi_K \equiv G_K K / Y > 0; \quad \phi_L \equiv G_L L / Y > 0 \quad (17)$$

$$\varepsilon_{LL} \equiv - G_{LL} L / G_L > 0; \quad \varepsilon_{LK} \equiv - G_{LK} K / G_L > 0 \quad (18)$$

$$\varepsilon_{KK} \equiv - G_{KK} K / G_K > 0; \quad \varepsilon_{KL} \equiv - G_{KL} L / G_K > 0 \quad (19)$$

$$\text{De (16) y (17) se obtiene que } \phi_K + \phi_L = 1 \quad (20)$$

A lo largo de una isocuanta, es decir, para un nivel dado de producto industrial, se cumple que;

$$0 = \left\{ G_{KK} K + G_K + G_{LK} L \right\} dK + \left\{ G_{KL} K + G_L + G_{LL} L \right\} dL$$

$$0 = G_K dK + G_L dL \quad \Rightarrow$$

$$G_{KK} K + G_{LK} L = G_{KL} K + G_{LL} L = G_K (-\varepsilon_{KK} + \varepsilon_{KL}) = G_L (\varepsilon_{LK} - \varepsilon_{LL}) = 0$$

\Rightarrow

$$\begin{aligned} K/L &= - G_{LK} / G_{KK} = - G_{LL} / G_{KL} \\ \varepsilon_{KK} &= \varepsilon_{KL} \quad \text{y} \quad \varepsilon_{LK} = \varepsilon_{LL} \end{aligned} \quad (21)$$

Para analizar el cambio tecnológico, consideremos las siguientes definiciones:

intensidad de la innovación: $J = G_t / G > 0$

tasa de incremento de la demanda de mano de obra: $H_L = G_{Lt} / G_L$

tasa de incremento de la demanda de capital: $H_K = G_{Kt} / G_K \quad (22)$

La intensidad de la innovación mide el incremento en el producto derivado de ésta manteniendo constantes los insumos.

El factor de sesgo de la innovación se define, según sea el signo de la tasa de incremento de la demanda de trabajo, de capital y de la relación entre éstas, de la siguiente manera:

el factor de sesgo de la innovación es muy ahorrador de mano de

obra si $H_L < 0$ y muy ahorrador de capital si $H_K < 0$; se dice que este factor es intensivo en mano de obra, neutral o intensivo en capital, si $H_L > H_K$, $H_L = H_K$ o $H_L < H_K$ respectivamente. (23)

Para separar el factor de sesgo de la innovación, de la intensidad de éste, se definen los siguientes dos índices, que miden el grado del sesgo de la innovación:

$$\begin{aligned} B_L &= H_L - J, \text{ que indica el grado de sesgo en el uso de mano de obra y} \\ B_K &= H_K - J, \text{ que mide el grado de sesgo en el uso de capital} \end{aligned} \quad (24)$$

El cambio infinitesimal del producto con respecto al tiempo, está dado por:

$$\frac{\partial G}{\partial t} = G_{Kt} K + G_{Lt} L \quad (25)$$

Dividiendo ambos lados por G y tomando en cuenta (17), obtenemos que:

$$J = H_K \phi_K + H_L \phi_L \quad (26)$$

La expresión (26) indica, que la intensidad de la innovación es el promedio ponderado de la tasa de incremento de la demanda de trabajo y de capital, donde los ponderadores son las elasticidades del producto con respecto a los insumos.

Substituyendo (24) en (26) y usando la expresión (20), resulta que:

$$B_K \phi_K + B_L \phi_L = 0 \quad (27)$$

$$\frac{B_L}{B_K} = - \frac{\phi_K}{\phi_L} \quad (27.1)$$

La expresión (27.1) es válida únicamente cuando el factor de sesgo de la innovación no es neutral en el sentido de Hicks.

Como las elasticidades del producto con respecto a los insumos son

positivas, entonces si el grado de sesgo de la innovación en el uso del trabajo es positivo, el grado de sesgo de ésta, pero en el uso del capital tendrá que ser negativo necesariamente y viceversa.

Existe una clara relación, entre el signo de B_L y B_K (el grado de sesgo de la innovación) y las tasas de incremento de las demandas de insumos y del producto; por ejemplo, si $B_L > 0$, entonces $H_L > J$ (por (24)), $B_K < 0$ (por (27)) y $J > H_K$ (por (24)), es decir, si la innovación presenta un grado de sesgo positivo en el uso de mano de obra, entonces el grado de ésta será negativo en el uso de capital, y la tasa de incremento de la demanda de trabajo será mayor que la del producto, la que a su vez estará por arriba de la del capital; de manera análoga, se puede comprobar que también se cumple que si $B_K > 0 > B_L$ entonces $H_K > J > H_L$. Estas relaciones también son válidas si la causalidad parte del factor de sesgo de la innovación (H_L y H_K) hacia el grado de sesgo de la misma; por lo tanto, podemos escribir la siguiente relación:

$$B_L \gtrless 0 \Leftrightarrow H_L \gtrless J \Leftrightarrow H_K \lesseqgtr J \Leftrightarrow B_K \lesseqgtr 0 \Leftrightarrow B_L \gtrless 0 \gtrless B_K \Leftrightarrow H_L \gtrless J \gtrless H_K \quad (28)$$

Además, se tienen dos importantes relaciones, las cuales son:

$$H_L < 0 \Leftrightarrow B_L + J < 0 \quad \text{y} \quad H_K < 0 \Leftrightarrow B_K + J < 0 \quad (29)$$

Estas expresiones indican, que la tasa de incremento en el tiempo de la demanda de trabajo es negativa, si y solamente si, el factor de sesgo de la innovación en el uso de trabajo es negativo, y de tal magnitud que la tasa de crecimiento del producto no alcanza a contrarrestarla. La interpretación de la otra relación es en forma análoga a la primera, por lo que se omite.

Como se mencionó anteriormente, el SI se rige por el principio de competencia perfecta; esto implica, que en el mercado de trabajo, la igualdad entre salario real y productividad marginal ($W \equiv G_L$) determina la cantidad de mano de obra que se emplea; diferenciando

esta igualdad (que en el óptimo es una igualdad) con respecto al tiempo, tenemos que:

$$\frac{dW}{dt} = G_{LL} \frac{\partial L}{\partial t} + G_{LK} \frac{\partial K}{\partial t} + G_{Lt} \quad (30)$$

Dividiendo ambos lados de (30) por el salario real y tomando en cuenta (18) y (22) resulta que:

$$\eta_v = -\varepsilon_{LL} \eta_L + \varepsilon_{LK} \eta_K + H_L \quad (31)$$

Dado que $\varepsilon_{LK} = \varepsilon_{LL}$ (ver (21)) y $H_L = B_L + J$ (ver (24)), entonces la ecuación (31) se puede reescribir como:

$$\frac{\eta_v}{\varepsilon_{LL}} + \eta_L = \eta_K + \frac{B_L + J}{\varepsilon_{LL}} \quad (32)$$

donde:

η_L es la tasa de crecimiento del empleo industrial, η_K es la tasa de crecimiento o acumulación del capital y η_v es la tasa de aumento del salario real (33)

Esta η_L es la tasa de crecimiento de la fuerza de trabajo industrial (i) de la ecuación (13) de la sección 1.

Si durante el proceso de desarrollo económico, se cumple la condición de crecimiento balanceado, entonces la oferta de trabajo tendrá una elasticidad infinita y el salario real permanecerá constante, es decir, $\eta_v = 0$; considerando este resultado, la ecuación (32) se convierte en:

$$\eta_L = \eta_K + \frac{B_L + J}{\varepsilon_{LL}} = \eta_K + \frac{H_L}{\varepsilon_{LL}} \quad (34)$$

Como puede verse, la tasa de absorción de la mano de obra depende de la tasa de acumulación del capital (η_K) y del cociente formado por la

tasa de crecimiento de la demanda de trabajo (H_L) y su elasticidad (ϵ_{LL}); esta tasa de absorción será mayor, mientras mayor sea la tasa de acumulación del capital (η_K), la intensidad de la innovación (J) y el grado de sesgo de ésta en el uso de trabajo (B_L), y entre menor sea la elasticidad de la demanda de trabajo (ϵ_{LL}).

El factor $\frac{B_L + J}{\epsilon_{LL}}$ es igual al negativo la tasa de crecimiento de la razón capital-trabajo (K/L); denotando esta tasa por η_q , la ecuación (34) se puede escribir como:

$$\eta_L = \eta_K - \eta_q \quad (34.1)$$

donde:

$$\eta_q = \frac{dq}{dt} / q \quad \text{y} \quad q = \frac{K}{L} .$$

La ecuación (34.1) indica, que la tasa de absorción de la mano de obra en el SI depende positivamente de la tasa de acumulación del capital y negativamente de la tasa de crecimiento de la razón capital trabajo.

Dado que la elasticidad de la demanda de trabajo (ϵ_{LL}) es positiva, la tasa de crecimiento de la razón capital-trabajo fomentará la absorción de mano de obra cuando se cumpla que;

$$- (B_L + J) < 0 \quad \Rightarrow \quad (B_L + J) > 0 \quad \Rightarrow \quad H_L > 0,$$

es decir, cuando el factor de sesgo de la innovación no sea ahorrador de mano de trabajo; si este es el caso, entonces la razón capital-trabajo tenderá a disminuir conforme transcurre el periodo de desarrollo económico. Por el contrario, si el factor de sesgo es negativo, la innovación será muy ahorradora de mano de obra, la razón capital-trabajo aumentará y esto obstaculizará la absorción de empleo, y por consecuencia, el desarrollo económico. Finalmente, este proceso de desarrollo tendrá éxito, en la medida en que la tasa de absorción de trabajo exceda a la tasa de crecimiento poblacional, ya que la

diferencia entre estas tasas es lo que permitirá que el desempleo disfrazado en el SS vaya disminuyendo; es decir, se debe cumplir que:

$$r < \eta_L = \eta_K + \frac{B_L + J}{\varepsilon_{LL}} \quad (35)$$

Ranis y Fei llaman a esta desigualdad el "Criterio Crítico de Esfuerzo Mínimo" (Ranis y Fei (1963) p.289), ya que representa lo que una economía debe llevar a cabo, para salir del subdesarrollo.

Para determinar cuales son los factores que influyen en la tasa de crecimiento del producto industrial (Y), derivamos (16) con respecto a t, para obtener:

$$\frac{\partial G}{\partial t} = G_L \frac{\partial L}{\partial t} + G_K \frac{\partial K}{\partial t} + G_t \quad (36)$$

Dividiendo ambos lados de (36) por G y tomando en cuenta (17), (22) y (33), resulta que:

$$\eta_G = \phi_L \eta_L + \phi_K \eta_K + J \quad (37)$$

De esta ecuación podemos concluir, que la tasa de crecimiento del producto industrial depende del promedio ponderado de las tasas de crecimiento del empleo industrial y la acumulación del capital, donde los ponderadores son las elasticidades del producto con respecto a los insumos, y de la intensidad de la innovación (J).

Substituyendo (32) en (37) obtenemos:

$$\eta_G = \phi_K \eta_K + J + \phi_L \left\{ -\frac{\eta_v}{\varepsilon_{LL}} + \eta_K + \frac{B_L + J}{\varepsilon_{LL}} \right\} \quad (38)$$

Esta ecuación se puede reescribir como:

$$\eta_G = \eta_K + \phi_L \left\{ \frac{B_L + J}{\varepsilon_{LL}} \right\} + J - \eta_v \frac{\phi_L}{\varepsilon_{LL}} \quad (38.1)$$

bajo el caso de una oferta ilimitada de mano de obra entonces toma el valor de cero, y por lo tanto, (38.1) se reduce a;

$$\eta_G = \eta_K + \phi_L \left\{ \frac{B_L + J}{\varepsilon_{LL}} \right\} + J \quad (39)$$

Finalmente, (39) se puede escribir alternativamente como:

$$\eta_G = \eta_K + \phi_L \left\{ \frac{H_L}{\varepsilon_{LL}} \right\} + J \quad (39.1)$$

o

$$\eta_G = \eta_K - \phi_L \eta_q + J \quad (39.2)$$

Al igual que en el análisis realizado para la ecuación (34.1), si el factor de sesgo de la innovación con respecto al insumo trabajo (H_L) no es muy ahorrador de mano de obra, entonces el producto industrial tenderá a crecer a una tasa mayor; por el contrario, si las innovaciones fomentan el aumento en la razón capital-trabajo, esto repercutirá negativamente en el crecimiento del producto.

Para finalizar esta sección, se harán algunas comparaciones entre el modelo de Lewis y el de Ranis y Fei.

Lewis identifica tres posibles casos bajo los cuales, se puede dar un fin no anticipado al proceso de desarrollo económico; a saber:

1) cuando la tasa de acumulación del capital es mayor que la tasa de crecimiento de la población, lo cual provoca que disminuya el volumen de población en el SS, aumente el producto medio en el mismo y con ello el salario real.

Esta posibilidad se refiere, en términos del modelo de Ranis y Fei y en la ausencia de cambios tecnológicos en el SI, a la fase dos, cuando el SS no presenta este tipo de cambios ($k = 1$) y cuando el salario real está dado por el producto medio que se tiene al inicio del despegue. Ranis y

Fei suprimen esta posibilidad al introducir cambios tecnológicos en el SS y mantener constante el salario real.

2) cuando el SI se expande más rápido que el SA, alterando los términos de intercambio en favor del segundo, y por lo tanto, teniendo que elevar el salario real industrial para que la mano de obra mantenga su poder adquisitivo, en término de bienes agrícolas.

Para Ranis y Fei, esto solamente es posible dentro de un modelo de crecimiento desbalanceado. La solución que estos autores proponen es permitir que se den cambios tecnológicos en el SS ($k > 1$); sin embargo, si la trayectoria de este coeficiente de productividad (k) no se ajusta a la ecuación (9), entonces no hay forma de eliminar la posibilidad que menciona Lewis, ya que en modelo de Ranis y Fei, el capital solamente se emplea en el SC. En este sentido, el modelo de estos autores es poco consistente con su texto, ya que éstos mencionan que:

"...we have a case of overinvestment in the industrial sector. The shortage of food will result in a deterioration of the terms of trade of the industrial sector and will cause an increase in the industrial real wage. This will tend to discourage investment in the industrial, and tend to encourage investment in the agricultural sector, thus causing the actual growth path to turn back toward the balanced-growth path." (Ranis y Fei (1961) p.545),

es decir, están permitiendo la movilidad del capital, lo cual no aparece en el modelo (ver ecuación (1)).

3) cuando se dan cambios tecnológicos en el SA que suben el producto medio, el salario real de subsistencia y con ello el salario real

industrial; este último aumento repercute negativamente en las ganancias, y por consecuencia en la tasa de acumulación del capital.

Ranis y Fei eliminan esta posibilidad, al suponer que el salario real agrícola no varía con los cambios tecnológicos que ocurren en el SS.

En relación al cambio tecnológico, se dijo en la sección 2.1, que para Lewis:

"El desarrollo del conocimiento técnico fuera del SC sería de fundamental importancia, puesto que elevaría el nivel de los salarios y reduciría, en consecuencia, la plusvalía del capitalista. Ahora bien, dentro del SC, conocimiento tecnológico y el capital trabajan en la misma dirección, en el sentido de elevar la plusvalía e incrementar la ocupación...y tanto en el caso de que el nuevo conocimiento venga a ahorrar capital (y sea por lo tanto, equivalente a un incremento de capital) o a ahorrar mano de obra (siendo equivalente, en este caso, a un incremento en la productividad marginal del trabajo) el hecho no tiene importancia diferencial...[en el modelo]." (Lewis (1954) p.232).

Al respecto, cabe señalar que el capital y el conocimiento tecnológico no trabajan en la misma dirección como lo menciona Lewis. Por ejemplo, si el nuevo conocimiento es muy ahorrador de capital, entonces $(H_K < 0)$ (23); el grado de sesgo de la innovación (B_K) también será negativo por (22) y (24). Utilizando (27) el grado de sesgo de ésta con respecto al trabajo (B_L) será positivo; empleando nuevamente (24), el factor de sesgo de la innovación referida a este insumo (H_L) será positivo, y dada una tasa acumulación del capital (η_q) , esto repercutirá favorablemente en la tasa de absorción de la mano de obra (ver ecuación (34)); por lo tanto, en este caso Lewis si tiene razón. Sin embargo, si el nuevo conocimiento es muy ahorrador de mano de obra $(H_L < 0)$, entonces para una tasa acumulación del capital (η_q) dada, éste afectará negativamente a la tasa de crecimiento del empleo industrial (ver ecuación (34)).

3. El caso de México 1970-1985.

En esta sección se hace el estudio empírico del modelo de Ranis y Fei para el periodo 1970-1985.

(a) Introducción.

Si bien Yunez presenta una crítica detallada del porque el modelo de Ranis y Fei no refleja adecuadamente a la economía mexicana durante el periodo 1940-1970, a pesar de que se cumplió exitosamente el "Criterio Crítico de Esfuerzo Mínimo" (Yunez (1978) pp.383-95), nuestra insistencia en utilizar este modelo, obedece al interés que se tiene en ver como ha evolucionado la absorción de mano de obra, la acumulación del capital y el progreso tecnológico en el SI durante los últimos 15 años y su relación con la tasa de crecimiento poblacional.

(b) Metodología.

Como se mencionó anteriormente, el modelo de Ranis y Fei es uno de tipo dual, en el que no se hace referencia al sector terciario. Por lo tanto, para efectos del estudio empírico se ha omitido a este último sector, por lo cual el SI está integrado por la industria manufacturera, construcción y electricidad.

Esta forma de definir al SC, no queda libre de errores, ya que dentro de la industria manufacturera se incluyen ramas que no se dedican a la producción de bienes de capital, por ejemplo, la de productos alimenticios, bebidas y tabaco; sin embargo, se tuvo que utilizar esta

definición para ser congruente con el nivel de agregación que muestran los datos sobre empleo, capital y producción. Estos datos, junto con el volumen de población total y las tasas de crecimiento respectivas están en el Cuadro 1.

En relación al concepto de empleo, Ranis y Fei usan la palabra población y fuerza de trabajo (Ranis y Fei (1961) p.535 y 550-1). En ningún momento a lo largo de sus dos artículos, se encuentra una definición clara y precisa acerca de a que tipo de empleo se refieren ellos; por ende, para efectos de este trabajo, y por la disponibilidad de la información, por empleo se entenderá al personal ocupado por actividad económica. Las cifras correspondientes a este tipo de empleo no representan población económicamente activa ni número de personas ocupadas, sino que reflejan el número promedio anual de puestos remunerados (INEGI y O.N.U. Sistemas de Cuentas Nacionales de México). Dado que estos datos se obtienen a partir de la información proporcionada por los establecimientos, los trabajadores por cuenta propia, vinculados directamente con el sector secundario, no son captados.

Esta subenumeración no tiene efectos en el análisis del "Criterio Crítico de Esfuerzo Mínimo", siempre y cuando sea igual, a la que se tiene en los censos de población y vivienda y en las estadísticas vitales, que son las fuentes a través de las cuales se construye la serie anual del volumen de población para el periodo 1970-1985 y en los acervos de capital, que se utilizan para elaborar la razón capital-trabajo ; sin embargo, este no es el caso para el presente trabajo, ya que los datos sobre población total contienen las correcciones correspondientes. Esto puede verse, al comparar el volumen de población total para el año de 1970, el cual fue de un poco más de 51 millones contra los 48 millones que reporta el censo (Cuadro 1 Columna 1 y IX Censo General de Población, Resumen General Abreviado (1972) p.3). Por lo tanto, la única forma en que esta subenumeración en el empleo no afecte los resultados del trabajo, es que ésta muestre la misma proporción cada año y sea igual a la de los acervos de capital. Sobre si este supuesto se cumple o no, es una pregunta que

CUADRO 1

Fuente: *México Social 1985-1986. Indicadores Seleccionados
Estudios Sociales, BANAMEX, 1986.

Sistemas de Cuentas Nacionales de México, Instituto
Nacional de Estadística, Geografía e Informática.

Observaciones:

POB1: población total.

R1: tasa de crecimiento de la población.

SIY: producto interno bruto del SI en millones de pesos a precios
de 1970.

G: tasa de crecimiento del producto del SI.

SIL: personal ocupado en el SI en miles de ocupaciones.

N: tasa de absorción de la mano de obra en el SI.

SIK: acervo de capital en el SI en millones de pesos a precios de
1970.

K: tasa de acumulación del capital en el SI.

IQ: razón capital-trabajo en el SI.

RIQ: tasa de crecimiento de la razón capital-trabajo en el SI.

queda sin respuesta, y por lo pronto, de aquí en adelante se hará caso omiso de este problema.

Contando con la serie anual (1970-1985) del volumen total de población (P_t), empleo (L), producción industrial (G) y capital (K), ésta última hasta 1984, se prosiguió a calcular la razón capital-trabajo (q) y las respectivas tasas de crecimiento, usando la fórmula de interés compuesto (Cuadro 1). Tanto el producto como el acervo de capital están expresados en millones de pesos, a precios de 1970; mientras que el empleo corresponde a miles de personas.

El SA quedó integrado por las actividades agropecuarias, silvicultura y pesca. Las mismas observaciones que se hicieron para el empleo en el SI, son aplicables para el SA. Para éste último se calculó la tasa de crecimiento del producto (n_F) y el empleo (n_x) para el periodo 1971-1984 (Cuadro 3).

Con respecto al salario industrial real, no se presentan los datos correspondientes; por un lado, si la oferta de trabajo es perfectamente elástica, entonces la tasa de crecimiento de éste (n_v) es cero; pero si la oferta no tiene esta elasticidad, no es necesario contar con la información correspondiente, ya que a partir de la ecuación de absorción de la mano de obra (32) es posible determinar, en forma residual, el valor del cociente del salario real y la tasa a la cual ocurren los rendimientos decrecientes en la mano de obra en este sector (n_v / ε_{LL}). Dado que el término ε_{LL} tiene signo positivo, entonces es posible inferir, a partir del signo del cociente anterior, el movimiento en la tasa de crecimiento del salario real industrial y determinar si éste contribuye o no a la transferencia de mano de obra y a la relación entre la tasa de absorción del trabajo (n_L) y la tasa de crecimiento de la población (r).

(c) Análisis Empírico: México 1971-1984.

En esta subsección se analiza el comportamiento que ha seguido la economía mexicana a la luz del modelo de Ranis y Fei. Se estudiará, en

CUADRO 3

Obs	POB1 #	R1 #	Y1 *	RY1 *	L1 *	RL1 *
1970	51175116	NA	50123.20	NA	4466.000	NA
1971	52884104	0.032849	57224.10	0.054189	4624.000	0.034170
1972	54660760	0.033043	57622.70	0.006917	4550.000	-0.016254
1973	56431148	0.032761	59963.40	0.039035	4759.000	0.043917
1974	58320336	0.032044	61486.10	0.024765	4503.000	-0.056851
1975	60153388	0.030947	62725.60	0.019761	4655.000	0.032653
1976	61978684	0.029893	63359.30	0.010002	4472.000	-0.040921
1977	63812848	0.029164	68121.90	0.069913	4397.000	0.086788
1978	65658312	0.028510	71643.50	0.049155	4392.000	-0.001022
1979	67517496	0.027923	70892.00	-0.013460	4737.000	-0.032721
1980	69392832	0.027397	75703.80	0.066203	4901.000	0.033483
1981	71283520	0.026882	80299.40	0.057231	5189.000	0.055502
1982	73187936	0.026365	79821.30	-0.005987	5035.300	-0.030525
1983	75107288	0.025857	82131.10	0.028121	5224.700	0.036251
1984	77042776	0.025443	86153.40	0.024031	5342.200	0.022002
1985	78995600	0.025031	87380.20	NA	5927.717	NA

Fuente: #Cuadro 1

*Sistemas de Cuentas Nacionales de México, Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática.

Observaciones:

POB1: población total.

R1: tasa de crecimiento de la población.

Y1: producto interno bruto del SA en millones de pesos a precios de 1970.

RY1: tasa de crecimiento del producto agrícola,

L1: personal ocupado en el SA en miles de ocupaciones.

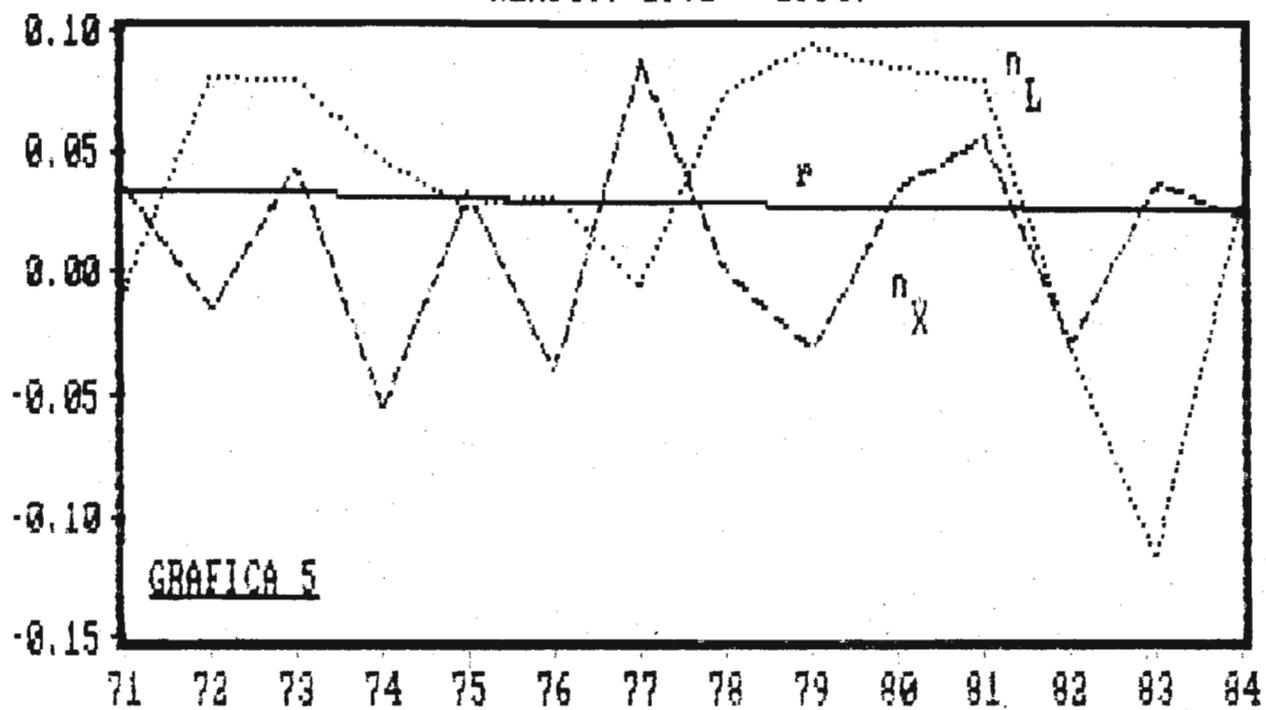
RL1: tasa de crecimiento del empleo en el SA.

particular, (i) la transferencia de mano de obra del SA al industrial, (ii) la acumulación del capital, (iii) el tipo de tecnología empleada en el SC, (iv) los efectos de la acumulación del capital y el empleo sobre el producto industrial, (v) el "Criterio Crítico del Esfuerzo Mínimo", y (vi) la evolución del producto, el empleo y el excedente agrícola, y los movimientos entre éste último y el salario real en el SI.

(i) Para Ranis y Fei, el desarrollo económico consiste en la reasignación de la mano de obra, de tal manera que conforme éste ocurre y si el crecimiento es autosostenido, aumenta el volumen de empleo en el SI y disminuye en el SS. Durante el periodo 1971-1984, la tasa de crecimiento anual del empleo en el SI fue positiva, salvo en los años de 1971 y 1977 y en el bienio 1982-83 (ver: Cuadro 1 columna 6). Las causas de este decrecimiento están asociadas, para 1971 con el cambio de sexenio y para los restantes tres años a las crisis económicas por las que pasó el país (Serra y García (1983)). Por su parte, esta tasa en el SA mostró un comportamiento mucho más irregular, alternándose entre alzas y bajas, pero que en promedio arrojaron un aumento en el volumen de empleo (ver: Cuadro 3 columnas 5 y 6). Finalmente, la tasa de crecimiento demográfica experimentó un descenso continuo, bajando de 3.28% a 2.5%.

El comportamiento de las variables descritas anteriormente, puede observarse mejor en la Gráfica 5. A partir de ésta, podemos concluir que la economía mexicana cumplió con el "Criterio Crítico del Esfuerzo Mínimo" en todos los años, salvo 1971, 1975, 1977 y 1982-83. En tres de estos cuatro años (menos 1982), la tasa de crecimiento del empleo en el SA fue mayor que la de la población total, lo que representa una migración de retorno al SS y un retroceso en el proceso de desarrollo económico. Para 1982, el impacto de la crisis fue tan profundo que generó desempleo en ambos sectores. La migración rural-urbana da lugar a un fenómeno importante que se puede visualizar en la misma gráfica, y es el hecho de que cuando el empleo en el SI toca su punto más bajo durante el ciclo económico (1971, 1975, 1977 y 1983), en el SA éste llega al punto más alto.

% TASA DE CRECIMIENTO DE LA POBLACION Y DEL EMPLEO EN EL SI Y SA.
MEXICO: 1971 - 1984.



GRAFICA 5

FUENTE: CUADRO 1 y 3.

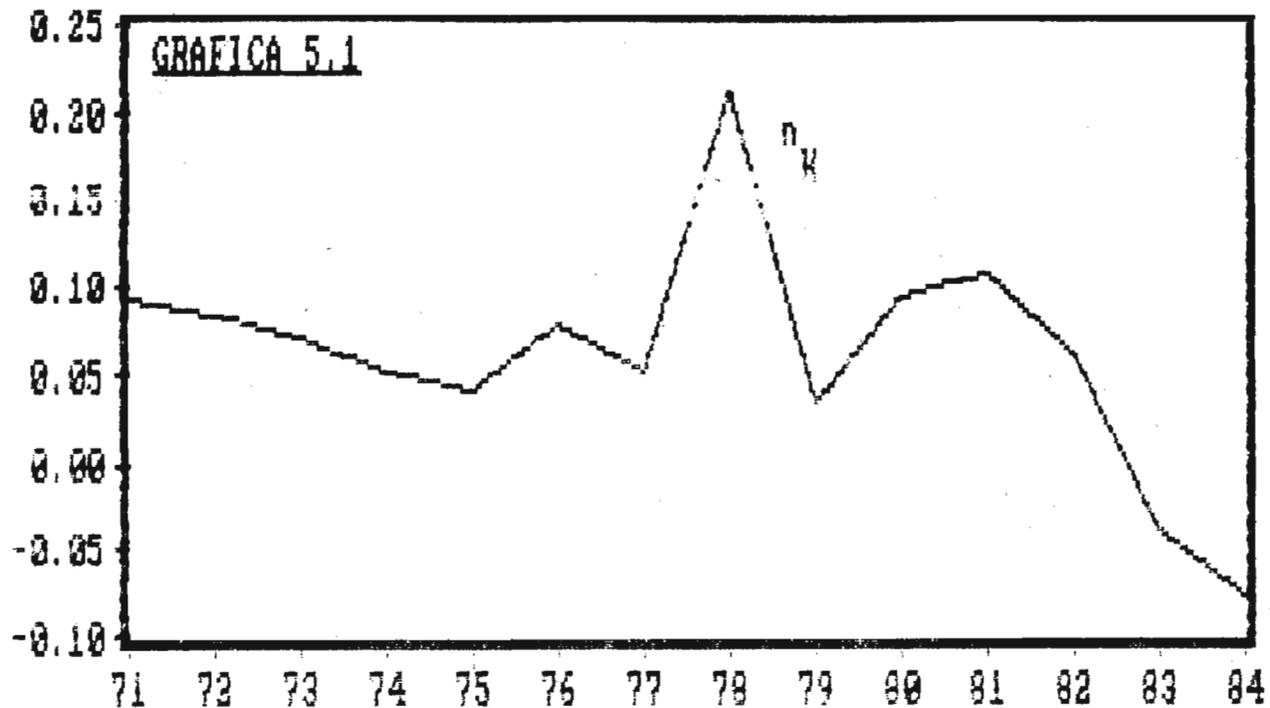
(ii) Según Ranis y Fei la etapa de crecimiento balanceado, y en ausencia de progreso tecnológico en el SC, lo que determina el aumento en el volumen de empleo en este sector es la acumulación del capital. Durante el periodo de análisis, el acervo de capital aumentó hasta 1982 y de ahí en adelante baja a una tasa del 3.8% y 7.6% en 1983 y 1984 respectivamente (ver: Cuadro 1 columnas 7 y 8 y Gráfica 5.1). El comportamiento entre la tasa de acumulación del capital, del empleo industrial y la población total se puede ver en la Gráfica 5.2. Como se dijo anteriormente, el "Criterio Crítico del Esfuerzo Mínimo" no se satisfizo en 1971, 1975, 1977 y 1982-83. Para los primeros cuatro años esto no se debió a una falta de acumulación de capital, ya que éste aumentó a una tasa mayor que la absorción de mano de obra, por lo que las causas para estos años se deben de encontrar en el tipo de tecnología implementada y/o en el comportamiento del salario real, lo cual se investigará en la parte (v). El hecho de que el acervo de capital disminuyera tanto en 1983 como en 1984, solamente afectó al empleo en el primero de estos dos años, a pesar de que la baja fue mucho más fuerte para el segundo año. En 1983 y 1984 la tasa de acumulación del capital en el SI fue de -0.038 y -0.076, mientras que la tasa de absorción de mano de obra en este sector fue de -0.118 y 0.026. Esto se debe a la razón capital-trabajo (q), ya que su tasa de crecimiento (η_q) afecta negativamente a la absorción de mano de obra (34.1). En esta misma gráfica puede apreciarse, que la tasa de acumulación del capital es generalmente mayor a la del empleo; esto nos da ya una pauta sobre el tipo de tecnología que se implementó en el SC, intensiva en capital.

(iii) De acuerdo con Ranis y Fei, uno de los objetivos del desarrollo económico es eliminar el desempleo disfrazado que existe en el SA, mediante la creación de nuevos empleos en el SI; esta reasignación de la mano de obra se puede llevar a cabo o no, dependiendo de la acumulación del capital y de los cambios tecnológicos que ocurran dentro del SC.

Dado que el capital es el factor escaso y el trabajo el abundante, una tecnología intensiva en mano de obra sería la elección adecuada, para que el proceso de desarrollo se pudiera completar en un menor plazo de tiempo.

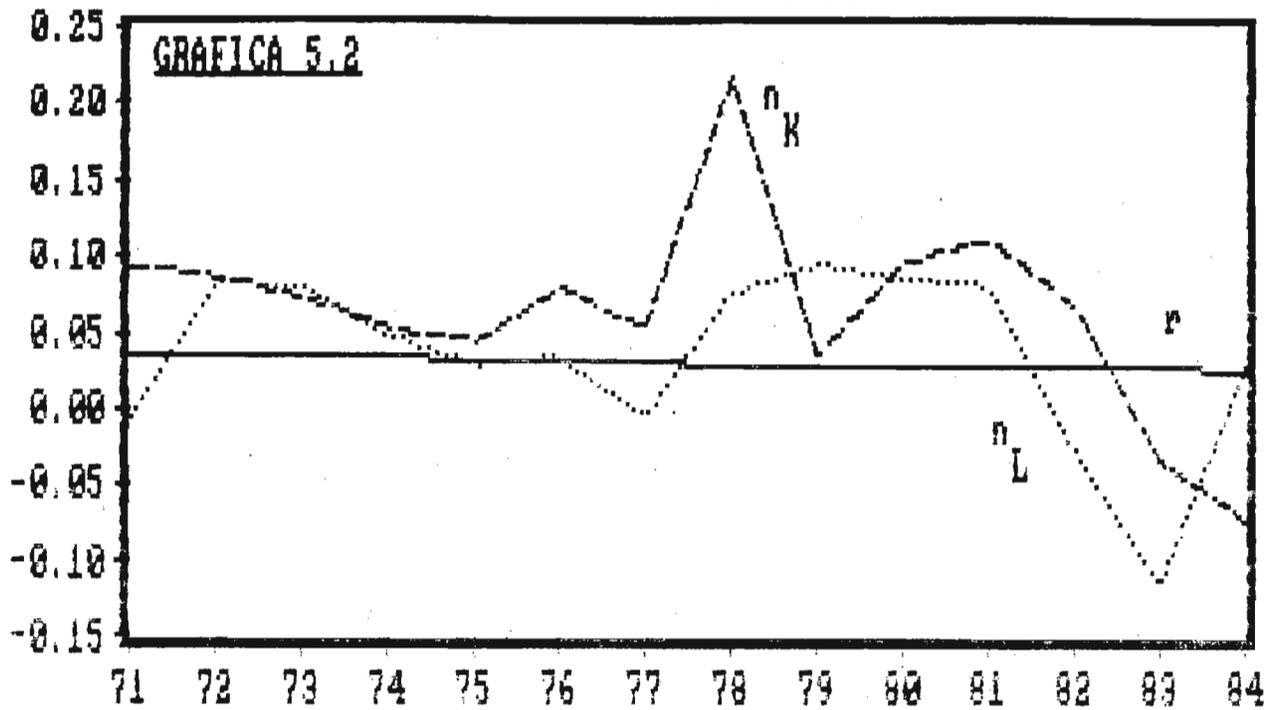
%

TASA DE CRECIMIENTO DEL CAPITAL EN EL SI.
MEXICO: 1971 - 1984.



FUENTE: CUADRO 1.

% TASA DE CRECIMIENTO DE LA POBLACION, DEL EMPLEO Y DEL CAPITAL
EN EL SI. MEXICO: 1971 - 1984.



FUENTE: CUÁDRO 1.

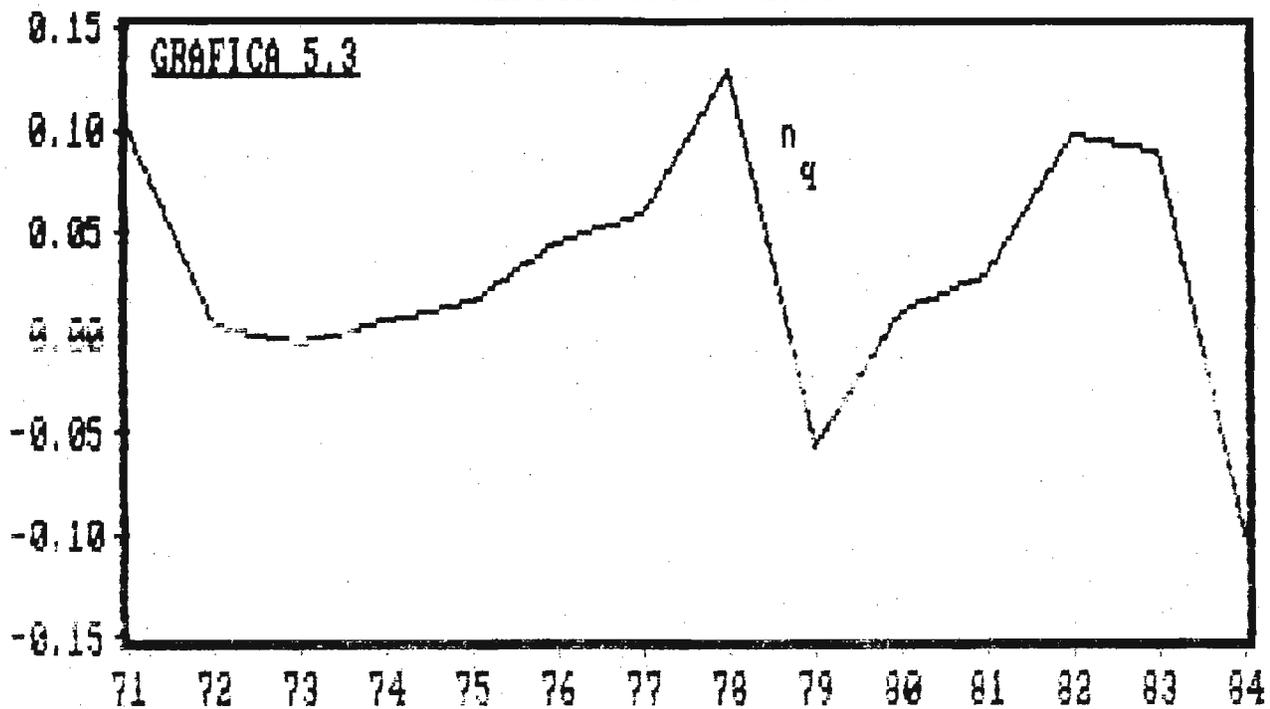
La forma de capturar el tipo de tecnología que se implementó durante el periodo 1971-1984, es vía la tasa de crecimiento de la razón capital-trabajo (η_q). Una tasa negativa implica una tecnología intensiva en mano de obra, y por lo tanto, congruente con los objetivos del desarrollo económico. El comportamiento de esta tasa puede observarse en la gráfica 5.3, de la cual se concluye que el cambio tecnológico implementado en México, durante el periodo en cuestión ha sido ahorrador de mano de obra. En particular, este fenómeno se fue acentuando desde principios de 1972 hasta llegar a un punto máximo en 1978, para caer enseguida abruptamente en 1979; posteriormente comienza un nuevo movimiento a la alza, que termina en 1983, para alcanzar finalmente su punto más bajo a lo largo de todo el periodo en 1984. Esto contrarrestó, parcialmente, el efecto positivo que tuvo la acumulación del capital sobre la absorción de mano de obra, cuya magnitud se examinará en la parte (v) de esta subsección.

(iv) Para Ranis y Fei, la acumulación del capital, el aumento en el número de trabajadores empleados y el progreso tecnológico que ocurren en el SI, permiten mantener un incremento sostenido en el nivel de producción de éste.

Para el caso de México, la tasa de crecimiento del producto industrial (η_g) ha sido positiva, con la excepción del bienio 1982-83 (ver; Cuadro 1 columna 4). Un hecho importante es que esta tasa siempre ha estado por arriba de la tasa de absorción de mano de obra, incluyendo los años en los que el "Criterio Crítico del Esfuerzo Mínimo" no se ha cumplido. Este no es el caso, cuando se compara esta misma tasa con la correspondiente a la acumulación del capital; en este caso el capital ha crecido a una tasa mayor que el producto, salvo en el subperiodo 1972-1975 y en el año 1979 (ver; Gráfica 5.5).

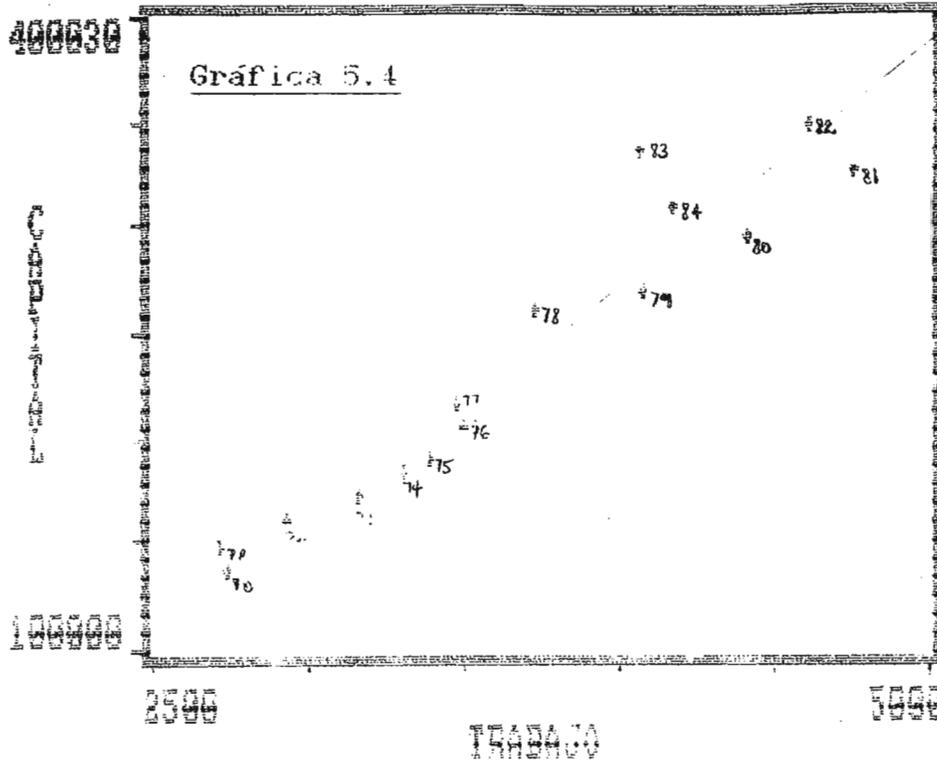
Lo anterior, junto con un factor de sesgo ahorrador de mano de obra, nos permite obtener una importante conclusión. En la gráfica 5.6 aparece la tasa de crecimiento del producto y de la razón trabajo-capital. De 1971 a 1973 éstas muestran un movimiento a la alza, para después decrecer continuamente hasta 1977; a partir de aquí

% TASA DE CRECIMIENTO DE LA RAZON CAPITAL-TRABAJO EN EL SI.
MEXICO: 1971 - 1984.



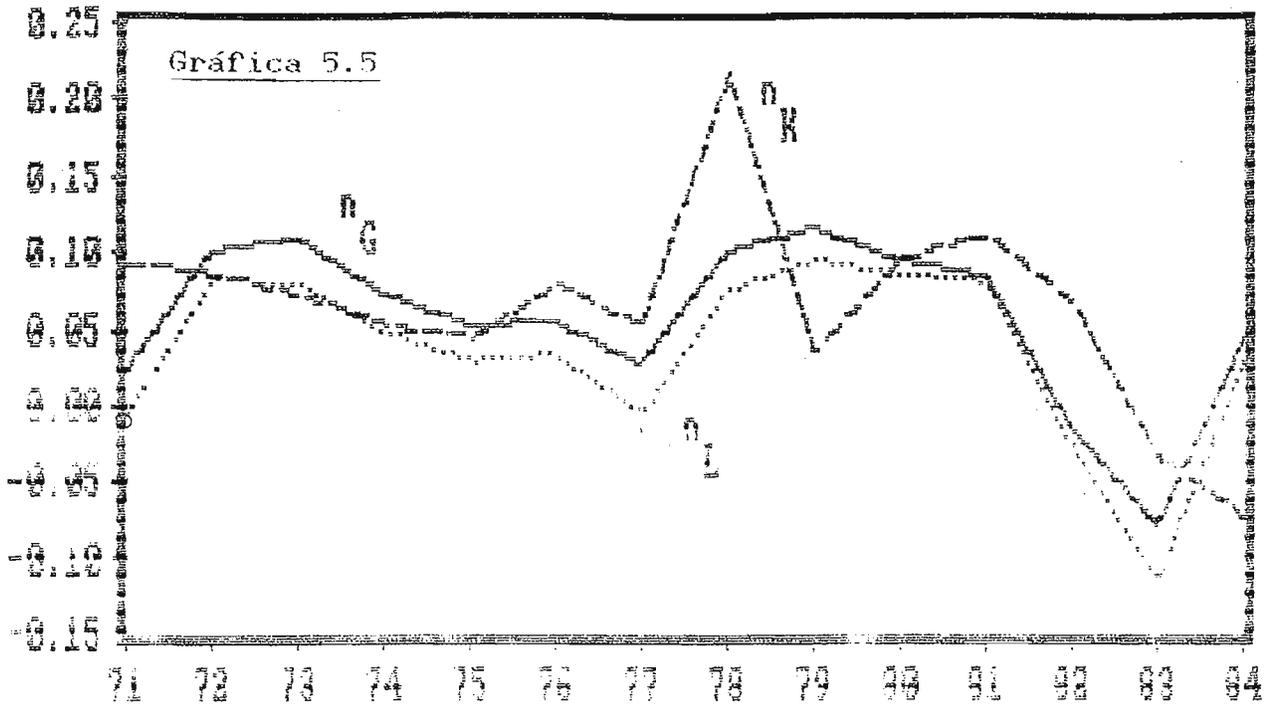
FUENTE: CUADRO 1.

TENDENCIA DEL CAPITAL Y TRABAJO.
MEXICO: 1970 - 1984.



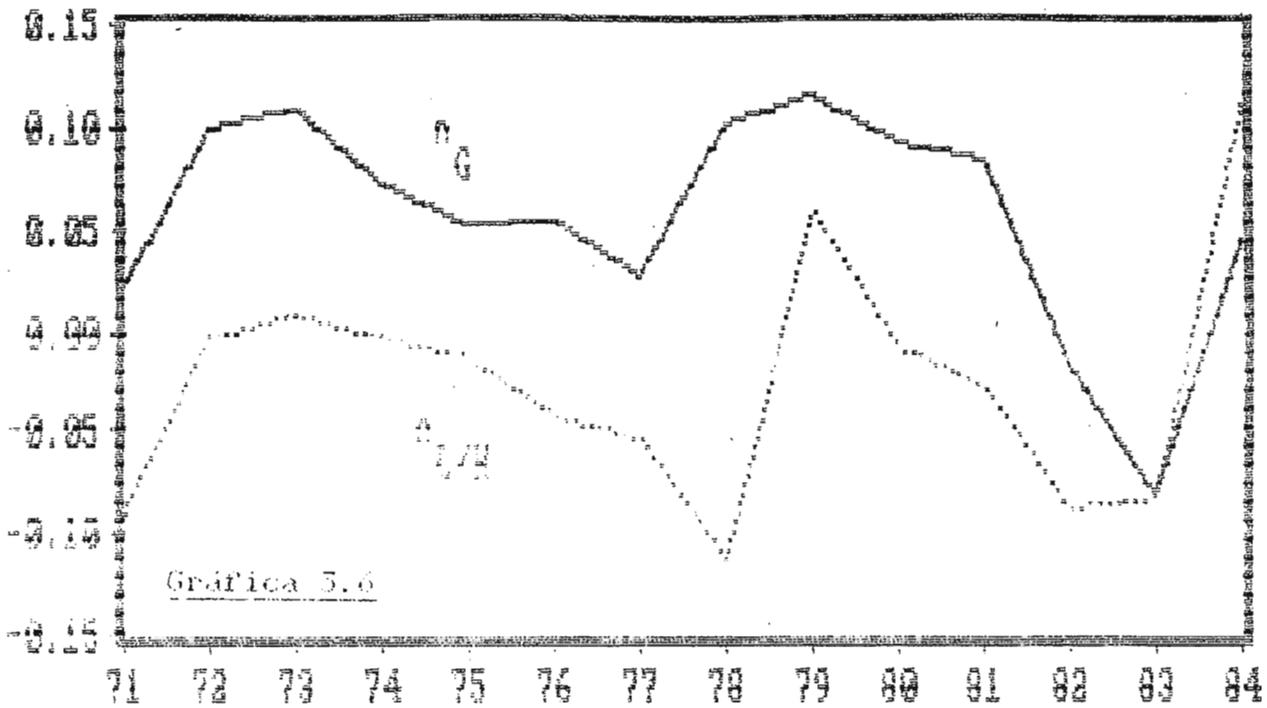
FUENTE: CUADRO 1.

X TASAS DE CRECIMIENTO DEL PRODUCTO, EMPLEO Y CAPITAL DEL SI.
MEXICO: 1971 - 1984.



FUENTE: CUADRO 1.

X TASA DE CRECIMIENTO DEL PRODUCTO Y DE LA RAZON TRABAJO-CAPITAL,
MEXICO: 1971 - 1984.



FUENTE: CUADRO 1.

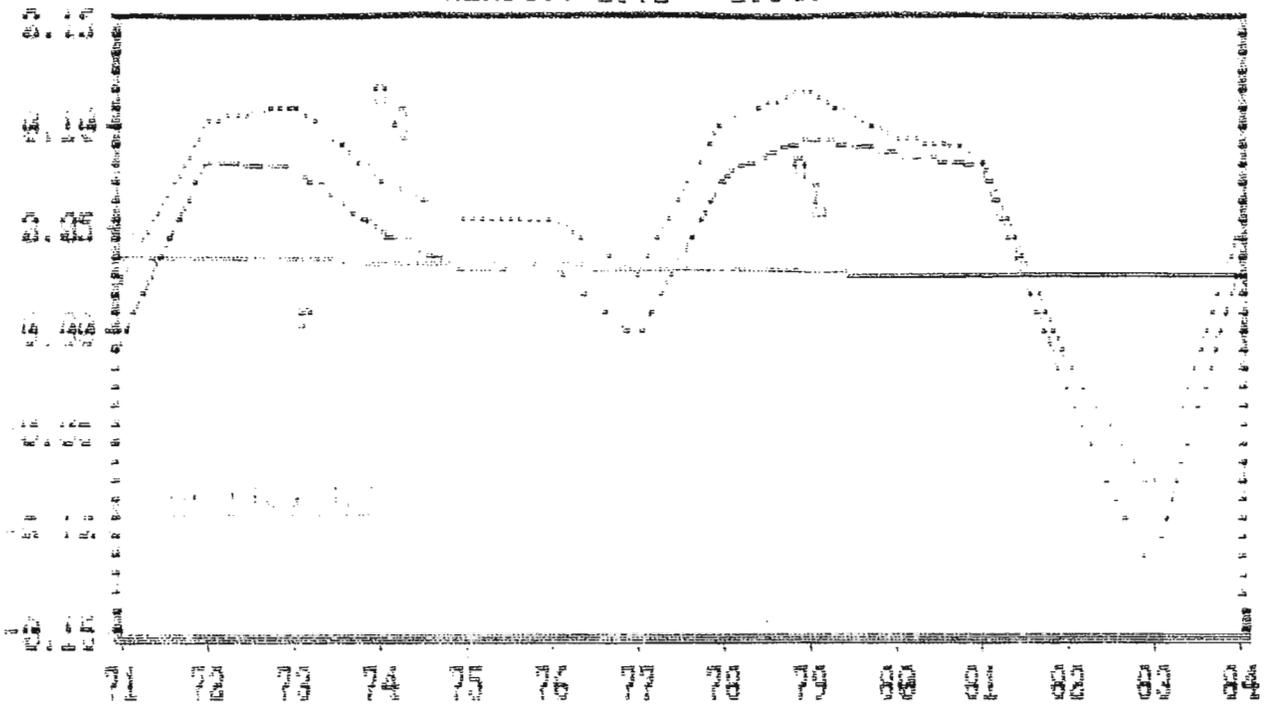
se inicia un nuevo ciclo que culmina en 1988. Esto significa, que el trabajo tiene un mayor impacto sobre el producto que el capital, ya que cuando el primero aumenta en una mayor proporción que el segundo, el producto crece a tasas cada vez mayores (1971-73 y 1978-79), mientras que cuando ocurre lo contrario, es decir, cuando la razón trabajo-capital crece a tasas cada vez menores, el producto aumenta en una proporción menor sistemáticamente (1973-77 y 1979-83).

Mención especial merecen los años 1983 y 1984. En el primero de ellos, la tasa de crecimiento del producto queda por primera ocasión, por abajo de la correspondiente a la razón trabajo-capital; esto se origina en la fuerte disminución que se dió, en términos absolutos, en el uso de estos insumos, y que fue mayor, en términos relativos, en el volumen de empleo. Para el siguiente año (1984), la causa se encuentra en el decrecimiento del acervo de capital, que aunado a un aumento en la cantidad de trabajo, ocasionó que la tasa de crecimiento de esta razón se disparará por encima de la del producto.

A lo largo de los 14 años de que consta el periodo de análisis, en cinco de éstos, el "Criterio Crítico del Esfuerzo Mínimo" no se cumplió, y en cada uno de estos cinco años, la tasa de crecimiento del producto industrial fue mayor que la tasa de absorción de mano de obra; sin embargo, solamente en 1975 el producto per cápita no bajo. De ahí en fuera, el hecho de que el producto industrial creciera a una tasa mayor que el empleo, no impidió que la recesión de 1971 debido a la transmisión del poder, la crisis de finales del gobierno del presidente Echeverría y del primer año de López Portillo y la reciente crisis del bienio 1982-83 provocaran una disminución en el producto industrial per cápita (ver: Gráfica 5.7).

(v) La tasa de incremento anual en el volumen de empleo industrial (η_L) es igual, a la diferencia entre las tasas de crecimiento en el acervo de capital (η_K) y la razón capital-trabajo (η_q), menos el cociente formado por la tasa de aumento anual del salario industrial (η_w) y la tasa a la cual ocurren los rendimientos decrecientes en la mano de obra

**% TASAS DE CRECIMIENTO DEMOGRAFICA DEL PRODUCTO Y EMPLEO DEL SI.
MEXICO: 1971 - 1984.**



FUENTE: CUADRO 1.

(ε_{LL}), es decir, tenemos que:

$$\eta_L = \eta_K - \eta_q - \frac{\eta_v}{\varepsilon_{LL}}$$

El "Criterio Crítico del Esfuerzo Mínimo" se cumple siempre que se de la siguiente desigualdad:

$$r < \eta_L = \eta_K - \eta_q - \frac{\eta_v}{\varepsilon_{LL}}$$

es decir, que la tasa de crecimiento poblacional sea menor a la tasa de absorción de la mano de obra del SI.

A partir de la ecuación para el incremento en el volumen de empleo, podemos obtener:

$$\eta_L - \eta_K + \eta_q = - \frac{\eta_v}{\varepsilon_{LL}}$$

Dado que conocemos el valor de todos los términos que aparecen del lado izquierdo, es posible determinar el valor del cociente del lado derecho; como ε_{LL} es positivo (18) esto nos permite saber la dirección que siguen los movimientos en el salario real; por ejemplo, si $\{\eta_L - \eta_K + \eta_q\}$ es positivo, entonces el salario real industrial disminuyó de un año al otro, mientras que si este término es negativo, el salario real aumentó. El valor de la expresión del lado derecho aparece en el Cuadro 2 columna 5.

El salario real industrial muestra un comportamiento bastante irregular a lo largo del periodo de análisis. En la mitad de los años éste sube, y en la otra mitad baja. Para determinar el efecto que esto tiene sobre el "Criterio Crítico del Esfuerzo Mínimo" se hizo un análisis de cada componente.

En ausencia de innovaciones tecnológicas y bajo el supuesto de una oferta de trabajo perfectamente elástica, el "Criterio Crítico del

CUADRO 2

obs	R1	N	K	RIQ	NKQ	KIQ
1971	0.032849	-0.007329	0.092007	0.100069	0.000733	-0.008062
1972	0.033043	0.079734	0.084569	0.004478	-0.000357	0.080091
1973	0.032761	0.077949	0.071400	-0.006075	0.000474	0.077475
1974	0.032044	0.045988	0.051412	0.005185	-0.000239	0.046227
1975	0.030947	0.026683	0.042197	0.015111	-0.000403	0.027086
1976	0.029893	0.031010	0.077844	0.045425	-0.001409	0.032419
1977	0.029164	-0.007161	0.051092	0.058674	0.000420	-0.007582
1978	0.028510	0.073572	0.213592	0.130425	-0.009596	0.083167
1979	0.027923	0.092717	0.032464	-0.055140	0.005112	0.087605
1980	0.027397	0.083866	0.094090	0.009433	-0.000791	0.084657
1981	0.026882	0.078285	0.109523	0.028971	-0.002268	0.080552
1982	0.026365	-0.030892	0.064199	0.098122	0.003031	-0.033923
1983	0.025887	-0.118106	-0.038004	0.090829	0.010727	-0.128833
1984	0.025443	0.020133	-0.075830	-0.099358	0.002596	0.023528

Fuente: Cuadro 1.

Observaciones:

R1: tasa de crecimiento demográfica.

N: tasa de absorción de la mano de obra en el SI.

K: tasa de acumulación del capital en el SI

RIQ: tasa de crecimiento de la razón capital-trabajo en el SI.

NKQ: negativo del cociente de la tasa de crecimiento del salario real industrial y la tasa a la cual ocurren los rendimientos decrecientes en la mano de obra en el SI.

KIQ: diferencia entre K y RIQ.

Esfuerzo Mínimo se cumpliría siempre que la tasa de acumulación del capital fuera mayor que la tasa anual de crecimiento demográfico, es decir, cuando:

$$r - \eta_K < 0$$

Utilizando la gráfica 6 puede apreciarse que este criterio se satisface para todos los años, excepto 1983 y 1984.

Si admitimos la posibilidad de progreso tecnológico, pero mantenemos el supuesto sobre la elasticidad de la oferta de trabajo, entonces el "Criterio Crítico del Esfuerzo Mínimo" se cumple siempre que:

$$r - \eta_K + \eta_q < 0 .$$

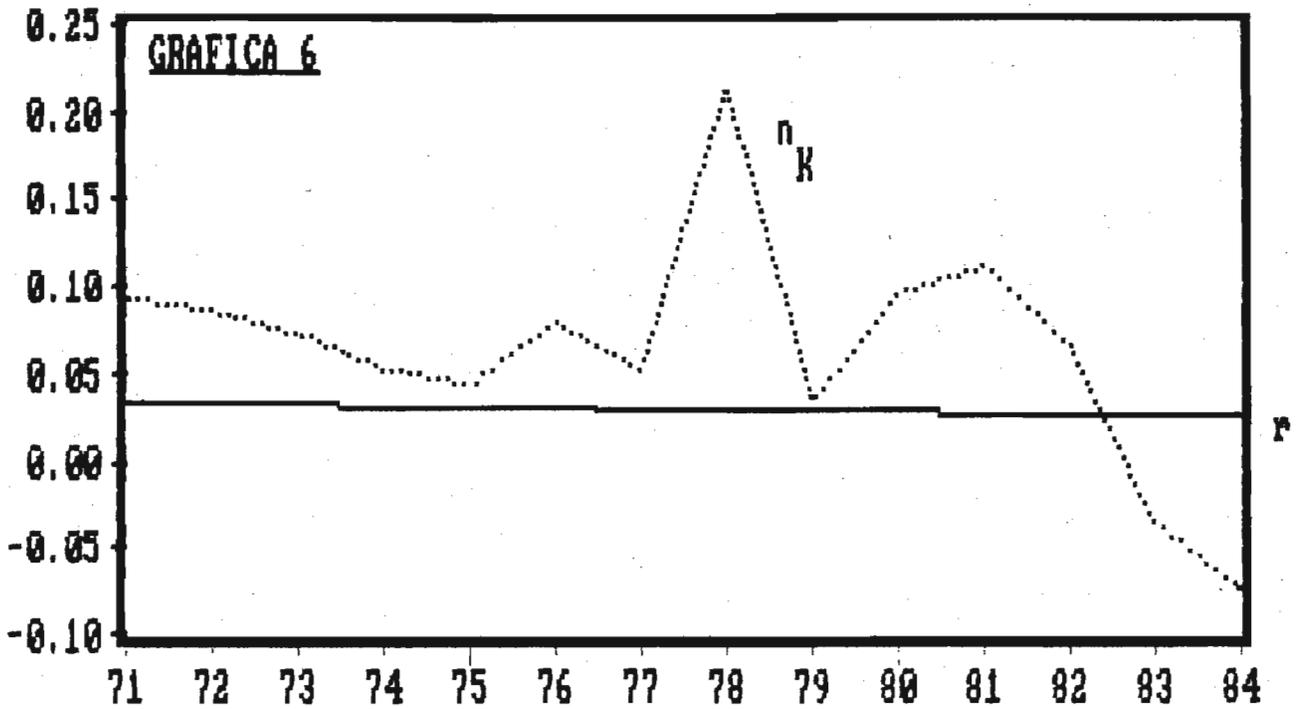
Dado que el factor de sesgo de las innovaciones tecnológicas es ahorrador de mano de obra, los años para los cuales no se da la desigualdad anterior son 1971, 1975, 1977 y 1982-84; a pesar de que el acervo de capital baja bruscamente en 1984, provocando que η_q disminuya y contribuya positivamente a la tasa de absorción de la mano de obra, esto no alcanza a ser suficiente (ver; Gráfica 6.1).

Finalmente, si quitamos el supuesto de una oferta de trabajo perfectamente elástica, entonces el criterio se satisface cuando:

$$r - \eta_K + \eta_q + \frac{\eta_v}{\varepsilon_{LL}} < 0$$

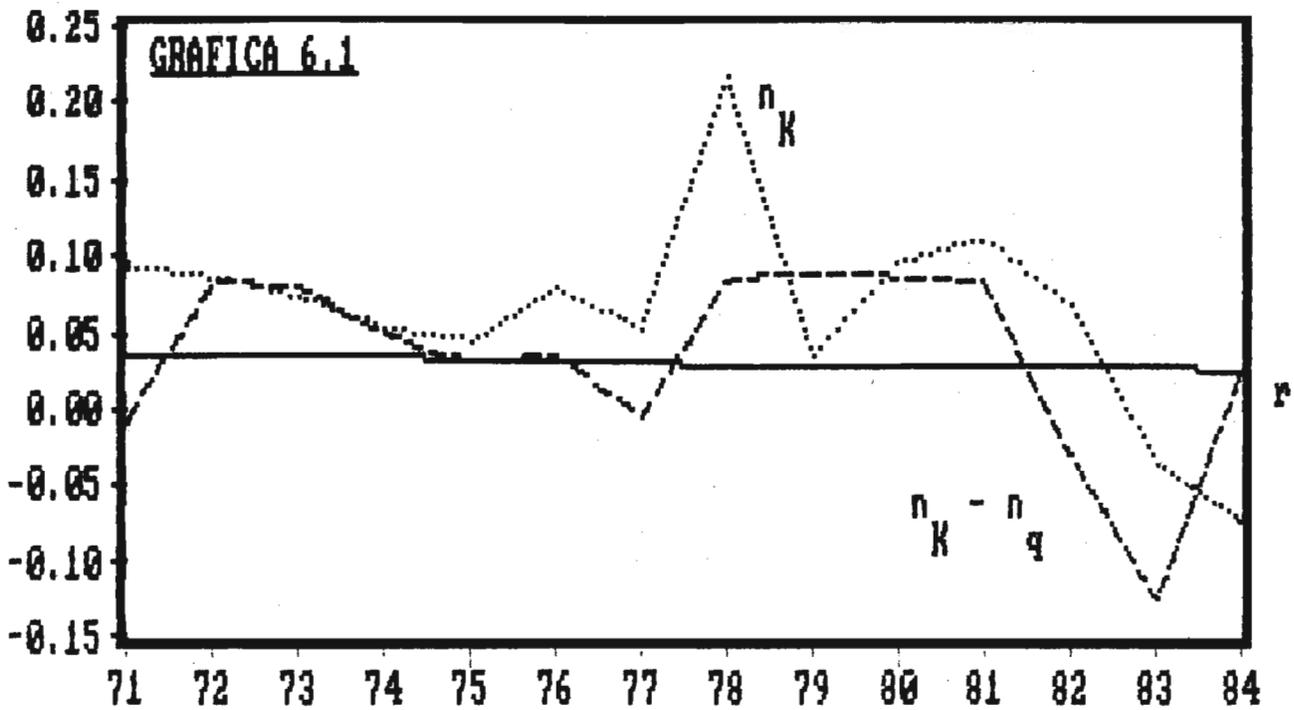
Como esto solamente se cumple para 1984, y dado que $\eta_v / \varepsilon_{LL} < 0$, esto significa que el salario real industrial disminuyó lo suficiente para permitir que la tasa de absorción del empleo quedará por arriba de la demográfica, evitando con esto un incremento en el flujo migratorio urbano-rural (ver; Gráfica 5 y 6.2). Para analizar lo que sucede en los cinco años restantes (1971, 1975, 1977 y 1982-82), se elaboró el siguiente cuadro;

% TASA DE CRECIMIENTO POBLACIONAL Y DEL CAPITAL EN EL SI.
MEXICO: 1971 - 1984.



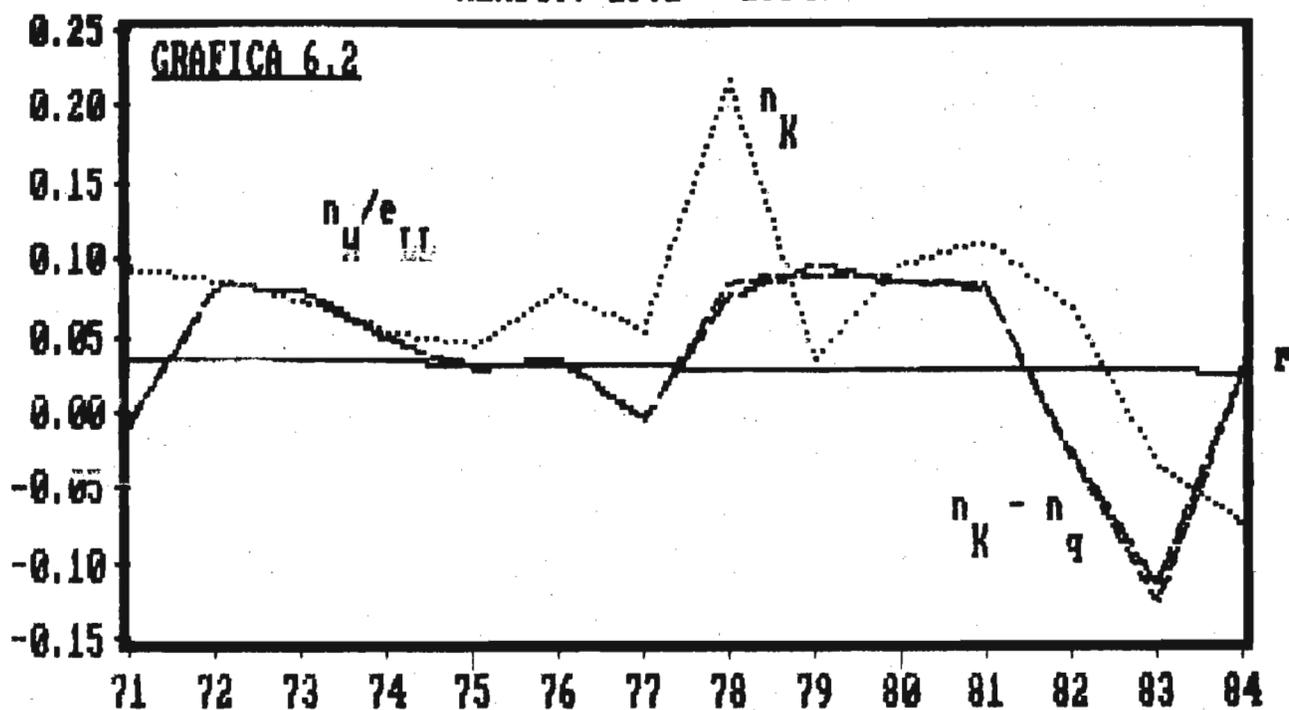
FUENTE: CUADRO 1.

% EFECTO DE LA TASA DE CRECIMIENTO DE LA RAZON CAPITAL-TRABAJO
 SOBRE LA ECUACION DE ABSORCION. MEXICO: 1971 - 1984.



FUENTE: CUADRO 1

% DESCOMPOSICION DE LA ECUACION DE ABSORCION DE LA MANO DE OBRA.
MEXICO: 1971 - 1984.



FUENTE: CUADRO 2.

Cuadro 4

Año	$r - \eta_K + \eta_q$	$r - \eta_K + \eta_q + \eta_v / \epsilon_{LL}$	efecto del salario real
1971	0.040911	0.048178	- 1.79%
1975	0.003861	0.004264	10.46%
1977	0.036746	0.004264	- 1.14%
1982	0.060288	0.057257	- 5.03%
1983	0.154720	0.143993	- 6.93%
1984	0.001915	-0.000680	-135.51%

Fuente: Cuadro 2.

Como podemos ver, los movimientos en el salario real en 1971, 1977 y 1982-83 ayudaron a contrarrestar al factor de sesgo (ahorrador de mano de obra) de la innovaciones tecnológicas, aunque no con la suficiente fuerza como para permitir que se cumpliera el "Criterio Crítico del Esfuerzo Mínimo". Para 1975, el movimiento en el salario real acentuó la discrepancia entre la tasa de crecimiento poblacional y la absorción de la mano de obra. Finalmente, para 1984 la fuerte contracción en el salario real es lo que hace que se cumpla el "Criterio Crítico del Esfuerzo Mínimo". Para determinar, si estos movimientos en el salario real son o no los adecuados, es necesario analizar los términos de intercambio entre ambos sectores, que es lo que se hace a continuación.

(vi) El papel principal del SA es el de proveer mano de obra barata al SI y los alimentos para la fuerza de trabajo. Conforme el SI se expande y se tiene una reasignación del trabajo, es necesario un aumento en el producto agrícola; éste debe darse a lo largo de una trayectoria de crecimiento balanceado para evitar que los términos de intercambio se deterioren en contra de cualquiera de los dos sectores. Si la tasa de crecimiento del producto agrícola supera a la del producto industrial, entonces los términos de intercambio se deterioran en perjuicio del primer sector. Esto implica que con un

menor salario industrial se puede adquirir la misma cantidad de bienes agrícolas.

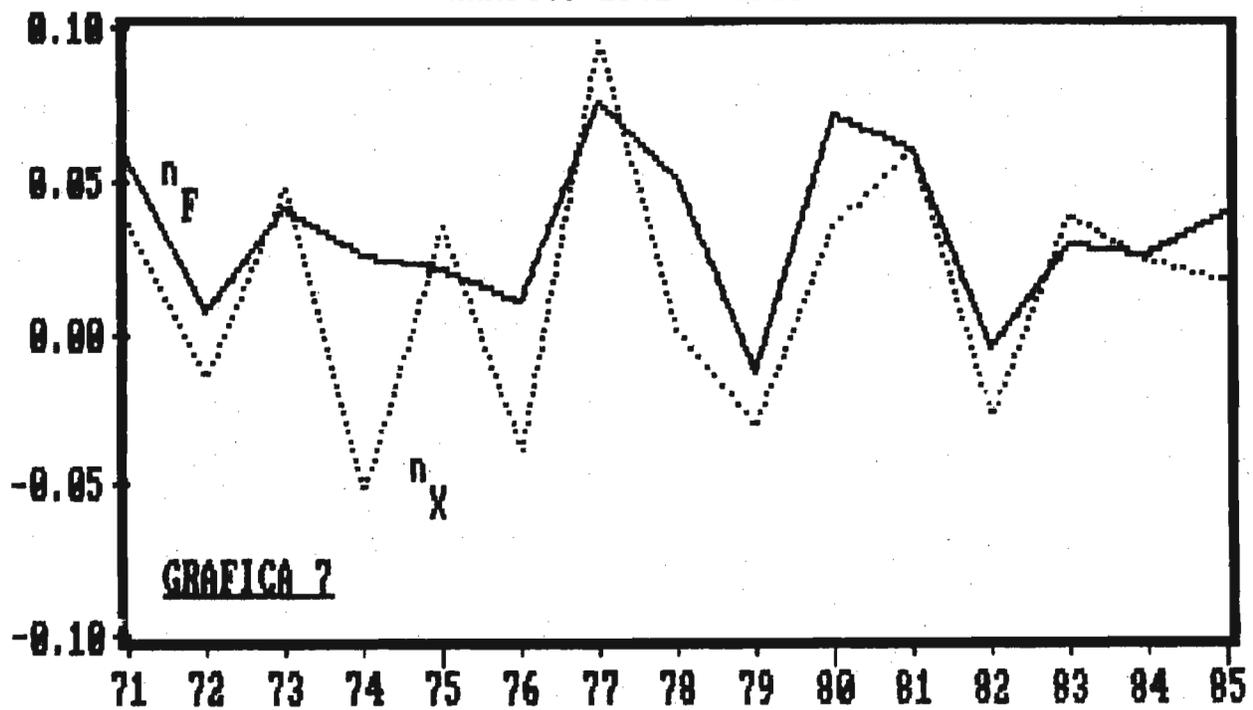
Durante el periodo 1971-1984, el producto agrícola muestra un comportamiento bastante irregular (ver; Gráfica 7); sin embargo, para los años en los que no se cumple el "Criterio Crítico del Esfuerzo Mínimo", la tasa de crecimiento de éste fue mayor que la del producto industrial, excepto en 1975. Esto significa, que el movimiento que muestra el salario real industrial es congruente con el de los términos de intercambio, que es en favor del SI.

Para el año de 1984, el producto industrial creció a una tasa mayor que el agrícola, 4.38% contra 2.4%; sin embargo, el salario industrial en vez de aumentar, disminuyó y esto provocó que se cumpliera el "Criterio Crítico del Esfuerzo Mínimo". Cabe hacer notar, que el criterio se satisface, pero en menos del 1% (0.68%); por su parte, la variación porcentual del cociente $(\eta_v / \varepsilon_{LL})$ es menor que la ocurrida en los dos años anteriores, 0.26% en 1984 y 0.3% y 1.07% en 1982 y 1983 respectivamente. Dado que la razón capital-trabajo sufrió una fuerte disminución, esto facilitó que la baja en el cociente anterior hiciera posible que se cumpliera el criterio en cuestión.

En conclusión, el "Criterio Crítico del Esfuerzo Mínimo" se satisface en todos aquellos años en los que no ocurrió una crisis económica, con excepción de 1984. Para el bienio 1983-84, la acumulación del capital hubiera sido suficiente, en ausencia de innovaciones tecnológicas, para que la economía mexicana mostrará un crecimiento autosostenido, en el sentido de Ranis y Fei; sin embargo, el hecho de que el progreso tecnológico tenga un factor de sesgo ahorrador de mano de obra, volvió más lento este desarrollo.

La tasa de crecimiento de la razón capital-trabajo muestra un patrón de comportamiento en sentido inverso a la del producto industrial, lo cual va en contra de uno de los objetivos del desarrollo económico, que es el incremento sostenido en la producción del SI. Cabe entonces preguntar por qué no se le dio una mayor prioridad al empleo de mano

% TASA DE CRECIMIENTO DEL PRODUCTO Y EL EMPLEO EN EL SA.
MEXICO: 1971 - 1985.



FUENTE: CUADRO 3.

de obra, dada la relación positiva que se observó entre la tasa de crecimiento de la razón trabajo-capital y el producto industrial. Creemos, que la respuesta está en la relación que se dió entre la tasa de crecimiento del producto agrícola y el empleo en este sector (ver: Gráfica 7); como puede apreciarse, la tasa de crecimiento del empleo y el producto agrícola están positivamente relacionados, es decir, un aumento (disminución) en la cantidad de trabajo empleado dan lugar a un mayor (menor) nivel de producción.

Teniendo presente lo anterior, puede decirse que un mayor uso de mano de obra en el SI implica dos cosas, un mayor nivel de producción de bienes industriales, y una reasignación del empleo o un mayor flujo migratorio rural-urbano; éstos, ceteris paribus, hubieran ocasionado un deterioro en los términos de intercambio del SI. La única forma de contrarrestar esto, es a través de un aumento en la producción de bienes agrícolas, lo cual, dada la relación entre las tasas de crecimiento del producto y el empleo en el SA, hubiera sido poco factible. La ausencia de una relación negativa entre la tasa de crecimiento del producto y el empleo agrícola, impide una mayor tasa de absorción de mano de obra y producción industrial.

Finalmente, el descenso que se observa en la tasa de crecimiento demográfica, a lo largo del periodo, ha sido significativo. Si ésta hubiera mantenido el nivel que tenía a principios de la década de los setentas, alrededor de 3.3%, el "Criterio Crítico del Esfuerzo Mínimo" no se habría satisfecho para los años de 1976, 1984 y 1985.

4. Crítica.

En esta sección se presentan algunas de las principales críticas que se le pueden hacer al modelo de Ranis y Fei. Una crítica anterior puede verse en Yunez (Yunez (1978)).

Ranis y Fei suponen que el crecimiento de la población solamente se da en el SA, es decir, que la población urbana solo se incrementa debido

a la migración rural-urbana y que la población rural tiene un crecimiento natural positivo; sin embargo, lo que se ha observado es que la población urbana sí presenta un crecimiento natural, debido principalmente, a que aquí es donde se introduce por vez primera las mejoras sanitarias, que provocan un descenso en la mortalidad. Esto, junto con una natalidad que tarda en disminuir, implican un crecimiento en la población urbana.

La tasa de crecimiento demográfica es una variable exógena en el modelo. Esto significa, que los cambios económicos, que se dan a lo largo del proceso de desarrollo, y que afectan a ésta, no son captados en el modelo; o bien, que solamente la afectarán una vez terminada la reasignación de la mano de obra, en cuyo caso el modelo no tiene porque incorporar a la tasa de crecimiento poblacional como una variable endógena.

Para Ranis y Fei, un aumento en la tasa de crecimiento poblacional, es perjudicial para el desarrollo económico, ya que alarga el periodo de tiempo en el cual se debe de completar éste, si la tasa de acumulación del capital y el progreso tecnológico no varían. Esto se debe a que los incrementos en la población agrícola, al percibir un salario real por encima de su productividad marginal, hacen que el excedente agrícola disminuya, alterando los términos de intercambio en contra del SI. La forma de evitar este deterioro sería a través de un incremento en el coeficiente de productividad (k) de la función de producción del SA; sin embargo, al no haber una relación entre este aumento y el incremento en la población de este sector, no hay nada que garantice esto. En este sentido, Boserup demuestra que aumentos en la población agrícola posibilitan el uso de otras técnicas de producción agrícola, que antes no se podían implementar, ya que requerían de grandes insumos de trabajo (Boserup (1965 y 1981).

En la economía que describe el modelo de Ranis y Fei, existen tres tipos de agentes económicos; los trabajadores, los capitalistas y los terratenientes. Los trabajadores consumen bienes agrícolas y no ahorran. Los capitalistas maximizan su ganancia y la reinvierten

completamente en el SI. Los terratenientes se apropian del excedente agrícola y lo destinan al SI, a cambio del cual reciben valores industriales, es decir, invierten en este sector. En este sentido, los terratenientes tienen un comportamiento "extraño", ya que por un lado están dispuestos a jugar el papel de inversionistas, mientras que por el otro no maximizan su ganancia al pagar a la mano de obra agrícola un salario real mayor a su productividad marginal; sin embargo, esta es la posición que deben de adoptar para que se de el proceso de desarrollo económico. Conforme éste sucede, los terratenientes se van transformando hasta llegar a convertirse en maximizadores de ganancias.

Ranis y Fei suponen que el salario real, en términos de bienes agrícolas, es igual en ambos sectores. Si éste es el caso, entonces por qué migran los trabajadores rurales ?. Lo que se ha observado es que los incentivos económicos son necesarios para inducir una migración rural-urbana, que generalmente adoptan la forma de un mayor salario real en el SI; sin embargo, si el salario real industrial permanece constantemente por arriba del agrícola, esto provoca un mayor flujo migratorio, que llega a originar desempleo en el SI (Todaro (1976 y 1981)).

Para terminar, atrás de este modelo, hay una conceptualización sobre los diferentes tipos de estados sobre los que ha de transitar una economía. Esta pasa de un estado de subsistencia a uno de industrialización, y finalmente a uno donde el sector terciario cobra una mayor importancia. Esta última transición no se cubre en el modelo, ya que Ranis y Fei creen, que toda economía que se desarrolle, lo ha de hacer en forma similar a como lo experimentaron los países, que hoy en día son los más desarrollados.

Notas.

1. En este trabajo se toman al sector capitalista (SC) y al sector de subsistencia (SS) como equivalentes del sector industrial (SI) y del sector agrícola (SA) respectivamente.
2. Se dice que una población, cuyos patrones de mortalidad y fecundidad son invariables en el tiempo, es estacionaria si la tasa de crecimiento es cero, y es estable si la tasa es distinta de cero.

Bibliografía.

- Boserup, E., (1965) The Conditions of Agricultural Growth. Aldine Publishing Co. New York.
- ., (1981) Population and Technological Change. Chicago University Press.
- Lewis, A., (1954) "Desarrollo económico con oferta ilimitada de mano de obra", en E. Flores (ed.), Lecturas sobre Desarrollo Agrícola, FCE 1972, pp.220-67.
- ., (1984) "The State of Development Theory", en American Economic Review, March.
- Ranis, G. y Fei, J., (1961) "A Theory of Economic Development", en American Economic Review, vol.LI no.4, pp.533-565.
- ., (1963) "Innovation, Capital Accumulation, and Economic Development", en American Economic Review, vol.LIII no.3, pp.283-313.
- ., (1981) Lewis and the Classicists. Economic Growth Center, Center Discussion Paper No. 384, Yale University.
- Sauvy, A., (1969) The General Theory of Population. Basic Books.
- Serra, J. y García, P., (1984) Causas y Efectos de la Crisis Económica en México. Jornadas No. 104, El Colegio de México.
- Singer, P., (1971) Dinámica de la Población y Desarrollo. Siglo XXI, México.
- Todaro, M., (1976) "Urban Job Expansion, Induced Migration and Rising Unemployment", en Journal of Development Economics, no.3, pp.211-225.
- ., (1981) Economic Development in the Third World. Logman.
- Yunez, A., (1978) "Una evaluación del modelo de crecimiento de Ranis y Fei", en El Trimestre Económico, no. 178, pp.357-399.

Indice de Cuadros.

Cuadro 1: Población total y su tasa anual de crecimiento.
Producto Interno Bruto del SI en millones de pesos a precios de 1970 y su tasa anual de crecimiento.
Personal ocupado en el SI en miles de personas y su tasa anual de crecimiento.
Acervo de capital en el SI en el SI en millones de pesos a precios de 1970 y su tasa anual de crecimiento.
Razón capital-trabajo en el SI y su tasa anual de crecimiento.

Cuadro 2: Tasa anual de crecimiento demográfica.
Tasa anual de absorción de la mano de obra en el SI.
Tasa de acumulación del capital en el SI.
Tasa de crecimiento de la razón capital-trabajo en el SI.
Negativo del cociente de la tasa de crecimiento del salario real industrial y la tasa a la cual ocurren los rendimientos decrecientes en la mano de obra en el SI.
Diferencia entre la tasa de acumulación del capital y la razón capital-trabajo en el SI.

Cuadro 3: Población total y su tasa anual de crecimiento.
Producto Interno Bruto del SA en millones de pesos a precios de 1970 y su tasa de crecimiento.
Personal ocupado en el SI en miles de personas y su tasa anual de crecimiento.

Cuadro 4: Análisis del "Criterio Crítico del Esfuerzo Mínimo".

Indice de Gráficas.

- Gráfica 1:** Esquema de Lewis.
- Gráfica 2:** Sector Industrial en el Modelo de Ranis y Fei.
- Gráfica 3:** Sector Agrícola en el Modelo de Ranis y Fei.
- Gráfica 4:** Excedente Agrícola Medio y Productividad Marginal en el Sector Agrícola en el Modelo de Ranis y Fei.
- Gráfica 5:** Tasa de crecimiento de la población y el empleo en el SI y SA. México:1971-1985.
- Gráfica 5.1:** Tasa de crecimiento del capital en el SI. México: 1971-1984.
- Gráfica 5.2:** Tasa de crecimiento de la población, del empleo y del capital. México:1971-1984.
- Gráfica 5.3:** Tasa de crecimiento de la razón capital-trabajo. México:1971-1984.
- Gráfica 5.4:** Tendencia del capital y trabajo. México:1971-1984.
- Gráfica 5.5:** Tasa de crecimiento del producto, empleo y capital del SI. México:1971-1984.
- Gráfica 5.6:** Tasa de crecimiento del producto y de la razón trabajo-capita. México:1971-1984.
- Gráfica 5.7:** Tasas de crecimiento demográfica, del producto y empleo del SI. México:1971-1984.
- Gráfica 6:** Tasa de crecimiento poblacional y del capital en el SI. México:1971-1984.
- Gráfica 6.1:** Efecto de la tasa de crecimiento de la razón capital-trabajo sobre la ecuación de absorción. México:1971-1984.
- Gráfica 6.2:** Descomposición de la ecuación de absorción de la mano de obra. México:1971-1984.
- Gráfica 7:** Tasa de crecimiento del producto y el empleo en el SA. México:1971-1984.

Indice de Notación.

x cantidad de trabajo empleada en el SA.

k coeficiente de productividad en el SA.

$F(x,k)$ función de producción del SA.

M máximo volumen de producto agrícola que se puede producir.

P volumen de población en el SA al inicio del periodo.

T factor de no redundancia en el empleo en el SA.

$F'(x,k)$ productividad marginal del trabajo en el SA.

$F_0(VP,1)$ producto agrícola total al inicio del periodo.

W salario real (en término de bienes agrícolas).

P_t población total al tiempo t .

r tasa de crecimiento anual de la población.

U proporción de la población total asignada al SA.

B proporción de la población total asignada al SA al terminar la segunda fase.

V_t proporción de la población total asignada al SA bajo un crecimiento balanceado.

L_{ti} cantidad de mano de obra empleada en el SI al terminar la segunda fase.

X_{ta} cantidad de mano de obra empleada en el SA al terminar la segunda fase.

LA_{ti} cantidad de mano de obra actualmente empleada en el SI.

i tasa de absorción de mano de obra en el SI observada.

K cantidad de capital utilizado en el SI.

L mano de obra empleada en el SI.

$G(K,L)$ función de producción del SI.

t tiempo.

ϕ_K elasticidad del producto industrial con respecto al capital.

ϕ_L elasticidad del producto industrial con respecto al trabajo.

ε_{LL} tasa a la cual ocurren los rendimientos decrecientes en el SI.

G_L productividad marginal del trabajo en el SI.

G_K productividad marginal del capital en el SI.

G_t cambio en la cantidad del producto industrial, amnteniendo constante el nivel de los insumos.

J intensidad de la innovación.

H_L tasa de crecimiento anual de la demanda de trabajo en el SI.

H_K tasa de crecimiento anual de la demanda de capital en el SI.

B_L grado de sesgo en el uso de mano de obra.

B_K grado de sesgo en el uso de capital en el SI.

η_v tasa de crecimiento del salario real.

η_L tasa de crecimiento de la mano de obra en el SI.

η_K tasa de crecimiento del capital en el SI.

q razón capital-trabajo en el SI.

η_q tasa de crecimiento de la razón capital-trabajo en el SI.

η_G tasa de crecimiento del producto industrial.