EL COLEGIO DE MEXICO

CENTRO DE ESTUDIOS ECONOMICOS Y DEMOGRAFICOS

MODELOS DE LAS ECONOMIAS DUALES.

Trabajo que para obtener el título de MAESTRO EN – – –– ECONOMIA presenta el alumno PASCUAL GARCIA ALBA.

México, D. F.

1976

CONTENIDO.

I.- INTRODUCCION.

En este ensayo se analizarán someramente las diferencias entre los modelos "clásico" y "neoclásico" de las economías duales.- No se harán aquí las deducciones de las conclusiones de estos modelos, sino que se hará referencia a los artículos o libros en que estas deducciones se encuentran. Después de comparar el modelo - - "clásico" y el "neoclásico", se formulará un modelo alternativo; - comparándose luego las conclusiones de éste con las de los modelos anteriores y señalando a que diferencias en los supuestos se debe la diferencia en las conclusiones.

La tesis que se defenderá será la de que en realidad no existe una diferencia sustancial entre los modelos "clásico" y "neoclásico", mientras que sí la hay, y muy importante, entre estos dos - modelos y el modelo alternativo que aquí se propone.

II.- COMPARACION ENTRE EL MODELO CLASICO Y EL NEOCLASICO.

1.- Las similitudes.

En ambos modelos la Economía Dual se define como aquella en la que coexisten dos sectores. Uno, el sector industrial o avanzado, en el que a los trabajadores ocupados en este sector se les paga el valor de su productividad marginal. En el otro, el sector -- atrasado o agrícola, se paga a los trabajadores un salario superior al valor de su productividad marginal, por el simple hecho de que en este sector la productividad del trabajo es tan baja que si se igualaran el salario y la productividad marginal, los trabajadores de este sector se morirían de hambre.

El desarrollo de una economía dual se define como aquella situación en que: a), el producto per-cápita crece, y b), el número de trabajadores en el sector industrial aumenta, proporcionalmente, más que el número de trabajadores en el sector agrícola. El - desarrollo tiene como condición que el sector agrícola produzca un excedente sobre la cantidad de alimentos consumido por los trabaja dores de este sector; de tal manera que éste pueda ser utilizado en la alimentación de los trabajadores del sector industrial. Además, este excedente debe ser tal que permita que la proporción de trabajadores ocupados en la industria sea cada vez mayor.

Una similitud muy importante entre los dos modelos es que ambos consideran que la inversión de capital en la agricultura no existe, o bien que su magnitud es despreciable[1]; es decir, consideran una función de producción para el sector agrícola que no incluye al capital como factor productivo. Dicho en otra forma, toda la inversión de capital se realiza en el sector industrial. Esto, como veremos, tiene gran importancia en las conclusiones de ambos modelos; ya que, según será demostrado mediante el modelo alternativo, el incluir al capital en la función de producción del sector agrícola, cambia completamente algunas de las conclusiones sobre el comportamiento de la Economía Dual.

en ambos sectores o en el agric.

2.- Las Diferencias.

Según Jorgenson, autor del modelo "neoclásico" de la Economía Dual, el modelo "clásico" y el "neoclásico" se diferencian en que para el primero existe un número de trabajadores en la agricultura, más allá del cual la productividad marginal del trabajo es cero, y el salario se mantiene constante; mientras que en el modelo "neoclásico" la productividad marginal del trabajo en la agricultura nunca se hace cero y el salario es variable[2]. Sin embargo, si analizamos cuidadosamente la versión del modelo "clásico" de la Economía Dual de Arthur Lewis, quien fue el primero en formular este modelo, nos daremos cuenta de que ni la existencia de un número de trabajadores agrícolas, a partir del cual su productividad marginal se hace cero, ni la constancia de los salarios, son elementos necesarios del modelo "clásico" de la Economía Dual. Con respecto a la productividad marginal del trabajo, Lewis nos señala que "puede decirse que existe una oferta ilimitada de trabajo en los países en que la población es tan numerosa con relación al capital y a los recursos naturales que existen amplios sectores de la economía en los que la productividad marginal del trabajo es despreciable, nula o incluso negativa"[3]. Es decir que, según Lewis, en la Economía Dual la productividad marginal del trabajo en el sector atrasado puede ser nula, pero también puede no serlo. En otra parte Lewis es más explícito al señalar que la productividad marginal del trabajo igual a cero no es un supuesto necesario para el modelo "clásico" cuando dice, "el que la productividad marginal sea nula o despreciable no es lo importancia fundamental para nuestro análisis"[4]. En cuanto a la pretendida constancia de los salarios nos señala que el salario puede ser constante en algunos casos, mientras que en otros varía con la productividad media del trabajo agrícola:

No qué es igual a la prod. marg. en el sector capit.

"El salario que tiene que pagar el sector capitalista en expansión está determinado por lo que se puede ganar fuera de este sector. Los economistas clásicos solían pensar que el salario estaba determinado por lo que hacía falta para el consumo de subsistencia y ésta puede ser la solución exacta en algunos casos. Sin embargo, en las economías en las que la mayoría de la población está formada por campesinos que trabajan su propia tierra, contamos con un índice más objetivo, porque el mínimo a que puede encontrarse trabajo disponible queda establecido por el producto medio del campesino"[5].

Y ésto no es todo: Lewis, después de incorporar en su análisis, tanto el caso de salarios constantes, como el de salarios que varían con la productividad media del trabajo en la agricultura, concentra la parte más importante de su análisis en el segundo caso; ésto es, en el de salarios variables; así, por ejemplo, nos habla de que "el hecho de que el nivel de salarios de el sector capitalista dependa de lo que se gana en el sector de subsistencia es, a veces, de inmensa importancia política, puesto que su efecto es que los capitalistas tienen un interés directo en mantener baja la productividad de los obreros de subsistencia"[6]. Esto último se debe, por supuesto, a que siendo los salarios una función creciente de la productividad media del trabajo en la agricultura, o sector de subsistencia, como le llama Lewis, a los capitalistas les conviene que la productividad del trabajo agrícula sea baja, ya que de esa manera pueden beneficiarse de la existencia de salarios bajos.

Tenemos, entonces, que el modelo "clásico" comprende tanto el caso en que se puede dar la existencia de trabajo agrícola con productividad marginal nula, como el caso en que esta posibilidad no se da. De la misma manera incluye tanto el caso de salarios constantes, como el de salarios que varían con la productividad media del trabajo en el campo. Así, un modelo que analice una economía dual en la que para la función de producción agrícola existe un número de trabajadores para el que la productividad marginal se hace cero, y en la que el nivel de salarios es constante, es un modelo que cubre, de hecho, sólo una parte del objeto de análisis del modelo "clásico" de la Economía Dual. Es decir, es sólo un caso especial de este último. En esta situación se encuentra el modelo de Ranis y Fei[7] que, según sus propios autores, pretende formalizar el modelo "clásico" de Lewis, pero que por hacer los supuestos de la existencia de un número de trabajadores en el campo para el cual la productividad marginal es nula y de salarios constantes es, en realidad, sólo un caso especial del modelo "clásico". O sea que Ranis y Fei, al tratar de interpretar el concierto, se quedaron en una de las partituras. (Mal símil)

En cuanto al modelo de Jorgenson, o modelo "neoclásico", como ya hemos señalado, supone que la productividad marginal del trabajo en la agricultura es siempre positiva y que el nivel de salarios es variable. Aunque Jorgenson no lo hace muy explícito, implícitamente supone que el salario está determinado por la productividad media del trabajo en el sector agrícola, tal como se desprende leyendo cuidadosamente las siguientes líneas de uno de sus artículos:

"La condición de que la tasa de salarios en la industria sea igual al producto marginal del trabajo es una condición necesaria para la maximización de los beneficios. Mientras que no es irracional suponer que los beneficios son maximizados en el sector avanzado, parece haber menos razón para hacer este mismo supuesto para -

el sector agrícola. De hecho, se puede esperar que los trabajadores agrícolas respondan a diferenciales de salarios entre la industria y la agricultura sólo si los salarios industriales son mayores que su ingreso agrícola, donde el ingreso agrícola incluye tanto a los salarios como a la renta. Siguiendo la ley del efecto proporcional de Weber-Fechner, podemos suponer que el diferencial que es necesario para causar el traslado de trabajo agrícola al sector industrial es más o menos proporcional a la tasa de salario industrial. Dejemos que $\mu < 1$ denote la razón entre el ingreso agrícola per-cápita y la tasa de salarios en la industria"[8].

Según el párrafo anterior,

$$\mu = \frac{y}{w_i}$$

donde y es la productividad media del trabajo en la agricultura y w_i es el salario en la industria. Por otra parte, según la ley del efecto proporcional invocada por Jorgenson:

$$w_i - w_a = dw_i$$

donde w_a es el salario agrícola y d es una constante. Las dos ecuaciones anteriores implican que:

$$w_a = \frac{(1-d)}{\mu} \quad y$$

de donde concluimos que tanto el salario agrícola como el industrial están determinados por la productividad media del trabajo agrícola. Tenemos, entonces, que el modelo de Jorgenson supone que en el sector agrícola la productividad marginal del trabajo es siempre positiva y que los salarios varían con la productividad media del trabajo en el sector atrasado, es decir que el modelo de Jorgenson es un caso especial del modelo "clásico" de Lewis.

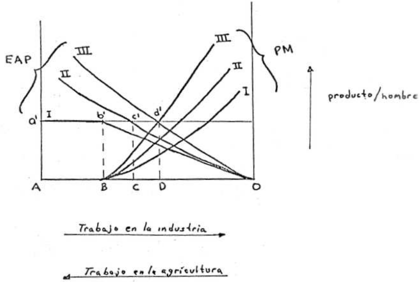
Hemos llegado, pues, a la sorprendente conclusión de que el modelo de Jorgenson, al que su autor bautizó con el nombre de mode lo "neoclásico" es, en realidad, parte del modelo "clásico" de -- Lewis. Pero, de hecho, esta conclusión no es tan sorprendente si consideramos la gran similitud que existe entre el modelo "clásico" de Ranis y Fei y este modelo. En ambos modelos existen dos -- sectores, en los que en uno se paga al trabajo el valor de su --- productividad marginal y en el otro no; y puesto que el mundo neoclásico es aquél en el que a los factores se les paga el valor de su productividad marginal, no existe razón para llamar neoclásico a uno de los modelos y clásico al otro, ya que ambos son un híbrido clásico-neoclásico. En ambos se utilizan los supuestos neoclásicos para analizar el sector avanzado, y en ambos se abandonan - estos supuestos para analizar el sector atrasado.

En seguida analizaremos las diferencias en las conclusiones entre el modelo de Ranis y Fei por una parte y el de Jorgenson -- por otra, y que son motivadas por las diferencias en los supuestos que se hacen en estos modelos. Primero analizaremos las conclusiones del modelo de Ranis y Fei debidas al supuesto de productividad marginal nula. Después analizaremos las consecuencias de suponer un salario constante en lugar de uno variable. En tercer lugar haremos una discusión sobre el criterio del mínimo esfuerzo[9] en el contexto de ambos modelos.

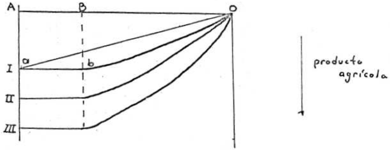
a) El Supuesto de Productividad Marginal Nula en el Modelo de -- Ranis y Fei.

Para clarificar este análisis haremos uso de los diagramas de la gráfica 1[10]. En el diagrama 1.2 se representa a la función de producción agrícola mediante la curva I. OA representa a la fuerza de trabajo, ésto es, al número total de trabajadores en la economía. Supongamos que al iniciar el análisis (t=0) toda la población (que aquí identificaremos, como a lo largo de todo el ensayo, con la fuerza de trabajo) se encuentra ocupada en el campo y que el salario -que en el análisis de Ranis y Fei se supone constante mientras la agricultura continúe siendo un sector atrasado, es decir, mientras el salario en el campo sea mayor que el valor de la productividad marginal del trabajo agrícola- es igual a la

1.1



1.2



GRAFICA 1.

pendiente de la línea recta Oa, de tal manera que la producción agrícola es igual a los pagos al trabajo. AB trabajadores son redundantes, en el sentido de que todos los trabajadores agrícolas en exceso de OB no añaden nada a la producción de este sector. Esto se muestra en el diagrama 1.2 por el hecho de que el segmento ab de la curva I es plano, lo que es equivalente a decir que la productividad marginal del trabajo es nula a lo largo de este segmento. Esto último se indica en el diagrama 1.1 por medio del segmento AB de la curva PMI, que es la curva I de productividad marginal del trabajo en la agricultura.

Ahora supongamos que parte de los OA trabajadores son transferidos de la agricultura a la industria. Mientras el número de trabajadores transferidos sea menor que AB, el sector agrícola produce una cantidad de alimentos suficiente para seguir sosteniendo a toda la población con un mismo nivel de consumo per-cápita de alimentos, al que por conveniencia llamaremos nivel de subsistencia o salario de subsistencia, y el cual tiene que ser pagado con producto agrícola. Esto se debe a que, como hemos dicho, el retirar de la agricultura a un número de trabajadores menor que AB, no disminuye el nivel de producción de este sector. Lo anterior es indicado por el segmento a'b' de la curva EAPI del diagrama 1.1, a la que llamaremos curva I de excedente agrícola promedio, y que representa a lo que queda del producto agrícola después de que se pagó a los trabajadores ocupados en este sector sus salarios de subsistencia dividido por el número de trabajadores transferidos de la agricultura a la industria. Después del punto b', EAPI deja de ser horizontal, el excedente agrícola promedio empieza a disminuir hasta hacerse cero cuando toda la población es trasladada al sector industrial.

Ahora bien, la curva que representa a la función de producción agrícola se desplaza hacia abajo (el producto agrícola se mide de arriba a abajo en el diagrama 1.2), debido al cambio tecnológico en la agricultura. Indiquemos este desplazamiento de la función producción por medio de las curvas II y III del diagrama 1.2.

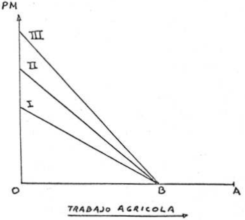
Es importante hacer notar que el desplazamiento de la función de producción agrícola sólo puede deberse al cambio tecnológico, puesto que, como ya lo mencionamos, el modelo de Ranis y Fei, al igual que el de Jorgenson, desprecia a la inversión en el campo. A las nuevas posiciones de la función de producción agrícola II y III, corresponden las posiciones II y III de las curvas PM de productividad marginal y EAP de excedente agrícola promedio. Un supuesto muy importante que hacen Ranis y Fei es el de que el desplazamiento de la función de producción es proporcional, de tal manera que la cantidad de trabajo agrícola a partir de la cual la productividad marginal se hace cero, se mantiene constante en el nivel OB.

Al desplazarse la función de producción agrícola, el número de trabajadores que pueden ser transferidos a la industria pagándoseles el salario de subsistencia, aumenta. Así, cuando la función de producción se encuentra en la posición I, el número de trabajadores en la industria es AB, mientras que, cuando esta función de producción se encuentra en la posición II, este número es AC, el que es mayor que AB. Al seguirse desplazando la función de producción agrícola, eventualmente llegaremos a una situación como la representada por las posiciones III de las curvas de la gráfica I. En esta situación se contratan AD trabajadores en la agricultura y el salario de subsistencia se hace igual a la productividad marginal. En este momento el sector agrícola deja de ser un sector atrasado y la economía en estudio deja de ser una economía dual. Este momento queda caracterizado por las siguientes dos ecuaciones:

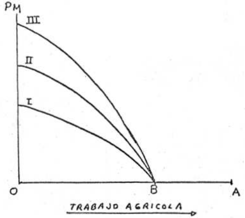
$$EAP = \text{salario de subsistencia}$$
$$PM = \text{salario de subsistencia.}$$

Si conocemos la forma de la función de producción agrícola y la magnitud de la fuerza de trabajo, podemos obtener el número de trabajadores industriales AD en el momento en que desaparece el sector atrasado. Ranis y Fei suponen que la función de producción agrícola es tal que la curva de productividad marginal es una línea recta inclinada hasta hacerse cero, tal como se muestra en el diagrama 2.1 de la gráfica 2. Ranis y Fei hacen este supuesto sin

2.1



2.2



GRAFICA 2.

más justificación que la facilidad matemática del manejo de una línea recta. Haciendo este supuesto y el ya mencionado de constancia del nivel de empleo en la agricultura en el que el trabajo se hace redundante en el sentido de no añadir nada a la producción, estos autores derivan una fórmula que relaciona la proporción de trabajadores en el campo en el momento en que desaparece la dualidad de la economía en estudio[11], con la proporción de trabajadores que no serían redundantes si todo el trabajo se aplicara al campo[12]. Nosotros, por nuestra parte, abandonaremos el supuesto de que la productividad marginal del trabajo en el campo decae a través de una línea recta y supondremos que lo hace a través de una línea cóncava hacia el origen, tal como se muestra en el diagrama 2.2. De esa manera, comparando nuestros resultados con los de Ranis y Fei, demostraremos que estos últimos tienen poca validez general, por depender grandemente del supuesto simplificador de que la productividad marginal tiene el comportamiento de una línea recta.

El suponer que la productividad marginal queda representada por una línea curva y cóncava hacia el origen, creemos que puede tener sentido para más de una situación real. Ello es equivalente a decir que cuando hay pocos trabajadores en el campo, el aumentarlos en un número pequeño reduce muy poco la productividad marginal. La explicación puede ser el que, debido a la poca cantidad de trabajadores, la cantidad de tierra cultivada por cada trabajador sea muy elevada, de tal suerte que ésta es trabajada de manera muy ineficiente, de ahí que agregar un trabajador más no reduzca en mucho el valor de la productividad marginal. Sin embargo, cuando el número de trabajadores es muy grande, el aumentar este número hace que la productividad marginal caiga más de prisa, ya que ahora se hace patente el amontonamiento de trabajadores en la tierra, la que es un factor escaso.

Nosotros supondremos que la velocidad con que decae la productividad marginal es proporcional al número de trabajadores agrícolas[13]. Con el mismo derecho podríamos haber supuesto que esta velocidad es proporcional, digamos, al cuadrado del número de trabajadores, y nuestras conclusiones serían distintas. Sin embargo, debe recordarse que nuestro propósito es restarle validez general a las conclusiones de Ranis y Fei, demostrando que éstas dependen de su supuesto simplificador con respecto a la curva de productividad marginal, y no el postular que nuestras conclusiones son más válidas.

Llamemos x al número de trabajadores agrícolas y $f(x)$ a la función de producción en la agricultura. Según los supuestos que hemos hecho:

$$f''(x) = ax$$

donde a es una constante. Integrando esta función, tenemos:

$$f'(x) = \frac{ax^2}{2} + c \ .$$

Integrando nuevamente esta función resulta que,

$$f(x) = \frac{ax^3}{6} + cx + d \ ,$$

pero, puesto que $f(0) = 0$,

$$f(x) = \frac{ax^3}{6} + cx$$

Ahora llamaremos T a la proporción de la fuerza de trabajo total L que no sería redundante si todo el trabajo se empleara en la agricultura. De modo que tenemos:

$$f'(TL) = \frac{a(TL)^3}{2} + c(TL) = 0$$

de donde,

$$a = - \frac{2c}{(TL)^2}$$

Además, llamando M al máximo de producto que se puede obtener mediante la asignación de trabajadores al sector agrícola, re sulte que,

$$f(TL) = -\frac{c(TL)}{3} + c(TL) = M \ ,$$

de ahí que:

$$c = \frac{3M}{2TL} \ .$$

Sustituyendo este valor de c en la expresión para a,

$$a = -\frac{3M}{(TL)^3} \ .$$

Sustituyendo los valores de a y de c en la función de producción, nos encontramos con que ésta es de la forma

$$f(x) = -\frac{M}{2(TL)} \ \left(-\frac{x^3}{(TL)^2} + 3x\right) \ .$$

El hecho de que la función producción se desplaza proporcionalmente lo podemos indicar multiplicándola por k:

$$f(x) = -\frac{kM}{2(TL)} \ \left(-\frac{x^3}{(TL)^2} + 3x\right) \ ,$$

donde, por supuesto, $k = k(t)$.

Llamando V a la proporción de trabajadores en la agricultura en el momento en que PM = EAP = salario de subsistencia y haciendo uso del supuesto de que este último es igual a M/L, tenemos las -- dos siguientes ecuaciones:

$$\frac{1}{L-x} \left\{\frac{kM}{2}\left[-\left(\frac{V}{T}\right)^3 + 3\left(\frac{V}{T}\right)\right] - \frac{xM}{L}\right\} = \frac{M}{L}$$

$$\frac{3kM}{2(TL)} \left[-\left(\frac{V}{T}\right)^2 + 1\right] = \frac{M}{L} \ .$$

Usando estas dos ecuaciones para eliminar k, resulta la ecuación:

$$V^3 - 3V^2 - 3T^2v + 3T^2 = 0 \ ,$$

la cual representa a V como una función implícita de T. En el cuadro 1 se señalan algunos valores de V para distintos valores de T, y se comparan con los valores dados por el análisis de Ranis y Fei[14]. Como se observa, el haber cambiado el supuesto de una curva de productividad marginal rectilínea cambió significativamente las conclusiones.

b) Implicaciones de suponer un salario constante en vez de uno variable.

El suponer que el salario varía o no, repercute en las conclusiones con respecto al comportamiento del sector industrial. Supongamos que la función de producción de este sector se puede representar por medio de una función Cobb-Douglas, de tal suerte que

$$X = e^{at} K^{s} M^{1-s}$$

donde X es el producto industrial, K el capital, el que, como ya señalamos anteriormente, para los dos modelos, el de Jorgenson y el de Ranis y Fei, sólo existe en el sector industrial, e^{at} es el factor de cambio tecnológico y M el número de trabajadores industriales. En este sector, como ya dijimos, se paga al trabajo el valor de su productividad marginal, de tal manera que,

$$\frac{\delta X}{\delta M} = e^{at} \left(1 - s \right) \left(\frac{K}{M} \right)^{s} = \frac{X}{M} \left(1 - s \right) = w$$

donde w es el salario industrial. Si w se mantiene fijo, como sucede en el modelo de Ranis y Fei, el producto medio, según la relación

$$\left(1 - s \right) \left(\frac{X}{M} \right) = w = \text{constante} ,$$

debe permanecer constante, mientras que

$$e^{at} \left(1 - s \right) \left(\frac{K}{M} \right)^{s} = w = \text{constante} ,$$

implica que, puesto que e^{at} es una función creciente, la relación

C U A D R O I .

Coeficiente de no redundancia T	V_a = valor dado por nuestro análisis	V_R = valor dado por Ranis y Fei	Diferencia $V_a - V_R$	Variación porcentual $\frac{V_a - V_R}{V_R} . 100$
0.7	0.53	0.48	0.05	10.4
0.8	0.58	0.52	0.06	11.5
0.9	0.62	0.55	0.07	12.7
1	0.66	0.58	0.08	13.8
1.1	0.69	0.61	0.08	13.1
1.2	0.72	0.64	0.08	12.5
1.3	0.75	0.66	0.09	13.6
1.4	0.77	0.68	0.09	13.2
2	0.87	0.75	0.12	16.0
3	0.93	0.80	0.13	16.3

NOTA.- Un coeficiente de no redundancia mayor que cero, nos dice cuantas veces más grande debería ser la fuerza de trabajo para que, si toda esta fuerza se empleara en la agricultura, el trabajo se hiciera redundante.

capital-trabajo debe ir disminuyendo. Lo anterior tiene como consecuencia que la relación capital-producto

$$\frac{K}{X} = \left(\frac{M}{X} \right) \left(\frac{K}{M} \right) = (\text{constante})(\text{decreciente})$$

decrezca en el modelo de Ranis y Fei.

Ahora veamos que sucede si se supone, como en el modelo de Jorgenson, que el salario es variable. Supongamos que al iniciar el análisis la curva de productividad marginal del trabajo se encuentra en la posición I de la curva de la gráfica 3. En esta situación se genera una cierta cantidad de ahorro[15] que al invertirse desplaza la curva de productividad marginal hacia arriba, lo que junto con el progreso tecnológico nos sitúa a esta curva, digamos, en la posición II. Si el salario es constante, en la nueva posición se contratarán M_{IIR} trabajadores en la industria, mientras que si es variable se contratarán M_{IIJ}, donde $M_{IIJ} < M_{IIR}$. Además, sabemos que en el caso de salarios constantes la relación capital-trabajo disminuye, mientras que si la fuerza de trabajo industrial se hubiera mantenido constante en M_I después de que se llevó a cabo la capitalización que desplazó a la curva de productividad marginal a la posición II, la relación capital-trabajo necesariamente hubiera subido. De ahí que en el caso de salarios variables, puesto que $M_I < M_{IIJ} < M_{IIR}$, no podamos decir si la relación capital-trabajo aumenta o disminuye.

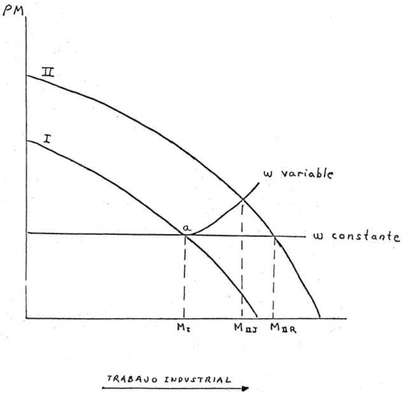
Por otro lado, la condición

$$(1 - s) \frac{X}{M} = w = \text{variable}$$

nos dice que para el caso de salarios variables la productividad media del trabajo debe aumentar. Pero, en cuanto a la relación capital-producto, no podemos decir si aumenta o disminuye, ya que:

$$\frac{K}{X} = \left(\frac{M}{X} \right) \left(\frac{K}{M} \right) = (\text{creciente})(\text{creciente o decreciente}).$$

Jorgenson demuestra que en el límite (cuando $t \to \infty$), la rela-


PM
II
I
w variable
a
w constante
M_I
M_{IIJ}
M_{IIR}
TRABAJO INDUSTRIAL

GRAFICA 3 .

ción capital-producto tiende a una constante, mientras que la relación capital-trabajo tiende a crecer a una tasa positiva y constante, para el caso de salarios variables postulado en su modelo[16].- Sin embargo, este resultado no es muy significativo, puesto que la economía puede perder su carácter dual antes de aproximarse suficientemente al límite. Nosotros preferimos decir que las relaciones capital-producto y capital-trabajo pueden aumentar o disminuir.

Finalmente señalemos, aunque sólo sea de paso, que la demostración de Jorgenson de que en el modelo "clásico" de Ranis y Fei, la población agrícola debe disminuir en términos absolutos antes de que la economía pierda su carácter dual[17] depende de que, al iniciar el análisis, exista trabajo agrícola para el que la productividad marginal sea cero, y no de la constancia de los salarios.

c) El Criterio de "Mínimo Esfuerzo" en el Contexto de Ambos Modelos.

Entenderemos por mínimo esfuerzo, la proporción mínima del producto nacional que debe convertirse en inversión para que se de el desarrollo en el marco de una economía dual. La existencia o no de un mínimo esfuerzo como condición para el desarrollo es de la mayor importancia para la formulación de políticas económicas en las economías subdesarrolladas, y por tanto, en las economías duales. La existencia de un mínimo esfuerzo es equivalente a la existencia de un mínimo sacrificio de la generación presente en aras del bienestar de las generaciones futuras. Al preguntarnos si existe un mínimo esfuerzo como condición del desarrollo, nos estamos preguntando si es necesario que la economía pase por un período de capitalización, lograda por medio del sacrificio de parte del consumo presente, para que sea posible el crecimiento del producto per-cápita a través del tiempo. Esta etapa de capitalización parece haber sido un hecho para algunos países, entre ellos Rusia. Es de tal importancia este problema, que nos atrevemos a decir que la existencia o no de un mínimo esfuerzo es la conclusión más importante que se puede extraer de un modelo que pretenda explicar -

el paso de una economía del subdesarrollo al desarrollo.

Aunque Ranis y Fei han afirmado que es necesario un mínimo esfuerzo como condición para el desarrollo en el marco de la economía dual analizada en su modelo, Jorgenson ha demostrado que no existe tal ni en su propio modelo, o modelo "neoclásico", ni en el de Ranis y Fei. Para demostrar ésto, Jorgenson elaboró matemáticamente tanto su propio modelo, como el de Ranis y Fei, y llegó a la conclusión de que lo único que se requiere para que se dé el desarrollo, en el marco de ambos modelos, es que, dada una dotación inicial de capital, por pequeña que sea, exista un excedente de producción agrícola que vaya creciendo con el paso del tiempo, de tal manera que permita la alimentación de una fuerza de trabajo industrial creciente en números absolutos y en proporción a la fuerza de trabajo total[18]. Nosotros no necesitamos recurrir a la formulación matemática de Jorgenson para afirmar ésto, tal como se verá a continuación.

Recordemos, primero, que una característica de los dos modelos en estudio, es que ambos no consideran la inversión de capital en el campo. De esa manera, si existe un excedente agrícola que permita la alimentación de una población fuera del sector agrícola que vaya en aumento, esta población no agrícola puede ser empleada en el sector industrial, para producir en conjunción con el capital existente. Así, puesto que en el sector industrial se paga a cada factor de acuerdo con el valor de su productividad marginal, se creará un monto de ganancias del capital o beneficios. Si además, los capitalistas, que supondremos son los únicos que ahorran[19], tienen una propensión al ahorro distinta de cero, el monto total del capital en la sociedad irá siempre en aumento, no importa que tan pequeña o grande sea esta propensión al ahorro de los capitalistas. De ahí que se tenga un sector industrial siempre creciente, sin que exista ningún mínimo esfuerzo como condición necesaria. Entre más grande sea la propensión al ahorro de los capitalistas, más de prisa crecerá el producto industrial, pero no importa que tan pequeña sea esta propensión, el producto industrial siempre irá creciendo, debido a dos causas: el aumento del capital y el aumento del trabajo en el sector industrial. Llegamos, pues, a la conclusión de que la única condición para el desarrollo es la creación de un excedente agrícola suficiente para mantener a un número de trabajadores en el sector industrial en proporción siempre creciente.

El hecho de no considerar al capital en la función de producción agrícola, hace que la acumulación de capital no tenga ningún efecto sobre la creación del excedente agrícola que, como hemos visto, es la única condición necesaria para el desarrollo[20]. Sin embargo, si consideramos la inversión de capital en el campo como una posibilidad, tendríamos que una economía que no es capaz, si no se invierte capital en el campo, de producir un excedente agrícola que haga posible el desarrollo, bien podría ser que esta economía fuera capaz de producir dicho excedente agrícola, si se aumenta la productividad en el campo mediante inversiones de capital en este sector. Ello nos lleva de vuelta a la posibilidad de un mínimo esfuerzo como condición necesaria para el desarrollo. En el modelo alternativo elaboraremos una prueba rigurosa de ésto.

Hemos sugerido, entonces, que la no existencia de capital en el sector atrasado, nos lleva a la conclusión de que no es necesario un mínimo esfuerzo como condición para el desarrollo, pero que si abandonamos este supuesto, como lo haremos nosotros en el modelo alternativo, es posible que esta conclusión cambie por completo. Dada la importancia del asunto en discusión, veamos cuales son las razones que se arguyen para hacer este supuesto de efectos tan considerables. Ranis y Fei nos dicen:

"...Si se han de obtener ganancias considerables en la productividad (agrícola), la mayoría de los expertos consideran que ésto debe ser logrado en el margen intensivo y no en el margen extensivo del cultivo. Es dudoso que muchos de los proyectos gubernamentales de gran escala, limitados por la escasez de capital y, principalmente, por la escasez de capacidad ejecutiva y administrativa puedan alcanzar efectivamente a los millones de cultivadores para mejorar sus prácticas de cultivo, sin lo que difícilmente la productividad agrícola promedio se verá afectada sustancialmente.

"Con respecto a la elevación de la productividad de los cultivos en el margen intensivo, con la cantidad de tierra cultivable relativamente fija, uno piensa inmediatamente en las técnicas agrícolas modernas que incluyen el uso de tractores, equipo para cosechar, y demás maquinaria pesada.... En la medida en que los implementos de la agricultura moderna requieren una inversión muy fuerte (formación de capital real en gran escala) en el sector agrícola, éstos no pueden ser adoptados en una escala significativa en el mundo subdesarrollado, debido a la escasez de fondos de inversión[21]».

Leyendo la cita anterior, nos da la impresión de que el argumento de Ranis y Fei equivale a decir: "La inversión de capital en el campo, en el marco de las economías subdesarrolladas, debe despreciarse, porque para que haya una inversión cuantiosa de capital en la agricultura es necesario que haya una inversión cuantiosa de capital en la agricultura". El decir que no hay inversión de capital en el campo hasta que todos los predios agrícolas adquieran tractores y demás maquinaria pesada es introducir una discontinuidad muy seria en el análisis. Con el mismo derecho podríamos decir que no hay inversión de capital en la industria, a menos de que esta inversión consista en la adopción, por todas y cada una de las empresas de este sector, de procesos de producción en los que se utilice energía atómica. Creemos, pues, que no se justifica la exclusión del capital como una variable de la función de producción agrícola en las economías duales y, por tanto, eliminaremos este supuesto en la formulación del modelo alternativo.

III.- UN MODELO ALTERNATIVO DE LA ECONOMIA DUAL.

El modelo que aquí se expone es, en realidad, poco original. Salvo algunas difirencias, es similar al modelo de Yoshio Niho[22].- Las diferencias principales consisten en supuestos distintos en cuanto a los hábitos de ahorro en la economía, con respecto al crecimiento de la población y al comportamiento de la oferta de traba jo. Mientras que Niho supone una propensión al ahorro que se aplica al producto total de la economía, nosotros hacemos el supuesto, que creemos es un poco más cercano a la realidad, de que sólo los capitalistas ahorran. Niho supone, como Jorgenson, que los salarios son equivalentes a una proporción fija de la productividad media del trabajo en la agricultura, mientras que nosotros suponemos, más de acuerdo con Ranis y Fei, que el salario es constante en términos de producto agrícola. Posiblemente en la realidad se de el caso intermedio, es decir, que el salario sea igual a la suma de dos términos: una magnitud autónoma y otra inducida igual a una cierta proporción de la productividad agrícola media. En cuanto a la tasa de crecimiento de la población supondremos, a diferencia de Niho, que su magnitud es un dato exógeno a las variables del modelo.

En el modelo de Niho se llega a la conclusión de que no existe el criterio de un mínimo esfuerzo, tal como lo hemos definido, es decir, un nivel mínimo de ahorro para que el producto per-cápita alcance o sobrepase un cierto valor[23]. El propósito de nuestro modelo será el demostrar que esta conclusión de Niho depende de los supuestos que hace con respecto, sobre todo, a la oferta de trabajo; ya que, como veremos, bajo los supuestos de nuestro modelo el criterio del mínimo esfuerzo vuelve a ser relevante.

I.- Formulación de los supuestos y ecuaciones del modelo.

Sean las funciones de producción en ambos sectores:

$$Y_a = A_0 e^{\alpha t} K_a^{\beta} L_a^{\delta}, \qquad \text{donde} \quad \beta + \delta < 1 \tag{1}$$

$$Y_m = B_0 e^{\lambda t} K_m^{\gamma} L_m^{1-\gamma} \tag{2}$$

donde los subíndices a y m se refieren a la agricultura y a la industria, respectivamente: K y L se refieren al capital y al trabajo, mientras que α y λ son las tasas de crecimiento tecnológico. La condición $\beta + \delta < 1$, es debida a los rendimientos decrecientes al factor tierra. Escogemos, además, las unidades de medición de tal manera que $A_0 = B_0 = 1$.

Supondremos que el salario en la agricultura w_a *es fijo en términos de producto agrícola:*

$$(3) \qquad \frac{w_a}{q} = \xi$$

donde q son los términos de intercambio del producto agrícola en unidades de producto industrial y ξ *es una constante.*

El salario en la industria será igual al valor de la productividad marginal del trabajo:

$$(4) \qquad w_m = (1 - \gamma)\frac{Y_m}{L_m}$$

Llamemos r_a *y* r_m *a las tasas de rendimiento del capital en la agricultura y en la industria, respectivamente. Entonces:*

$$(5) \qquad \frac{r_a}{q} = \beta\frac{Y_a}{K_a}$$

$$(6) \qquad r_m = \gamma\frac{Y_m}{K_m}$$

El capital, consecuentemente, se repartirá entre los dos sectores,

$$(7) \qquad K = K_a + K_m$$

de manera que:

$$(8) \qquad r_a = r_m .$$

Supondremos que el salario en la agricultura es una proporción fija del salario en la industria:

$$(9) \qquad w_a = \mu w_m , \qquad \text{donde} \quad 0 < \mu \leq 1.$$

Identificaremos, sin que haya mucha pérdida de generalidad, a la población P con la fuerza de trabajo L:

(10) $$L = P \ ,$$

donde, por supuesto,

(11) $$L = L_a + L_m \ .$$

El ingreso per-cápita z es:

(12) $$z = \frac{Y_a + Y_m/q}{L}$$

Supondremos que la demanda per-cápita de producto agrícola - es igual a una constante v[24]:

(13) $$v = \frac{Y_a}{L} \ ,$$

donde, por supuesto,

(14) $$v \leq z \ .$$

Dado el supuesto de comportamiento con respecto al ahorro -- que enunciamos al principio de esta sección, el ahorro S será:

(15) $$S = \rho\gamma Y_m \ ,$$ donde ρ = propensión al ahorro de los capitalistas,

de ahí que:

(16) $$DK = S \ ,$$

donde D la utilizamos para indicar a la derivada con respecto al - tiempo.

Combinando (3), (4) y (9):

(17) $$q = Cy_m \ , \quad \text{donde} \quad C = \frac{\mu(1 - \gamma)}{\varepsilon} \quad y \quad y_m = \frac{Y_m}{L_m} \ .$$

De (5), (6), (3) y (17), obtenemos:

(18) $k_a = y_a B k_m$, donde $B = C\frac{\beta}{\gamma}$, $k_a = \frac{K_a}{L_a}$, $k_m = \frac{K_m}{L_m}$, y $y_a = \frac{Y_a}{L_a}$.

Sea $s = \frac{L_a}{L}$, entonces, de (12), (13) y (17):

(19) $$s = s(z) = 1 - C(z-v) \ ,$$

de donde se desprende que:

(20) $$s' = - C < 0 \ .$$

De (19) y (20) se deduce que el crecimiento del producto -- per-cápita va acompañado de una disminución de la proporción de -- trabajadores agrícolas.

B.- Deducción de las ecuaciones de crecimiento.

Hemos definido a s como:

(A1) $$s \doteq \frac{L_a}{L} \ ,$$

Ahora definamos a la relación capital-trabajo promedio en toda la economía k, como:

(A2) $$k = \frac{K}{L}$$

De las funciones de producción, tenemos:

(A3) $$y_a = e^{\alpha t} k_a^{\beta} L_a^{\beta+\delta-1}$$

(A4) $$y_m = e^{\lambda t} k_m^{\gamma}$$

Además, ya hemos deducido que:

(A5) $$q = C y_m$$

(A6) $$k_a = y_a B k_m$$

La relación capital-trabajo promedio puede ser expresada en función de las relaciones capital-trabajo de los dos sectores mediante:

(A7) $$k = sk_a + (1-s)k_m .$$

Llamando ϵ a la tasa de crecimiento de la población y haciendo uso de (10):

(A8) $$\frac{DL}{L} = \epsilon$$

La demanda per-cápita del producto agrícola puede ser expresada como:

(A9) $$v = sy_a$$

El ingreso per-cápita puede ser expresado como:

(A10) $$z = sy_a + \frac{1-s}{C}$$

De acuerdo con el supuesto sobre el ahorro:

(A11) $$\frac{Dk}{k} = \rho\gamma(1-s)\frac{y_m}{k} - \epsilon$$

Usando (A9), (A3), (A6) y (A1):

(A12) $$v^{1-\beta} = B\, e^{\alpha t} k_m^{\beta} s^{\delta} L^{\beta+\delta-1}$$

Sustituyendo (A6) y (A9) en (A7):

(A13) $$k = \left[vB + (1-s)\right] k_m$$

Sustituyendo (A4) en (A11):

(A14) $$\frac{Dk}{k} = \rho\gamma(1-s)\frac{e^{\kappa t} k_m^{\gamma}}{k} - \epsilon$$

Transformando las variables en (A13) en tasas de crecimiento:

(A15) $$\frac{Dk}{k} = \frac{Dk_m}{k_m} - \frac{s}{vB + (1-s)}\,\frac{Ds}{s}$$

Por otra parte:

(A16) $$\frac{Ds}{s} = \frac{s'}{s}\, z\, \frac{Dz}{z} = -\frac{C}{s}\, z\, \frac{Dz}{z}$$

Expresando las variables en (A12) como tasas de crecimiento:

(A17) $$\alpha + \beta\frac{Dk_m}{k_m} + \delta\frac{Ds}{s} - (1-\beta-\delta)\epsilon = 0$$

Combinando estas tres últimas ecuaciones:

(A18) $$\frac{Dz}{z} = \frac{1}{M(z)}\left[\alpha - (1-\beta-\delta)\epsilon + \beta\frac{Dk}{k}\right]$$

donde $$M(z) = z\left[\frac{\beta C}{vB + (1-s)} + \frac{\delta C}{s}\right] > 0$$

Sustituyendo (A13) en (A14):

(A19) $$\frac{Dk}{k} = N(z)e^{\alpha t}k^{\gamma-1} - \epsilon$$

donde $$N(z) = \frac{\rho\gamma(1-s)}{[vB + (1-s)]^{\gamma}} > 0$$

Utilizando la transformación

$$\tilde{k} = e^{\alpha t/(\gamma-1)}k$$

en las relaciones (A18) y (A19), nos queda, finalmente, que las -- ecuaciones de crecimiento del sistema son de la forma:

(A20) $$\frac{Dz}{z} = \frac{1}{M(z)}\left[\alpha - (1-\beta-\delta)\epsilon + \beta\frac{D\tilde{k}}{\tilde{k}} + \beta\frac{\alpha}{1-\gamma}\right]$$

(A21) $$\frac{D\tilde{k}}{\tilde{k}} = N(z)\tilde{k}^{\gamma-1} - \epsilon - \frac{\alpha}{1-\gamma}$$

3.- El Criterio del Mínimo Esfuerzo en el contexto del modelo.

Para ver si el criterio del mínimo esfuerzo es pertinente en nuestro modelo, veamos, en primer lugar, cual es el signo de la de rivada de $N(z)$. Según la definición de $N(z)$:

$$N(z) = \frac{\rho\gamma(1-s)}{[vE + (1-s)]\gamma}$$

Tomando la derivada con respecto a z y haciendo uso de la -- ecuación (20):

$$N'(z) = \frac{\rho\gamma C}{[vE + (1-s)]^{\gamma+1}} \left[vS + (1-s)(1-\gamma)\right]$$

la cual, como se observa, es positiva.

Ahora supongamos que el sistema se encuentra en un estado de estancamiento, es decir, $D\tilde{K}/\tilde{K} = 0$ y $Dz/z = 0$, lo cual, sustituyendo estos valores en (A20), implica que:

$$\epsilon = \frac{\alpha + \beta\frac{\kappa}{1-\delta}}{1-\beta-\delta}$$

Si a partir de esta situación, la propensión al ahorro ρ aumenta, el primer efecto sobre el sistema será un aumento de $N(z)$,- lo que incrementará, según (A21), la tasa de crecimiento de $\tilde{K}$, lo_ que, dada la forma de (A20), repercutirá en un aumento de la tasa_ de crecimiento de z, la que pasa de cero a un valor positivo. Los_ aumentos en z así generados, dado el signo de $N'(z)>0$, a su vez - aumentarán el valor de $D\tilde{K}/\tilde{K}$, repitiéndose nuevamente el proceso[25]. Vemos, entonces, que la magnitud de ρ juega un papel importante - para el aumento del producto per-cápita de una economía dual.

IV.- RESUMEN DE CONCLUSIONES.

Hemos visto, a lo largo de este ensayo, como el modelo "clásico" de Lewis contempla aquellos casos en que es relevante el modelo "neoclásico" de Jorgenson y aquellos en que es relevante el - de Ranis y Fei. Hemos argüido, además, que no hay razón para llamar neoclásico al modelo de Jorgenson y clásicos al de Ranis y Fei y al de Lewis, ya que en ambos los supuestos neoclásicos se cumplen para uno de los sectores, el avanzado, mientras que en el - - otro sector estos supuestos no se cumplen.

La diferencia en las conclusiones entre el modelo "clásico" de Ranis y Fei y el "neoclásico" de Jorgenson, se debe a la diferencia en los supuestos. Hemos demostrado que las conclusiones -- que se extraen del modelo de Ranis y Fei debido al supuesto de -- trabajo redundante en el campo, no tienen validez mientras no se_ conozca la forma de la función de producción agrícola. En cuanto_ al supuesto de comportamiento de los salarios, hemos visto que in_ fluye en las conclusiones que se obtienen para el sector indus--- trial. El suponer salarios constantes, como en el modelo de Ranis y Fei, implica que la productividad media del trabajo se mantiene constante y que las relaciones capital-producto y capital-trabajo decrecen en el sector industrial. Por otro lado, el suponer que - los salarios varían, implica que la productividad media del traba_ jo industrial aumenta.

Finalmente, hemos señalado que el hacer abstracción de la - inversión de capital en el campo, nos lleva a concluir que no - - existe un mínimo esfuerzo como condición necesaria para el desa-- rrollo, entendiendo por mínimo esfuerzo una magnitud mínima de -- las propensiones al ahorro. Niho desarrolla un modelo en que se - incluye la inversión de capital en el campo y se supone que los - salarios son iguales a una proporción constante de la productivi- dad media del trabajo agrícola, y llega a la conclusión de que no existe el criterio del mínimo esfuerzo. Nosotros desarrollamos un modelo similar al de Niho, en el que en vez de suponer salarios - variables, supusimos salarios constantes, además de otras diferen_ cias menos importantes en los supuestos, y llegamos a la conclu-- sión de un mínimo esfuerzo, como condición para el desarrollo.

NOTAS.

1.- D. W. Jorgenson, "Surplus Agricultural Labour and the Development of a Dual Economy", Oxford Economic Papers, Nov. 1967, pág. 292; y, J. C. H. Fei y G. Ranis, Development of the Labor Surplus Economy: Theory and Policy, Homewood, 1964, págs. 15-16.

2.- "Surplus..., etc.", op. cit., págs. 292-293.

3.- W. Arthur Lewis, "Economic Development with Unlimited Supplies of Labour", The Manchester School of Economics and Social Studies, Mayo 1954, pág. 141.

4.- Ib., pág. 142.

5.- Ib., pág. 148.

6.- Ib., pág. 149.

7.- Development of..., etc., op. cit.,; y, J. C. H. Fei y G. Ranis, "A Theory of Economic Development", American Economic Review, 51 (1961).

8.- D. W. Jorgenson, "The Development of a Dual Economy", Economic Journal, Junio 1961, pág. 322.

9.- Entenderemos por mínimo esfuerzo, a lo largo de todo este ensayo, una proporción mínima del ingreso social que debe ser invertida para que el ingreso per-cápita alcance cierto valor establecido, o bien, que crezca indefinidamente. Esto es equivalente a fijar un mínimo a la propensión al ahorro de la sociedad, si se supone que toda la sociedad ahorra, o a la propensión al ahorro de la clase o clases sociales que en el modelo en consideración se suponga que ahorran.

10.- Estos diagramas se tomaron de Development of the Labor Surplus Economy, op. cit., pág. 213.

11.- Es decir, en el momento en que la productividad marginal del trabajo en la agricultura ha aumentado lo suficiente para igualarse a la tasa de salarios.

12.- Development....etc., op. cit., pág. 223.

13.- Es decir, supondremos que la derivada de la productividad marginal es proporcional al número de trabajadores en la agricultura.

14.- Development....etc., op. cit., pág. 223.

15.- Aquí estamos suponiendo que la propensión al ahorro de los capitalistas es positiva, mientras que la de los trabajadores es nula. Este supuesto se mantendrá a lo largo del ensayo.

16.- "The Development of...etc.", op. cit., págs. 332-333.

17.- "Surplus..., etc.", op. cit., pág 298.

18.- "Surplus..., etc.", op. cit.

19.- Este supuesto no es necesario. De hecho, puede ser cambiado sin que se altere la conclusión. Así, por ejemplo, podríamos suponer que los dueños de la tierra, o que los trabajadores, también ahorran, y la conclusión, con respecto a si existe o no un criterio de mínimo esfuerzo, sería la misma.

20.- De hecho, es necesario que la tasa de crecimiento del producto agrícola sea mayor que la del número de trabajadores en la agricultura. La afirmación anterior depende, por supuesto, de que exista una demanda per-cápita de alimentos perfectamente inelástica, lo que a su vez conlleva el supuesto de no sustituibilidad entre alimentos y productos industriales en el consumo, y que sólo la agricultura produce alimentos.

21.- Development..., etc., op. cit., págs. 61-62.

22.- Yoshio Niho, "Population Growth, Agricultural Capital, and the Development of a Dual Economy", American Economic Review, Dic. 1974.

23.- Este problema es similar al estudiado por R. Nelson en "A Theory of the Low-Level Equilibrium Trap in Underdeveloped Economies", American Economic Review, Dic, 1956.

24.- Esta es una condición suficiente, pero no necesaria, dentro del marco de nuestro modelo, para que se de el criterio de mínimo esfuerzo.

25.- Este proceso se ve frenado por la influencia de los aumentos de $\bar{K}$ en la fórmula (A21), mientras que la influencia de los cambios en $M(z)$ no está determinada.- Sin embargo, aun cuando el sistema volviera a un estado de estancamiento, el valor de z será mayor que el que existía antes del aumento de ρ.