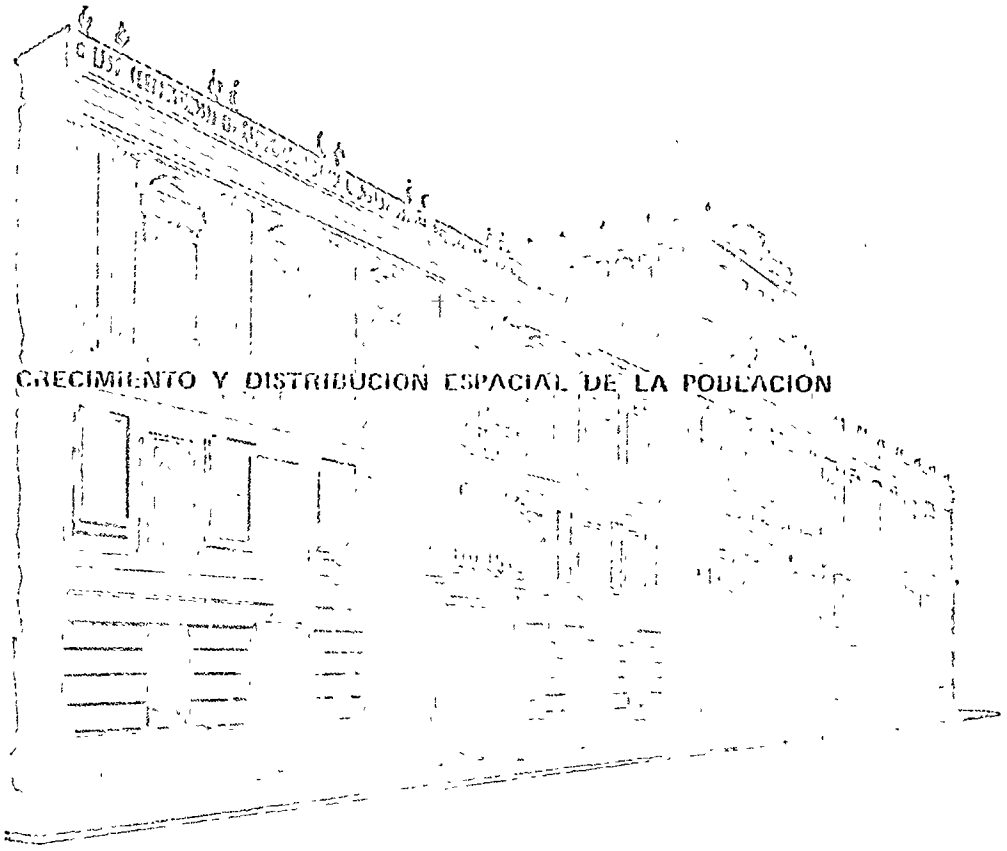
centro de educación continua
división de estudios superiores
facultad de ingeniería, unam

PLANEACION DEL SISTEMA URBANO I
(Mayo 2 - 7, 1977)



CRECIMIENTO Y DISTRIBUCION ESPACIAL DE LA POBLACION

M. en C. LUIS JAVIER CASTRO CASTRO

Palacio de Minería Calle de Tacuba 5, primer piso. México 1, D. F. Tel: 521-40-20

CRECIMIENTO Y DISTRIBUCION ESPACIAL DE LA POBLACION

Ing. Luis Javier Castro Castro*

I. ANTECEDENTES

Analizando cuidadosamente la estructura de un sistema regional y urbano, se encontrará que no es posible estudiar cada una de sus partes en forma independiente, es decir, que todas aquellas componentes que lo integran (subsistemas) están estrechamente vinculadas. Por ejemplo, es generalmente aceptado que la movilidad geográfica y ocupacional de la fuerza de trabajo es un determinante importante de la eficiencia de una economía donde intervienen interactuadamente una serie de factores tanto sociales como económicos, como son la disponibilidad de empleos y recursos en cada una de las regiones, la distribución de las actividades económicas y la estructura de la población. A nivel intraurbano se puede observar que una solución al problema del transporte urbano debe depender de la localización de áreas residenciales y centros o zonas comerciales, así como de factores económicos como es el caso del nivel de ingreso que puede afectar al tamaño de las zonas comerciales, la movilidad de la gente, la localización de zonas habitacionales, etc. en donde a su vez el crecimiento de la población tendrá un efecto directo en todas las componentes. En cada uno de estos casos, así como en general, la planeación de los sistemas requiere de un análisis de todas las actividades económicas actuales y futuras que tomarán parte dentro de cada nivel, ya sea regional o urbano.

---

* Jefe de Proyecto, FOA, Consultores, México, D.F.

Dentro de un contexto general se puede definir que la planeación de actividades económicas y sociales actúan dentro de un sistema nacional formado por dos subsistemas caracterizados por su nivel de segregación, es decir, un subsistema regional y otro urbano. El sistema nacional, formado por un conjunto de regiones con diferentes características económicas y sociales que interactuan en forma conjunta, determinan el grado de desarrollo nacional, donde una planeación regional adecuada producirá un mejor, más rápido y equilibrado crecimiento. El subsistema regional está compuesto, en cada región, por distintas características sociales y económicas que determinan su avance. Dichas características se comportan conjuntamente en tres grandes estructuras de actividades económicas, la estructura agropecuaria, la industrial y la de servicios. El trabajo de estas tres estructuras y el estímulo externo (de otras regiones) dan como resultado un incremento o decremento de su desarrollo.

La relación entre el subsistema regional y el urbano consiste en la localización de las actividades económicas, ya que la mayoría de estas requieren de un medio ambiente urbano el cual presente los recursos necesarios para su desarrollo.

Las actividades económicas en el subsistema urbano se llevan a cabo, principalmente, en cinco grandes áreas: residencial, industrial, comercial, de recreación y de servicios, en las que existe una comunicación por diferentes medios. El área residencial abarca todo el aspecto de vivienda para diferentes niveles adquisitivos y densidades; el industrial se refiere a la producción de bienes de consumo duradero, no duradero y de capital, industrias extractivas de la construcción y energéticas; la comercial y de recreación tienen que ver con todos aquellos servicios comerciales y recreativos que demanda una población urbana; y la de servicios, comprende todos los servicios privados y públicos que requiere la población.

Bajo todo este marco general se ha dejado sin mencionar explícitamente el factor más importante que es el de la población. Es evidente que a cualquier nivel de los mencionados, la población juega el principal papel ya sea en forma

de inventarios o de proyecciones, el número de habitantes (por sexo, por edad, rural, urbana, etc.) son componentes necesarias para la planeación de actividades regionales y urbanas. La población es el cliente de aquellas personas encargadas de mejorar el bienestar social; la población también es el recurso número uno para la producción de bienes y servicios lo cual a su vez conduce a niveles más altos de bienestar social; y por último, la población consume esos bienes y servicios y recursos naturales.

La mayoría de los países en vías de desarrollo tienen en común el problema del desequilibrio regional, expansión metropolitana descontrolada y alto crecimiento de la población y se está reconociendo que todos estos problemas pueden ser atacados conjuntamente como parte de una estrategia nacional de asentamientos. En este aspecto, México ha creado una infraestructura legal por medio de la *Ley General de Asentamientos Humanos* y una administrativa con la creación de la Secretaría de Asentamientos Humanos y Obras Públicas, que traerán consigo una serie de planes de desarrollo tanto urbanos como regionales, que dado el esquema general de los subsistemas regional y urbano resulta evidente lo complejo que será administrar balanceadamente el crecimiento económico y demográfico dentro y entre ciudades y regiones.

El proceso de decisión encontrará dificultades para definir metas y objetivos. Surgirán conflictos entre metas regionales y nacionales y entre objetivos económicos, sociales y políticos. Bajo esta situación, existe la necesidad de metodologías que den capacidad al proceso de decisión para conducir políticas experimentales, a través del análisis y comparación de efectos y repercusiones de cursos alternativos de acción.

Dentro de este contexto general este trabajo presenta la perspectiva de un modelo de sistemas interregionales de la dinámica de la población que dá particular importancia al problema de migración interna. Sin embargo, no se profundiza en la teoría del crecimiento demográfico y económico, pues simplemente una revisión de esta tendría que abarcar aspectos tales como:

econometría interregional, demografía clásica, teoría de polos de crecimiento, preferencias de localización, economías de aglomeración y teorías de crecimiento regional lo cual no puede ser cubierto en un solo trabajo como este. Se sabe, por un lado, que la planeación urbana y regional necesariamente tienen que partir de estas teorías ya que en forma directa o indirecta la población es un elemento fundamental del problema. Es por esto que se le dá especial atención al *Modelo de Crecimiento Multiregional de la Población* sabiendo de antemano que este puede ser de gran utilidad en estudios de asentamientos humanos donde se contemplen las ligas entre aspectos económicos y demográficos. En otros países se ha demostrado la utilidad que tiene este tipo de modelos en el proceso de análisis de la dinámica de la población en forma espacial, y la flexibilidad que presentan para ser integradas como modelos matemáticos.

La metodología que se expone considera las tres principales componentes de cambio demográfico: *mortalidad, fecundidad y migración interna*, esta última considerándola como la liga más importante entre los sectores de crecimiento que en una u otra forma establece la demanda y oferta de fuerza de trabajo así como de servicios y bienes públicos y privados.

II. CRECIMIENTO MULTIREGIONAL DE LA POBLACION

2.1 Introducción

La evolución de la población humana sin influencia de emigración e imigración internacional está determinada por los patrones de fecundidad y mortalidad a que esta expuesta. Si dicho *sistema cerrado* de población es segregado por regiones de residencia, entonces su evolución espacial estará determinada por sus patrones de migración interna.

Los patrones específicos de fecundidad, mortalidad y migración interna por grupos de edad de la mayoría de las poblaciones multiregionales exhiben regularidades marcadamente persistentes. Los perfiles de edad de estos

patrones se repiten, con sólo diferencias menores, en casi todas las naciones desarrolladas y en vías de desarrollo. Consecuentemente, los demógrafos y profesionales de la planeación urbana y regional han encontrado posible resumir dichas regularidades por medio de patrones hipotéticos llamados *patrones modelo*.

Los patrones modelo tienen dos importantes aplicaciones:

a. pueden ser usados para inferir patrones empíricos de la población para los cuales la información necesaria es escasa (o imprecisa) y

b. pueden ser usados en modelos analíticos de la dinámica de la población y en relación con el sector económico.

El desarrollo de modelos de patrones de fecundidad y mortalidad y su uso en estudios de la evolución de la población humana han recibido considerable atención; sin embargo, no ha sucedido lo mismo en la construcción de modelos de patrones de migración interna y su aplicación a estudios de la evolución espacial de la población humana segregada por regiones de residencia. Este trabajo profundiza más en el último aspecto y señala como las técnicas que han sido aplicadas con éxito para tratar el primer problema pueden ser extendidas para atacar el último.

2.2 Regularidades en Patrones Demográficos Empíricos de Crecimiento y Cambio

La forma o perfil de un patrón específico de fecundidad, mortalidad o migración interna es una característica que puede ser útilmente estudiada independientemente de su intensidad, o nivel ya que se tiene considerable evidencia de que, aunque el nivel varía significativamente de lugar a lugar, el perfil o la forma muy a menudo permanece relativamente constante a través de localidades.

Fecundidad. Las tasas específicas por edad en la etapa de procreación exhiben un patrón fundamental de crecimiento que persiste marcadamente a lo largo de

un buen número de poblaciones humanas. Las tasas específicas de fecundidad están formadas por factores tanto sociales como biológicos. La capacidad de procrear generalmente empieza a una edad α de aproximadamente 15 años y finaliza cerca de la edad β, la cual normalmente está cercana a los 50 años. Entre estas edades la curva de fecundidad es unimodal, alcanzando su pico en algún lugar entre las edades de 20 y 35 años. La forma precisa de esta curva depende de un número de variables sociales, entre las cuales las principales son la edad a la que se contrae matrimonio y el grado de planificación familiar que exista. Medidas útiles en el resumen de patrones de fecundidad son la *edad media* del perfil$^{(\bar{m})}$, el *nivel de fecundidad* dado por el área bajo la curva, el cual se conoce como la *tasa total de fecundidad* (TTF) si el patrón se refiere a nacimientos vivos de ambos sexos o *tasa bruta de reproducción* (TBR) si se refiere únicamente a nacimientos femeninos. Este nivel puede ser interpretado como el número de hijos que en promedio podría tener una mujer si el patrón específico de fecundidad prevaleciera durante su vida. Coale y Denemy [1] han distinguido cuatro patrones que modelan tasas específicas de natalidad cada una de las cuales está estandarizada a un TBR igual a la unidad y relativos a una edad media en particular.

Mortalidad. Las tasas observadas de mortalidad varían en una forma predicible con respecto a la edad. Estas siguen normalmente una forma de U en la cual las tasas son verdaderamente altas durante la infancia, decrecen más adelante a valores bajos en edades cercanas a los 10 años y vuelven a crecer monotómicamente hasta los últimos años de vida. Mas aún, en cada patrón de mortalidad las tasas de muertes que se experimentan a cada edad están altamente intercorrelacionadas debido a factores tales como las condiciones de salud, las cuales, si son buenas o pobres para un grupo de edad en una población también tenderán a ser buenas o malas para todos los demás grupos de edad en aquella población. Dada esta propiedad, normalmente no se usa la edad media del perfil de mortalidad como un índice para diferenciar los patrones de mortalidad. Generalmente solo el nivel de un patrón de mortalidad es definido especificando su implícita *esperanza de vida al nacer* e(o) y se supone que el perfil de edades sigue la misma forma que el observado en la

mayoría de las curvas de mortalidad. Después de un estudio extenso de poblaciones de diferentes regiones del mundo, Coale y Denemy [1] concluyeron que cuatro modelos de patrones específicos de mortalidad representaban las principales variaciones en los perfiles de edad que ellos descubrieron. Dichos modelos se designaron con los nombres de Norte, Este, Sur y Oeste en relación con la localización mundial de la región.

Migración Interna. Como en el caso de la mortalidad, las tasas de migración a lo largo de diferentes grupos de edad y sexo de una población están altamente intercorrelacionadas.

Altas (o bajas) tasas de migración a lo largo de un segmento de la población implican altas (o bajas) tasas de migración para otros segmentos de la misma población. Esta asociación ocurre porque a menudo la migración es una respuesta a cambios de condiciones económicas y sí estas son buenas (o pobres) para un segmento de la población, lo serán también para otros segmentos.

Los demógrafos han reconocido ampliamente las fuertes regularidades que persisten a lo largo de los patrones específicos de migración por edad, siendo de las más fuertes la concentración de la migración en los adultos jóvenes (Long [2], Lowry [3]). Las tasas de migración son altas también en los niños, empezando con un pico durante el primer año de vida y decreciendo hasta un punto bajo cercano a la edad de 16 años. Más allá de este punto la curva crece rápidamente a otro pico cercano a la edad de 22 años declinando gradualmente de ahí en adelante.

Las regularidades empíricas no son de sorprender. Los adultos - jóvenes exhiben las mayores tasas de migración porque ellos están menos sujetos con su comunidad. Es más probable que sean inquilinos bajo renta que poseedores de alguna propiedad para residir o vivir, sus hijos generalmente aun no van a la escuela, y generalmente aun no trabajan en forma estable. Ya que los niños se trasladan solamente como miembros de la familia, su patrón de migración (en edades menores, 0 a 16 años) es semejante a la de sus padres (en edades jóvenes,

20 a 30 años). Finalmente, se puede hablar de un pico que en ocasiones se presenta en los perfiles de migración entre las edades de 62 a 65 años el cual describe la migración después de la jubilación.

Variaciones en la localización del pico principal (a la edad aproximada de 22 años) y en los niveles de migración indican como en el caso de la mortalidad, qué patrones de migración por edad pueden ser útilmente segregados en modelos que se diferencien por la localización y altura relativa de sus picos. Alternativamente, como en el caso de los patrones de fecundidad, se puede estimar una edad media de migración (n_{ij}) la cual puede ser usada para clasificar patrones de migración en categorías "jóvenes" y "adultos".

Dos maneras alternativas para especificar formalmente el *nivel* de migración de una región a otra resultan evidentes una vez analizados los patrones de fecundidad y mortalidad. La primera adopta el punto de vista de la fecundidad y define el nivel de migración de la región i a la región j en términos del área de origen, por medio de una *tasa bruta de migra-producción* (GMR_{ij}). La segunda adopta la perspectiva de la mortalidad y define el mismo nivel de migración en términos de una fracción del promedio de vida de una personal la cual residirá en la región de destino.

Específicamente:

$$ {}_i\theta_j = \frac{{}_ie_j(o)}{{}_ie(o)} \qquad (2.1) $$

en donde ${}_i0_j$ representa el nivel de migración con respecto a la región j de las personas nacidas en la región i. El numerador representa el número de años esperados para vivir en la región j, en promedio, por individuos nacidos en la región i que tiene una esperanza total de vida de ${}_ie(0)$ años.

Tanto el numerador como el denominador son el resultado de las tablas multiregionales de vida que más adelante se explican. En la Tabla 2.1 se consignan valores calculados en México para la regionalización que se indica en la Fig. 2.1. En dicha tabla se pueden observar las esperanzas de vida al nacer, de permanecer, o cambiar de residencia de origen, así por ejemplo, una persona habiendo nacido en la región Noroeste (NW) tiene una esperanza de vida total de 67.2 años, de los cuales 54.8 años en promedio, tiene posibilidad de permanecer en esa misma región y 3.1 años de pasar y formar parte de la región D.F.

Los indicadores de movilidad ${}_i\theta_j$ presentan la ventaja de poderse relacionar con variables socioeconómicas, con lo cual se esta en posibilidades de modelar tanto a la migración interna como a la mortalidad (Rogers y Castro [6]). Para el caso México se han obtenido expresiones del siguiente tipo:

$$ {}_i\theta_j = f\,(PEA_{i,k}/K_i\ ,\ PEA_{j,k}/K_j\ ,\ d) $$

donde

$PEA_{i,k}$ Población Económicamente Activa en la región i de origen, y rama de actividad k.

$PEA_{j,k}$ Población Económicamente Activa en la región j de destino y en la rama de actividad k.

K_i Población femenina.

d_{ij} Distancia media entre los principales centros de población de la región i de origen y la de destino j.

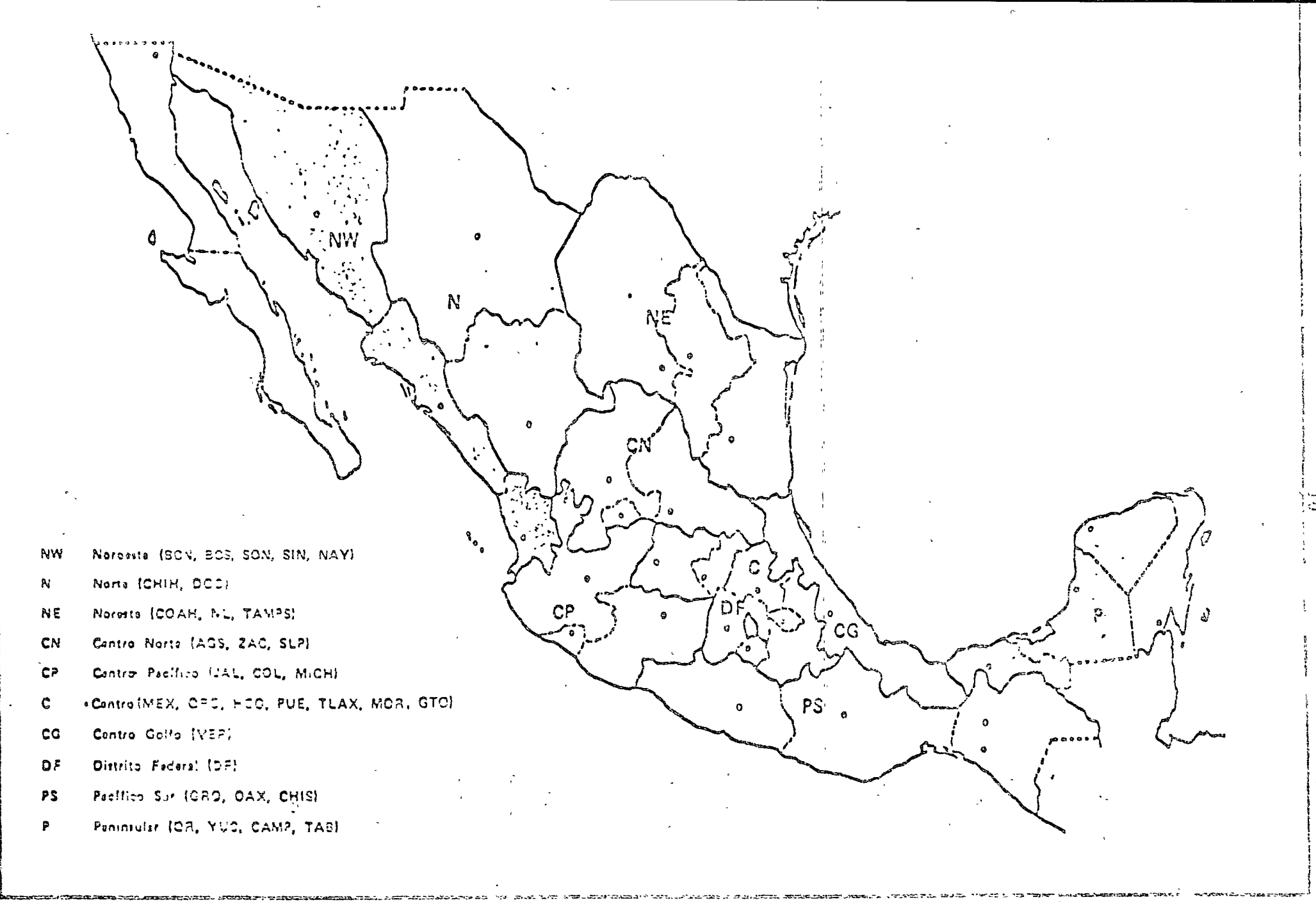


FIG. 2.1 REGIONALIZACION DE LA REPUBLICA MEXICANA

REGION DE ORIGEN (i)	REGION DE DESTINO $_ie_j$ (0)										TOTAL e_i (0)
	NW	N	NE	CN	CP	C	CG	DF	PS	P	
NW	54.8	0.4	0.9	0.4	4.3	2.5	0.4	3.1	0.2	0.2	67.2
N	6.2	45.2	5.0	0.7	1.9	2.9	0.4	3.3	0.2	0.2	66.0
NE	1.5	1.4	53.5	0.9	1.5	3.1	1.1	3.1	0.2	0.2	66.5
CN	3.0	1.3	9.8	30.4	4.9	6.1	0.9	6.1	0.3	0.2	63.0
CP	4.8	0.3	1.3	0.6	41.5	7.2	0.7	7.5	0.4	0.3	64.6
C	1.1	0.2	1.0	0.2	1.4	44.6	1.3	9.8	0.5	0.3	60.4
CG	0.8	0.2	1.6	0.3	1.0	6.2	45.0	6.5	1.2	1.2	64.0
DF	1.1	0.2	1.1	0.2	1.6	14.0	0.9	44.2	0.5	0.3	64.1
PS	0.9	0.1	0.6	0.2	0.9	7.5	2.1	7.9	38.3	0.9	59.4
P	0.6	0.2	0.8	0.2	0.8	3.5	3.5	4.5	1.2	49.9	65.2

TABLA 2.1 ESPERANZAS DE VIDA AL NACER DE PERMANECER O CAMBIAR DE RESIDENCIA DE ORIGEN (en años)
MEXICO 1970

Específicamente, el comportamiento de ${}_i\theta_j$ para las diez regiones indicadas, se resume en la siguiente expresión:

$$ {}_i\theta_j = 0.849 + \underset{(1.683)^*}{0.018} \; Ln\,(PEA_{i,1}/K_i) + \underset{(0.589)}{0.0153} \; Ln\,(PEA_{i,2}/K_i) + $$

$$ + \underset{(1.589)}{0.017} \; Ln\,(PEA_{i,1}/K_j) + \underset{(2.836)}{0.073} \; Ln\,(PEA_{j,2}) - \underset{(-40.348)}{0.092} \; Ln\,(d_{ij}) $$

$$ r^2 = 0.946 $$

donde k igual a 1 cuando la actividad es agropecuaria y 2 cuando es otra.

Con este tipo de expresiones y modelos de fecundidad por otro lado, se pueden construir modelos demográficos que estén influenciados por el comportamiento de variables socioeconómicas.

En la siguiente sección se presentaron diferentes tipos de modelos demográficos multiregionales, los cuales difieren principalmente en la complejidad de su elaboración. El último de ellos es el que presenta mejores posibilidades de integración a variables sociales y económicas.

---

* Los números entre paréntesis corresponden a los valores t de Student de los coeficientes de regresión.

III. MODELOS MULTIREGIONALES

En esta parte, y apoyándose en los patrones de las componentes de cambio, se exponen un conjunto de modelos de crecimiento y distribución de la población (A. Rogers [4] y [5]). Todos estos son expresados en forma matricial ofreciendo de esta forma ventajas que ningún método de los convencionales puede dar.

3.1 MODELO DE COMPONENTES DE CAMBIO INTERREGIONALES

Supóngase que se tiene un sistema regional compuesto de únicamente dos regiones, la i y la j, y que se toma en cuenta a la población total solamente.

Después de una unidad de tiempo, la población es igual a la inicial más el aumento debido al incremento de nacimientos e inmigración, menos la disminución resultante de muertes y emigración. De esta forma, el proceso de crecimiento de población puede representarse por las dos siguientes ecuaciones:

$$k_i\ (t+1) = k_i\ (t) + b_i\ (t) - d_i\ (t) - m_{ij}\ (t) + m_{ji}\ (t)$$

$$k_j\ (t+1) = k_j\ (t) + b_j\ (t) - d_j\ (t) - m_{ji}\ (t) + m_{ij}\ (t)$$

donde:

$k_i\ (t)$ población total en el tiempo t en la región i

$b_i\ (t)$ número de nacimientos en el intervalo de tiempo (t, t+1), que sobreviven al final de dicho intervalo

$m_{ij}\ (t)$ migrantes dela región i a la región j en el intervalo (t, t+1) que sobreviven al final de este.

Las dos ecuaciones anteriores se pueden expresar en forma matricial de la siguiente manera:

$$\begin{bmatrix} k_i(t+1) \\ k_j(t+1) \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \dfrac{k_i(t) + b_i(t) - d_i(t) - m_{ij}(t)}{k_i(t)} & \dfrac{m_{ji}(t)}{k_j(t)} \\ \dfrac{m_{ij}(t)}{k_i(t)} & \dfrac{k_j(t) + b_j(t) - d_j(t) - m_{ji}(t)}{k_j(t)} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} k_i(t) \\ k_j(t) \end{bmatrix}$$

que en forma abreviada

$$\begin{bmatrix} k_i\ (t+1) \\ k_j\ (t+1) \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} g_{ii} & g_{ji} \\ g_{ij} & g_{jj} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} k_i\ (t) \\ k_j\ (t) \end{bmatrix}$$

o más compactamente

$$\underset{\sim}{K}(t+1) = \underset{\sim}{G}\,\underset{\sim}{K}(t)$$

Si se supone constante a G, la matriz de crecimiento, en otro intervalo de tiempo:

$$\underset{\sim}{K}(t+2) = \underset{\sim}{G}\,\underset{\sim}{K}(t+1) = \underset{\sim}{G}[\underset{\sim}{G}\,\underset{\sim}{K}(t)] = \underset{\sim}{G}^2\,\underset{\sim}{K}(t)$$

y en general

$$\underset{\sim}{K}(t+n) = \underset{\sim}{G}^n\ \underset{\sim}{K}(t)$$

3.2 MODELO UNIREGIONAL DE SUPERVIVENCIA

Desagregando a la población total por grupos de edad y concentrándose en una sola región, en una unidad de tiempo la población cambiará de grupo de edad.

La población en el primer grupo de edad esta formada por los nacimientos que ocurren durante el intervalo de tiempo y que sobreviven para ser incluidos en el suiguiente intervalo.

El anterior proceso puede ser representado por el siguiente sistema de ecuaciones:

$$k_1\ (t+1) = b_1k_1(t) + b_2k_2(t) + \ldots + b_nk_n\ (t)$$

$$k_2\ (t+1) = s_1k_1(t) + m_1k_1(t) = (s_1 + m_1)\ k_1\ (t)$$

$$\vdots \qquad\qquad\qquad\qquad \vdots$$

$$k_n\ (t+1) = s_{n-1}\ k_{n-1}\ (t) + m_{n-1}\ k_{n-1}\ (t) = (s_{n-1} + m_{n-1})\ k_{n-1}\ (t)$$

donde:

$k_l(t)$ población total en el grupo de edad l en el tiempo t

b_l número de bebes nacidos en el intervalo de tiempo, que sobreviven al final de éste, por persona en el grupo de edad l. (b_l = 0 para los grupos de edad fuera de la edad fertil)

s_l proporción de gente en el grupo de edad l, que sobrevive al siguiente grupo después de un intervalo de tiempo

m_l número de migrantes netos durante el intervalo de tiempo, que sobreviven al final del mismo, por persona en el grupo de edad l

Representando las ecuaciones en forma matricial:

$$\begin{bmatrix} k_1(t+1) \\ k_2(t+1) \\ \vdots \\ k_n(t+1) \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 & 0 & \cdots & b_u & b_{u+1} & \cdots & b_v & 0 & 0 \\ s_1+m_1 & 0 & & \cdot & \cdot & & & 0 & 0 \\ 0 & s_2+m_2 & & \cdot & & & & 0 & 0 \\ \vdots & \vdots & & & & & & \vdots & \vdots \\ 0 & 0 & & & & & 0 & s_{n-1}+m_{n-1} & 0 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} k_1(t) \\ k_2(t) \\ \vdots \\ k_n(t) \end{bmatrix}$$

o compactamente

$$\underset{\sim}{K}(t+1) = \underset{\sim}{G}\,\underset{\sim}{K}(t)$$

3.3 MODELO MULTIREGIONAL DE SUPERVIVENCIA

En base a los dos anteriores modelos se puede formular uno general que considere varias regiones. Las variables k(t), b y s se definen como antes, y la migración neta se representa de la siguiente forma:

${}_lg_{rp}$ es la proporción de gente, en el grupo de edad l en la región r, que durante la unidad de tiempo paso a formar parte del grupo de edad l + 1 en la región p y que sobrevive al final del intervalo de tiempo

Utilizando las viariables así definidas, se pueden formular las siguientes expresiones:

$$k_{i1}(t+1) = b_{i1}k_{i1}(t) + b_{i2}k_{i2}(t) + \cdots + b_{in}\, k_{in}(t)$$

$$k_{i2}(t+1) = s_{i1}k_{i1}(t) - {}_1g_{ij}\, k_{i1}(t) + {}_1g_{ji}\, k_{j1}(t) = (s_{i1} - {}_1g_{ij})\, k_{i1}(t) + {}_1g_{ji}\, k_{j1}(t) = {}_1g_{ii}\, k_{i1}(t) + {}_1g_j$$

$$\vdots$$

$$k_{in}(t+1) = s_{i(n-1)}\, k_{i(n-1)}(t) - {}_{(n-1)}g_{ij}\, k_{i(n-1)}(t) + {}_{(n-1)}g_{ji}\, k_{j(n-1)}(t) = (s_{i(n-1)} - {}_{(n-1)}g_{ij})\, k_{i(n-1)}(t) + {}_{(n-1)}g_{ji}\, k_{j(n-1)}(t) = {}_{(n-1)}g_{ii}\, k_{i(n-1)}(t) + {}_{(n-1)}g_{ji}\, k_{j(n-1)}(t)$$

y de la misma forma para la región j

$$k_i\,(t+1) = b_k\;\; k_j\;\; (t) + b_j\;\; k_j\;\; (t) + \ldots + b_{jn}\, k_{jn}\,(t)$$

$$k_j\,(t+1) =$$

$$\vdots$$

$$k_{jn}(t+1) =$$

Agrupando en forma matricial

$$
\begin{bmatrix}
k_{i1}(t+1) \\ k_{i2}(t+1) \\ \vdots \\ k_{in}(t+1) \\ \hline k_{j1}(t+1) \\ k_{j2}(t+1) \\ \vdots \\ k_{jn}(t+1)
\end{bmatrix}
=
\left[\begin{array}{cccccccc|cccccccc}
0 & 0 & \cdots & b_{iu} & \cdots & b_{iv} & \cdots & 0 & 0 & 0 & & \cdot & \cdot & \cdot & 0 & 0 \\
{}_1g_{ii} & & \cdot & & \cdot & & \cdot & 0 & 0 & {}_1g_{ji} & & \cdot & \cdot & \cdot & 0 & 0 \\
\vdots & & \cdot & & \cdot & & \cdot & \vdots & \vdots & \vdots & & \cdot & & \cdot & \vdots & \vdots \\
0 & & \cdot & & \cdot & & \cdot & {}_{(n-1)}g_{ij} & 0 & 0 & & \cdot & \cdot & \cdot & {}_{(n-1)}g_{jj} & 0 \\
\hline
0 & & \cdot & & \cdot & & \cdot & 0 & 0 & 0 & 0 & \cdots & b_{ju} & \cdots & b_{jv} \cdots & 0 & 0 \\
{}_1g_{ij} & & \cdot & & \cdot & & \cdot & 0 & 0 & {}_1g_{jj} & & \cdot & \cdot & \cdot & 0 & 0 \\
\vdots & & \cdot & & \cdot & & \cdot & \vdots & \vdots & \vdots & & \cdot & & \cdot & \vdots & \vdots \\
0 & & \cdot & & \cdot & & \cdot & {}_{(n-1)}g_{ij} & 0 & 0 & & \cdot & \cdot & \cdot & {}_{(n-1)}g_{jj} & 0
\end{array}\right]
\begin{bmatrix}
k_{i1}(t) \\ k_{i2}(t) \\ \vdots \\ k_{in}(t) \\ \hline k_{j1}(t) \\ k_{j2}(t) \\ \vdots \\ k_{jn}(t)
\end{bmatrix}
$$

o compactamente

$$\underset{\sim}{K}(t+1) = \underset{\sim}{G}\,\underset{\sim}{K}(t)$$

3.4 MODELO GENERAL DEL CRECIMIENTO MULTIREGIONAL DE LA POBLACION

Como se observó en los anteriores modelos, la proyección de una población multiregional de un sexo dado a través del tiempo puede ser llevada a cabo calculando los sobrevivientes regionales por edad específica y sumándole a éste el total de nuevos nacimientos que sobreviven al final del horizonte de planeación. Este proceso de crecimiento puede ser descrito en un conjunto de ecuaciones diferenciales lineales, de primer orden con coeficientes constantes. Estas pueden ser expresadas compactamente en la misma forma matricial:

$$\{K^{(t+1)}\} = G\ \{K^{(t)}\}$$

donde K representa el vector de la población en el sistema de regiones (por grupos de edad, sexo, urbana, rural, etc.) en los tiempos t y t + 1. La matriz cuadrada G está compuesta por elementos derivados a partir de los modelos de tablas multiregionales de vida que representan probabilidades de sobrevivir, de permanecer y de emigrar a otra región. Además incluye valores específicos de fecundidad calculados a partir de los patrones modelo de fecundidad (Rogers [5]).

3.4.1 Tablas Modelo Multiregionales de Vida

Las tablas de vida convencionales describen la evolución de un cohorte (número de personas definido arbitrariamente, generalmente igual a 100 000) de recién nacidos en un momento dado y expuestos a un patrón específico inalterable de mortalidad por edad. Para este cohorte de bebés, se exhiben un número de probabilidades de morir y sobrevivir y se desarrollan las correspondientes esperanzas de vida a varias edades. Los cálculos de las tablas de vida normalmente se inician estimándose un conjunto de probabilidades de morir dentro de cada grupo de edad (q (x)) a partir de los datos observados de tasas específicas de muerte (M (x)). Una de las más útiles estadísticas que produce una tabla de vida es la esperanza de vida a la edad x (e (x)). Como ya se mencionó, las esperanzas de vida al nacer (e (o)) son usados como indicadores del nivel de mortalidad. Se presenta en la Tabla 3.1, como ejemplo, la esperanza de vida al nacer en diferentes países con distintos niveles de desarrollo.

Las tablas de vida convencionales tienen que ver con la mortalidad, enfocándose sobre una población uniregional, e ignorando los efectos de migración. Para incorporar la migración interna, y al mismo tiempo extender el concepto de tabla de vida al aspecto espacial de la población involucrando varias regiones, se requiere la noción de la *tabla multiregional de vida* [6]. Dicha tabla de vida describe la evolución de varios cohortes regionales de bebés, todos nacidos en un momento dado y expuestos a un patrón multiregional inalterable de migración interna y mortalidad. Para cada cohorte de nacimientos, la tabla provee varias probabilidades de morir, sobrevivir y de migrar, mientras que simultáneamente se derivan esperanzas de vida regionales en cada edad. Estas esperanzas de vida son segregadas por lugar de nacimiento y lugar de residencia las cuales se denotan como ${}_ie_j(x)$, donde i es la región de nacimiento y j es la región de residencia. Los cálculos de las tablas multiregionales de vida se inician a partir de un conjunto de probabilidades de morir y de emigrar de una región a otra ($p_{ij}(x)$) a la edad x.

ETAPA EN LA TRANSICION DEMOGRAFICA	PAIS	ESPERANZA DE VIDA AL NACER e(o)	
		HOMBRES	MUJERES
Alta Tasa de Natalidad y Alta Tasa de Mortalidad	Cameroon (1964)	34.27	38.09
	Togo (1961)	33.57	40.27
Alta Tasa de Natalidad y Baja Tasa de Mortalidad	Guatemala (1964)	49.25	50.87
	México (1966)	46.26	50.43
Baja Tasa de Natalidad y Baja Tasa de Mortalidad	Suecia (1967)	71.87	76.58
	URSS (1959)	67.73	72.87

TABLA 3.1 ESPERANZA DE VIDA AL NACER EN VARIOS PAISES

La diferencia entre las tablas multiregionales de vida y las modelo, consiste esencialmente en la variación del conjunto de datos con que se inicia su elaboración. En el caso de tablas modelo, se introducen patrones modelo de probabilidades de morir y de migrar para cada edad, los cuales están basados a su vez en modelos de tasas específicas de mortalidad y de migración por edad. Los modelos de patrones específicos de mortalidad (Coale y Demeny [1]) han sido ampliamente estudiados y usados en incontables estudios y no ha sido hasta recientemente que se han elaborado modelos de patrones de migración interna (Rogers y Castro [6]), que pueden ser estimados de diferentes formas, permitiendo así contar con los elementos necesarios para formular modelos de tablas multiregionales de vida.

Las componentes de una tabla multiregional de vida se originan a partir de un conjunto de matrices de emigración - supervivenvia, $\underset{\sim}{P}(x)$, para x = 0, 5, 10,..., z - 5 las cuales son multiplicadas en la secuencia apropiada a una serie de matrices de supervivencia $\underset{\sim}{l}(x)$ las que describen el número de individuos que alcanzan llegar a la edad x por región de nacimiento y residencia. Empezando con la primera matriz de supervivencia $\underset{\sim}{l}(0)$, que es matriz diagonal, se obtiene:

$$\underset{\sim}{l}(5) = \underset{\sim}{P}(0)\ \underset{\sim}{l}(0)$$

donde por ejemplo, en un sistema de dos regiones:

$$\underset{\sim}{l}(5) = \begin{bmatrix} {}_1l_1(5) & {}_2l_1(5) \\ {}_1l_2(5) & {}_2l_2(5) \end{bmatrix}$$

$$\underset{\sim}{P}(0) = \begin{bmatrix} P_{11}(0) & P_{21}(0) \\ P_{12}(0) & P_{22}(0) \end{bmatrix}$$

$$\underset{\sim}{l}(0) = \begin{bmatrix} l_1(0) & 0 \\ 0 & l_2(0) \end{bmatrix}$$

Y en general se puede definir la siguiente matriz:

$$\underset{\sim}{l}(x+5) = \underset{\sim}{P}(x)\ \underset{\sim}{l}(x)$$

en donde, los elementos del renglón i y la columna j de $\underset{\sim}{l}(x)$ y $\underset{\sim}{P}(s)$ son ${}_j l_i(x)$ y $p\ \ (x)$ respectivamente.

Integrando la anterior expresión, sobre intervalos de 5 años, se obtiene:

$$\underset{\sim}{L}(x) = \int_0^5 \underset{\sim}{l}(x+t)\ dt$$

que en aproximación lineal es:

$$\underset{\sim}{L}(x) = \frac{5}{2}\,[\,\underset{\sim}{l}(x) + \underset{\sim}{l}(x+5)]$$

donde el elemento del renglon i y columan j de $\underset{\sim}{L}(x)$ es ${}_jL_i(x)$

Sumando todos los años-personas vividos, se obtiene:

$$\underset{\sim}{T}(0) = \sum_{x=0}^{z} \underset{\sim}{L}(x)$$

De donde se puede calcular la matriz de esperanzas de vida al nacer por lugar de nacimiento y residencia:

$$\underset{\sim}{e}(0) = \underset{\sim}{T}(0)\ \underset{\sim}{l}(0)^{-1}$$

y donde el elemento en el renglon i y columna j de $\underset{\sim}{e}(0)$ es ${}_je_i(0)$

Considerando las funciones de las tablas multiregionales de vida, se pueden estimar las tasas específicas de supervivencia y de emigración.

Así por ejemplo, en un sistema de m regiones con $k_i(x)$ individuos a la edad x en la región i, se tiene que:

$$k_i(x) = {}_1k_i(x) + {}_2k_1(x) + \ldots = \sum_{j=1}^{m} {}_jk_i(x) \;, \quad i = 1, 2, \ldots, m \qquad (3.1)$$

donde ${}_jk_i(x)$ representa el número de individuos nacidos en la región j que están en la región i a la edad x. Los sobrevivientes que se esperan, en el sistema multiregional, después de cinco años son:

$$k_j(x+5) = \sum_{i=1}^{m} k_i(x)\, p_{ij}(x) \qquad j = 1, 2, \ldots m$$

donde $p_{ij}(x)$ es la probabilidad de que un individuo en la región i a la euad x, estará en la región j a la edad x+5. Sustituyendo la relación (3.1) en la anterior expresión y aprovechando que los individuos nacidos en la región i nunca pueden pasar a formar parte de la población nacida en j, y viceversa, se tiene entonces:

$${}_jk_i(x+5) = \sum_{h=1}^{m} {}_jk_h(x)\; p_{hi}(x) \qquad , i, j = 1, 2, \ldots, m$$

o en forma matricial

$$\underset{\sim}{k}(x+5) = \underset{\sim}{P}(x)\, \underset{\sim}{k}(x)$$

y por consiguiente

$$\underset{\sim}{P}(x) = \underset{\sim}{k}(x+5)\; \underset{\sim}{k}(x)^{-1}$$

Los sobrevivientes esperados de esta población multiregional en el intervalo de x a x+dt, después de cinco años, son:

$$\underset{\sim}{K}(x+5) = \int_0^5 \underset{\sim}{k}(x+5+t)\, dt = \int_0^5 \underset{\sim}{P}(x+t)\, \underset{\sim}{k}(x+t)\, dt \qquad (3.2)$$

En la cual se puede hacer la sustitución del producto $\underset{\sim}{l}(x+5)\ \underset{\sim}{l}(x)^{-1}$ por $P(x)$ obtenido a partir de la tabla multiregional de vida,

$$\underset{\sim}{K}(x+5) = \int_0^5 \underset{\sim}{l}(x+5+t)\ \underset{\sim}{l}(x+t)^{-1}\ \underset{\sim}{k}(x+t)\ dt$$

y en su forma de aproximación numérica

$$\underset{\sim}{K}(x+5) = \int_0^5 \underset{\sim}{l}(X+5+t)\ dt\ [\int_0^5 \underset{\sim}{l}(x+t)\ dt]^{-1} \int_0^5 \underset{\sim}{k}(x+t)\ dt = \underset{\sim}{L}(x+5)\ \underset{\sim}{L}(x)^{-1}\ \underset{\sim}{K}(x) =$$
$$= \underset{\sim}{S}(x)\ \underset{\sim}{K}(x) \qquad (3.3)$$

de donde

$$\underset{\sim}{S}(x) = \underset{\sim}{L}(x+5)\ \underset{\sim}{L}(x)^{-1} \qquad (3.4)$$

Para el caso de un modelo de dos regiones, la ecuación 3.4 produce:

$$S_{ii}(x) = \frac{\dfrac{{}_iL_i(x+5)}{{}_iL_j(x)} - \dfrac{{}_jL_i(x+5)}{{}_jL_j(x)}}{\dfrac{{}_iL_i(x)}{{}_iL_j(x)} - \dfrac{{}_jL_i(x)}{{}_jL_j(x)}} \qquad (3.5)$$

3.4.2 Fecundidad

Para completar las componentes necesarias para la construcción del modelo general de crecimiento y distribución de la población, es necesario estimar también el número de nacimientos durante un intervalo de tiempo. Representando la tasa específica regional de nacimiento anuales por $F_i(x)$ y multiplicándola por la media de las poblaciones a las edades x a x+4 en la misma región i; en un intervalo de tiempo t a t+1

$$\frac{K_i^{(t)}(x) + K_i^{(t+1)}(x)}{2} = \frac{1}{2}\left(K_1^{(t)}(x) + \sum_{j=1}^{m} S_{ji}(x-5)\, K_j^{(t)}(x-5)\right)$$

y ya que este número esta expuesto a 5 años, se multiplica por 5. Las mujeres en la región i en la edad x a x+4 junto con aquellas en la edad x+5 a x+9 en su último cumpleaños, contribuiran durante el intervalo de 5 años, a un total de

$$\frac{5}{2}\{K_i^{(t)}(x) + K_i^{(t+1)}(x)\}\ F(x) + \frac{5}{2}\{K_i^{(t)}(x+5) + K_i^{(t+1)}(x+5)\}\ F_i(x+5)$$

nacimientos.

De éstos, una proporción de ${}_iL_j(0)\,/\,5\ l_i(0)$ sobrevivirán para ser residentes de la región j al final del intervalo de tiempo. Sumando a través de todas las edades de procrear, de α a β, reagrupando y adoptando una notación más compacta, se tiene que:

$$\{\underset{\sim}{K}^{(t+1)}(0)\} = \frac{1}{2}\sum_{x=\alpha-5}^{\beta-5} \underset{\sim}{L}(0)\ \underset{\sim}{l}(0)^{-1}\ [\underset{\sim}{F}(x) + \underset{\sim}{F}(x+5)\ \underset{\sim}{S}(x)]\ \{\underset{\sim}{K}^{(t)}(x)\} =$$

$$= \sum_{x=\alpha-5}^{\beta-5} \underset{\sim}{B}(x)\ \{\underset{\sim}{K}^{(t)}(x)\}$$

donde $\underset{\sim}{l}(0)$ y $\underset{\sim}{F}(x)$ son matrices diagonales.

De esta última expresión, se obtiene finalmente las tasas de nacimientos regionales

$$b_{ij}(x) = \frac{1}{2}\left[\frac{{}_iL_j(0)}{l_1(0)}\ F_i(x) + \sum_{h=1}^{m} S_{ih}(x)\ \frac{{}_hL_j(0)}{l_h(0)}\ F_h(x+5)\right]$$

3.4.3 Estructura General del Modelo

El crecimiento multiregional y proceso de distribución obtenido a partir de modelos como los definidos en anteriores secciones, permiten desarrollar generalizaciones de un tipo de matriz demográfica llamada de Leslie como en el caso uniregional. En forma general se puede decir que la matriz G de crecimiento se representa como (Rogers [5]):

$$\underset{\sim}{G} = \begin{bmatrix} \underset{\sim}{G}_{11} & \underset{\sim}{G}_{21} & \cdots & \underset{\sim}{G}_{m1} \\ \underset{\sim}{G}_{12} & \underset{\sim}{G}_{22} & \cdots & \underset{\sim}{G}_{m2} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ \underset{\sim}{G}_{1m} & \underset{\sim}{G}_{2m} & \cdots & \underset{\sim}{G}_{mm} \end{bmatrix}$$

donde

$$\underset{\sim}{G}_{ij} = \begin{bmatrix} 0 & 0 & b_{ij}(\alpha-5) & \cdots & b_{ij}(\beta-5) & 0 & \cdots & 0 \\ S_{ij}(0) & & & & & & & \\ & S_{ij}(5) & & & & & & \vdots \\ & & \ddots & & & & & \\ & & & \ddots & & & & \\ & & & & \ddots & & & \\ & & & & & S_{ij}(z-5) & & 0 \end{bmatrix}$$

para i, j = 1, 2, ... m

De donde

$$\{\underset{\sim}{K}^{(t+1)}\} = \underset{\sim}{G}\{\underset{\sim}{K}^{(t)}\}$$

$$\{\underset{\sim}{K}^{(t)}\} = \begin{bmatrix} \underset{\sim}{K}_1^{(t)} \\ \underset{\sim}{K}_2^{(t)} \\ \vdots \\ \underset{\sim}{K}_m^{(t)} \end{bmatrix}$$

y

$$\{\underset{\sim}{K}_i^{(t)}\} = \begin{bmatrix} K_i^{(t)}(0) \\ K_i^{(t)}(5) \\ \vdots \\ K_i^{(t)}(z) \end{bmatrix}$$

Una forma particularmente útil para comprender la evolución de las composiciones regionales de edades y la distribución regional de la población es usando el modelo matricial previamente expuesto y someter a la población a patrones modelo de mortalidad, fecundidad y migración interna representados en la matriz de crecimiento G dejándolos constantes a través del tiempo. Dicho tipo de población se puede decir que ha sido sujeto a un régimen fijo de crecimiento y se conoce como una población multiregional estable.

La estructura matricial del modelo da una serie de ventajas ya que permite hacer varias alternativas de crecimiento sujetas a patrones diferentes de mortalidad, fecundidad y lo que es más importante de migración interna. El modelo

multiregional de crecimiento puede revelar los impactos de cambios en los niveles de fecundidad, mortalidad y migración. Variando dichos niveles ya sea en forma individual o en combinaciones de ellas se pueden establecer consecuencias a largo plazo, en las componentes y el proceso de crecimiento multiregional de la población y obtener de esta forma un mejor entendimiento de la dinámina de la población en forma espacial.

Además de las ventajas que presenta el modelo de crecimiento multiregional de la población, en su forma matricial permite la posibilidad de hacer interrelaciones consistentes con modelos económicos. El modelo demográfico puede estimar la oferta de la fuerza de trabajo y el modelo económico proveer la demanda.

Las interrelaciones generalmente se presentan en dos formas. La primera de estas supone que a corto palzo la migración interregional de la fuerza de trabajo es un mecanismo que tiende a equilibrar el desbalance entre la oferta y la demanda de la fuerza de trabajo. La segunda liga es que la demanda de bienes y servicios por la población local es una de las fuerzas que generan el crecimiento económico.

Otra gran ventaja que presenta el modelo de crecimiento multiregional de la población, es la de integrar en forma sistemática los conceptos de crecimiento demográfico y socioeconómico bajo un enfoque "demométrico" propuesto por Rogers [7]. Este consiste primordialmente en la conjugación de metodologías que tienen que ver en una u otra forma con la población y sus actividades socioeconómicas, es decir, con los asentamientos humanos en general. Lo anterior ofrece además, la posibilidad de un mejor entendimiento de la dinámica espacial de la población lo cual permitirá la elaboración de futuras políticas de crecimiento y distribución con un mayor grado de confiabilidad.

REFERENCIAS

[1] Coale A. J. y P. Demeny, *Regional Model Life Tables and Stable Populations*, Princeton University Press Princeton, N. J., 1966.

[2] Long, L. H., *New Estimates of Migration Expectany in the United States*, Journal of the American Statistical Association, LXVIII, 37-43, 1973.

[3] Lowry, I. S., *Migration and Metropolitan Growth: Two Analytical Models*, Chandler, San Francisco, Cal., 1966.

[4] Rogers, A., *Matrix Methods in Urban and Regional Analysis*, Holden-Day, 1971.

[5] Rogers, A., *Introduction to Multiregional Mathematical Demography*, John Wiley, New York, 1975.

[6] Rogers, A. y L. J. Castro, *Model Multiregional Life Tables and Stable Populations*, International Institute for Applied Systems Analysis, RR-76-9, Laxenburg, Austria, 1976.

[7] Rogers, A., *Demometrics of Migration and Settlement*, International Institute for Applied Systems Analysis, RM-76-68, Laxenburg, Austria, 1976.

CURSO DE PLANEACION DEL SISTEMA URBANO I

ANALISIS TEORICO DEL PROCESO DE URBANIZACION

Arq. Daniel A. Hiernaux Nicolas

Mayo 1977

I N D I C E

1. INTRODUCCION

Uno de los cambios más evidentes que se estan produciendo en nuestras sociedades, es la urbanización. El simple exámen de cifras revela la amplitud del problema: el 54.5% de la población total de América Latina era urbana, según datos de 1970. Más allá, al observar las tendencias históricas, se comprueba que la tasa de crecimiento de la población urbana se eleva.

Al comparar estas cifras, con las demandas generadas de servicios urbanos, con la falta de empleo y la marginalidad resultante se habla generalmente de crisis urbana.

La gravedad de la situación, nadie la negará; pero el fatalismo inducido no se justifica, ya que existen posibilidades de pesar sobre la tendencia de la urbanización y, venciendo su inercia, lograr cierto equilibrio en la repartición de la población y de las actividades económicas en el territorio.

Quizás uno de los mayores problemas que tenemos que enfrentar es la ausencia de una teoría general del espacio físico. Existen numerosos y valiosos elementos que se pueden inscribir en una teoría general, pero la obra de generalización no se ha realizado a la fecha. Esto resulta en parte, como lo vere-

. . .

mos después, de la preponderancia de los enfoques microeconómicos en la elaboración teórica, por lo que se va produciendo elementos parciales, dificilmente integrables.

Conviene empezar por una definición de algunos términos esenciales, urbanización y ciudad.

La URBANIZACION; es un término, que tiene varias definiciones, existiendo dos orientaciones netamente marcadas:

1. La tendencia ecológica-física, que apunta la característica física esencial, que es la tendencia a la concentración espacial de una población en algunos puntos del territorio que se caracterizan por una cierta densidad.

2. La tendencia culturalista, muy influenciada por la sociología norteamericana, insiste mas en el paso de un modo de vida rural a un modo de vida urbano, como definición del proceso de urbanización.

Aparte de estas dos orientaciones, existe una tendencia reciente que considera el fenómeno de distribución de la población en el territorio como el reflejo del desarrollo económico y social, en el espacio físico, por lo que, su definición es mas general, considerando que la urbanización es parte del proceso general de producción social del espacio. Esta definición abar

. . .

ca entonces aspectos multidimensionales (políticos, culturales, sociales, económicos, etc.).

El concepto de CIUDAD es otro de los términos que se justifica definir aquí:

De manera general, se considera que la ciudad es la cristalización espacial del proceso de urbanización, por lo que las definiciones del término reflejan las tendencias a las definiciones de " Urbanización ":

- La tendencia ecológica-física, define la ciudad o localidad urbana en base al número de habitantes principalmente. Los criterios son muy diferentes de un país al otro.

  En el caso de México el criterio censal es un umbral de 2,500 hab. para localidad urbana. Por otra parte, las Naciones Unidas definen el umbral de 20,000 hab. Otros estudios utilizan 5, 10 y 15 mil habitantes. El Colegio de México define el umbral de 15,000 hab. para las localidades urbanas.

- La tendencia culturalista se basa sobre todo en criterios de modo de vida para definir las ciudades.

Es de notar al respecto, que la definición del Colegio de México es un compromiso de tendencias, ya que utilizan variables

. . .

culturales como % de la población que habla español, para determinar los diferentes umbrales.

Aunque ningún de los dos términos haya sido claramente definido, existe - por lo menos - un consenso general, que es también un compromiso entre las tendencias, para identificar tanto a la ciudad como al proceso de urbanización.

Quizás la falta de criterio físico o cultural para la definición de los términos, puede ser compensada por la elaboración de una teoría que identifique los procesos que generan la urbanización.

2. ALCANCES Y LIMITACIONES DEL TRABAJO PRESENTADO

El tema elegido para este ciclo es " Planeación del Sistema Urbano ". La introducción de un subtema sobre teorías de la urbanización, es el claro reflejo de una preocupación de todos los técnicos involucrados en el " proceso urbano ", por la falta de una verdadera teoría de la urbanización.

El trabajo aquí presentado no tiene la pretención de ser exhaustivo: Su alcance se limita a pasar en revista las principales aportaciones a una teoría general de la urbanización, en su versión original, sin introducir todas las aportaciones posteriores que vinieron a completar, confirmar o contradecir los elementos iniciales.

La presentación se divide en dos partes:

La primera cubre las teorías clásicas de la urbanización. Por " teorías clásicas " se entiende, tanto las ideas generalizadas sobre el tema como las aportaciones mas específicas de la teoría Económica Espacial o la teoría de los Polos de Desarrollo. En complemento a un resumen rápido, de los principales elementos de la teoría, se enunciarán unas críticas generales.

La segunda parte es quizás mas ambiciosa, ya que trata de identificar y esquematizar nuevas aportaciones a una teoría general de la urbanización, generadas en el seno de la tendencia

. . .

que considera el desarrollo como cambio social, y basadas en las aportaciones teóricas marxistas al análisis de la sociedad.

Finalmente se tratará de resumir el adelanto de la teoría general, de sus dos puntos de vista, clásica y marxista, confrontandolas en sus aspectos esenciales.

3. LAS TEORIAS " CLASICAS ", PRESENTACION CRITICA

Como se mencionó anteriormente, por teorías clásicas, se entiende las aportaciones teóricas parciales a una teoria general de la urbanización, que englobe tanto ideas generalizadas y comunmente aceptadas, como teorías parciales mas fundamentadas. El término " clásico " no hace referencia a la teoría económica clásica sino al carácter tradicional de dichas teorías.

Dentro de las teorías clásicas, se expondran las " ideas generalizadas " sobre nacimiento de las ciudades, así como ciertos conceptos acerca del proceso de urbanización, incluídas en las teorías generales del desarrollo económico y social.

En cuanto a teorías específicas, se presentará la Teoría Económica Espacial, aportaciones en cuanto al análisis de la localización de la producción agrícola, industrial y de servicios, la Teoría de la Distribución de las dimensiones de ciudades y finalmente una teoría que no es directamente enfocada al urbano pero utilizada a fines de planeación del sistema urbano la teoría de los Polos de Desarrollo.

3.1 " Ideas generalizadas sobre urbanización.

3.1.1 El nacimiento de las ciudades.

A través de numerosas investigaciones arqueológicas, se

ha comprobado que las primeras aglomeraciones de tipo urbano aparecieron a fin del período neolítico o sea alrededor de 4000 años antes de J.C. Gordon Childe en un estudio muy documentado, identificó, una serie de criterios representativos de una ruptura con la situación anterior - las comunidades agrarias - pasando a una situación mixta, rural con comunidades de tipo urbano.

Los principales criterios identificados por Childe son:

- La existencia de un excedente de producción.
- Un crecimiento de la población superior a la época anterior.
- El nacimiento de un cuerpo de comerciantes, y en general la división de la sociedad en clases.
- El nacimiento del Estado.
- El desarrollo del comercio.

Organizados en forma científica, estos criterios - justificados en los hechos - comprueban que a un momento dado de la historia de la humanidad, se ha dado un excedente de producción suficiente como para permitir el desarrollo de actividades diferentes al agropecuario, cuya localización principal será porciones reducidas del territorio, las ciudades.

Pero falta definir por que motivo, las actividades de admi

nistración, culturales, comerciales y otras se concentran en vez de asumir un patrón de dispersión territorial. La explicación tradicionalmente aceptada reside en que la concentración genera " ventajas " ó " economías " que mejoran el desarrollo de las actividades: Se cita por ejemplo la facilidad del intercambio comercial y la protección militar.

A grandes rasgos, esos son los elementos de explicación del nacimiento de las ciudades. Un estudio trans-histórico de la ciudad a través de las épocas enseña que esta forma física de concentración es un elemento importante en el desarrollo de la humanidad, en este sentido Childe habla de revolución urbana. Un ejemplo corto lo comprueba, es la importancia de las ciudades en el paso del sistema feudal al mercantilismo.

El Sistema Feudal, centrado en la producción agropecuario, desprecia las ciudades. Pero aunque estas habían perdido la mayoría de su actividad a raíz de las invasiones germánicas que destruyeron el impero y la "paz romana ", es adentro del marco físico de las ciudades que van a hacer las condiciones políticas, sociales y económicas que provocan el derrumbe de la sociedad feudal y el nacimiento de la sociedad capitalista.

. . .

Se justifica, como lo demuestra este ejemplo, estudiar la función que asume la urbanización en la evolución de la sociedad.

3.1.2 Urbanización y teorías del desarrollo.

Conviene entonces pasar brevemente en revista las teorías generales del desarrollo y ver cuales son las aportaciones principales a una teoría de la urbanización.

El término " desarrollo " es un tópico que empezó a tener auge, después de la segunda guerra mundial, al enfrentarse las naciones con los problemas de reconstruir sus economías quebrantadas por el largo esfuerzo bélico. Pero el esfuerzo emprendido para elaborar el marco teórico de las acciones, no se podía limitar a un objetivo tan restringido, por lo que se trabajó teóricamente el problema de determinar como y bajo que condiciones se puede inducir el progreso económico y social.

El definir el término " desarrollo " y su inverso el " subdesarrollo ", es una tarea dificil, y los teóricos no se ponen de acuerdo sobre el sentido .

Existen numerosas definiciones de tipo " opiniones generalizadas " que definen el desarrollo en término de ingre-

. . .

so, de nivel cultural, de sistema político etc. Lo que les une es la consideración de que todas las naciones no han alcanzado el mismo " nivel " de desarrollo, y que por lo tanto hay paises " desarrollados" y " subdesarrollados".

Paralelamente a tales definiciones demasiado elementales, tenemos por suerte muchisimas aportaciones teóricas, a las cuales confrontaremos el proceso de urbanización, - - tratando de distinguir como lo enfocan. Hay que aclarar - que estas teorías no elaboran una teoría de la urbanización, pero, se puede sacar algunos elementos de explicación del proceso de urbanización.

Básicamente, las teorías del desarrollo y subdesarrollo, se pueden resumir en tres grupos. Se trata de las que consideran:

- El desarrollo como crecimiento.
- El subdesarrollo como etapa.
- El desarrollo como un proceso de cambio estructural global.

El desarrollo como crecimiento.

Esta corriente considera que el desarrollo es un proceso que se asimila al crecimiento económico. La medida, el - indicador del desarrollo es el ingreso por habitante. Se -

. . .

puede entonces determinar una ordenación de los países, del más subdesarrollado (nivel menor de ingreso per - capita), al más desarrollado.

Esta tendencia favorece la inversión como medio para impulsar el desarrollo. Es un enfoque muy económico, y mecanicista.

Con esta concepción del desarrollo, la urbanización es benefica, ya que, como ya se mencionó, genera ventajas o economías de aglomeración que, del punto de vista productivo, disminuyen costos y aumentan beneficios.

Por otra parte, esta corriente considera que es importante el estímulo del gasto público; relacionando la observación anterior a esta, se evidencia que el gasto público tenderá a favorecer la creación de infraestructura económica.

En consecuencia, esta corriente no presta mucha atención a los efectos sociales que tiene la concentración física de las actividades ni en el patrón de ordenamiento del territorio que induce las políticas de crecimiento.

El Subdesarrollo como etapa

La corriente que propugna que el desarrollo se hace por etapas, sigue una vía inductiva. Las teorías particulares

. . .

de este grupo, parten todos de algún rasgo particular que diferencia los países desarrollados de los subdesarrollados: falta de capitales, baja productividad, crecimiento económico acelerado, etc .

El desarrollo según esta corriente, es el proceso de superación del problema considerado, en vista a llegar al nivel de desarrollo de los países " adelantados " .

Es un enfoque sobre todo mecanicista, a tendencia normativa, ya que considera que el desarrollo alcanzado por los - países adelantados, representa una meta.

Es mas general que la corriente anterior ya que rebasa la definición meramente económica de desarrollo como crecimiento.

Del punto de la definición de una teoría de la urbanización, se siente de inmediato que se caracteriza el proceso de urbanización subdesarrollado como una etapa a superar, para llegar a igualar las ciudades desarrolladas, en nivel de servicios, de empleo, etc.

Este enfoque por etapas va a impulsar la opinión que el proceso de urbanización es un proceso hacia la modernidad, y que toda acción voluntarista para orientar el proceso se debe

. . .

de guiar en modelos " desarrollados " los únicos capaces de provocar el paso a etapas superiores.

El desarrollo como proceso de cambio estructural global

En años recientes, se ha percibido con agudez el fracaso de las políticas de desarrollo basadas en los supuestos anteriormente presentados. En pocas palabras, se evidenció que en vez de disminuir las desigualdades entre paises pobres y paises ricos, estas se agudizaron.

A raíz de esta constatación y, con una voluntad crítica evidente, numerosos teóricos, dentro de cuyo grupo resaltan los latinoamericanos, han empezado a sugerir que el desarrollo no se puede alcanzar si no se producen cambios estructurales globales.

Dos tendencias se han formado: La primera se expresó sobre todo a través de la CEPAL y se denominó " estructuralista ", la segunda considera que el subdesarrollo es parte del proceso histórico global del desarrollo, que desarrollo y subdesarrollo son procesos conjuntos que se traducen por una división entre países dichos " centrales ", desarrollados, y los otros " periféricos ", atrasados.

La segunda tendencia será analizada en la segunda parte

. . .

de este trabajo.

La tendencia o corriente que se generó en los trabajos de la CEPAL y encabezada por Raúl Prebisch, insiste en la necesidad de reformar las estructuras, tanto en sus efectos externos, mejorando los términos del intercambio comercial internacional p.e., como en sus efectos internos, buscando una mejor distribución del ingreso.

El Estado cumple una función importante orientando las acciones hacia estos objetivos.

Políticamente, esta teoría desembocó en la Carta de Punta del Este en 1961, y en la Alianza para el Progreso.

Dentro de las reformas estructurales, entra la reforma urbana, como parte del cambio estructural. La urbanización es considerada dentro del marco de las desigualdades entre países, en que algunos logran una urbanización equilibrada en su ritmo de crecimiento y en sus efectos sociales, mientras los otros se enfrentan al desorden y al crecimiento anárquico, siendo marginada gran parte de la población urbana.

Esta corriente toma en cuenta una acción importante del Estado en todos los sectores inclusive el urbano.

. . .

Se observa en general que todas las teorías clásicas se limitan a explicaciones parciales del proceso de desarrollo. El enfoque que dan al proceso de urbanización no puede ser entonces mas que limitado en su alcance y no está tratado a fondo. Al contrario, se verá que las aportaciones mas recientes como la teoría de la Dependencia analizan los problemas de desarrollo y subdesarrollo dentro del marco global de una sociedad y logran integrar la urbanización dentro de su análisis, ya que es, como lo reconocen algunos autores, uno de los fenómenos más importantes del proceso de transformación social que sufren las sociedades dichas subdesarrolladas.

3.2 La Teoría Económica Espacial

De todas las disciplinas que tratan el problema espacial, economía, sociología, geografía y otras, la que mayor relevancia adquirió y sigue teniendo en el campo de la urbanización es la ciencia económica.

Curiosamente, durante mucho tiempo la explicación teórica de la estructuración del espacio no ha interesado mucho a los economistas cuya preocupación principal fué la dimensión temporal de los fenómenos económicos.

. . .

Las primeras aportaciones se deben a lo que se acostumbra llamar la " escuela alemana " principalmente - - - VON THUNEN, CHRISTALLER Y LOSCH. Agregaremos - Alfred Weber cuya contribución en el campo de la localización industrial es de suma importancia.

Las aportaciones de base de la escuela alemana son:

- Una teoría de la estructuración del espacio agrícola que debemos a Johann Heinrich Von Thunen.
- La teoría del lugar central cuyos principios fundamentales los formularon Walter Christaller y August Losch.
- Finalmente consideramos que se debe de considerar la teoría de la localización industrial cuyo precursor fue Alfred Weber.

Aunque estas teorías se prestan a numerosas críticas, - conviene presentarles en su versión original señalando - después las principales observaciones que se hicieron - acerca de su validez.

3.2.1 Teoría de la estructuración del espacio agrícola

En su obra " El Estado Aislado ", J.H. Von Thunen presentó los elementos fundamentales de su teoría.

El punto de partida de la teoría es el análisis de la renta de la tierra. Se pregunta Von Thunen cuales son las le-

. . .

yes que determinan el precio de la tierra. Contrariamente a Ricardo que considera que la diferencia de las rentas se origina en las diferencias de fertilidad de las tierras, - Von Thunen introduce el factor localización como elemento explicativo de la renta de la tierra.

Su modelo de estructuración del espacio agrícola se basa en las hipótesis siguientes:

1. La oferta de productos agrícolas es dispersa en una planicie uniforme, homogénea y de fertilidad constante.
2. La demanda se concentra en una sola ciudad hacia la cual tendrán que dirigirse los productos agrícolas.
3. Existe competencia perfecta tanto en el intercambio de productos agrícolas como de la tierra. En otros términos, hay oferta ilimitada de tierra y un número ilimitado de agricultores que deseen rentar la tierra.
4. La competencia perfecta supone el perfecto conocimiento del mercado de la tierra por parte de los agricultores.
5. Finalmente no hay relaciones con el exterior, de allá el título de la obra: " El Estado Aislado ".

En base a estas hipótesis, Von Thunen se propone estu-

. . .

diar cual será el ordenamiento espacial de las diversas - producciones agrícolas alrededor del centro urbano.

Como todos los productos tienen que venderse a la - ciudad, debe de tomar en cuenta un costo de transporte. Por estar en situación de competencia perfecta, existe un precio de mercado fijado, y este precio se va a componer de los elementos siguientes:

- El costo de producción
- El costo de transporte
- La renta de la tierra

Se recordará que por estar en competencia perfecta, no - se admite beneficios. En consecuencia, siendo el costo de producción una componente determinada por la función de producción, lo que el agricultor podrá pagar de renta será el excedente del precio una vez que cubre el costo de transporte. Este es función de la intensidad de producción por superficie y de la distancia.

Se ve entonces, suponiendo que no se produce mas que un solo producto, que la renta que puede pagar el productor disminuye con la distancia al centro de consumo, la ciudad, siguiendo una ley lineal si se supone que el costo de transporte es directamente proporcional a la distancia. A cier-

. . .

ta distancia del centro, el productor no puede ya pagar renta, ya que el costo de transporte alcanzó la diferencia, entre precio de venta y costo de producción. Además, un producto de mayor intensidad de producción por unidad de superficie generará mayor costo de transporte total para el productor.

Por esos motivos, Von Thunen emite la conclusión que los productos agrícolas con mayor intensidad de producción por unidad de superficie y mayor tasa de transporte deben localizarse mas cerca del centro de consumo.

A partir de cierto radio desde la ciudad, se observa que un productor de otro producto puede ofrecer mayor renta que el productor del producto anterior mas cercano, por lo que sustituye al anterior.

El patrón físico de localización de las producciones es entonces una serie de anillos concentricos al centro urbano, con una disminución de la renta de la tierra del centro a la periferia. En sus tierras de Mecklembourg, Von Thunen observó directamente esta ordenación óptima de los productos, siendo el orden:

1. La producción de hortaliza y leche
2. La Silvicultura

. . .

3. La producción de cereales con cultivo alternativo
4. La producción de cereales con rotación de cultivo pastoral
5. La producción de cereales con rotación de cultivo trienal
6. La ganadería

Numerosas han sido las críticas formuladas en contra del modelo teórico de Von Thunen. La primera crítica que se puede formular a la teoría, hace referencia a la hipótesis de homogeneidad del espacio. Esta homogeneidad es bien evidente que no existe, tanto del punto de vista de la fertilidad del suelo que de la conformación topográfica. A pequeña escala, quizás, se puede presentar tal homogeneidad de condiciones y, parece ser que Von Thunen generalizó abusivamente la situación que se puede encontrar alrededor de un pequeño centro urbano.

Un aspecto particular de la homogeneidad no se puede cumplir, cual sea la dimensión espacial estudiada, y se trata de la accesibilidad: el transporte por efectuarse linealmente según canales de flujo físicamente determinados en su localización, no es uniforme. En la realidad, la proximidad de la vías de transporte radiales, permite la disminución del costo de transporte y en consecuencia la renta de la tierra -

. . .

podrá ser mas elevada a proximidad de las vías radiales por lo que se deforma el modelo concéntrico.

Otra crítica importante es la que se dirige a la hipótesis de competencia perfecta en el mercado de la tierra. Existen en realidad monopolios en la oferta lo que deforma los precios, y por otra parte la repartición de la oferta en el tiempo es otro factor que invalide la posibilidad de competencia perfecta. Tampoco se logra el conocimiento perfecto del mercado que supone la competencia perfecta.

Finalmente se mencionará una crítica fundamental del punto de vista de la economía clásica: existe una variación espacial sistemática de las funciones de producción y de las tasas de transporte de un anillo concentrico al otro. Si se admite, como lo hace la teoría clásica, que los factores de producción son remunerados a su productividad marginal, se observa una diferenciación de ingresos según las zonas. Actuando cada productor para su mayor beneficio personal, buscará remuneraciones mas altas de su trabajo, por lo que se orientará a buscar mejores oportunidades en el mismo sector agrícola. Esta situación destruye la hipótesis de libre competencia y la regularidad de la estructura espacial. Además, se puede suponer que el pro-

ductor tratará de buscar oportunidades mejores en otros sectores productivos, lo que la teoría no contempla.

Concluímos: la teoría de la localización agrícola es una teoría parcial ya que no toma en cuenta más que un sector de producción. Sus hipótesis de base se prestan a muchas críticas, tanto la homogeneidad como la competencia perfecta. Su resultado es estático, cuando el mercado de la tierra varía en el tiempo. Pero, existe una aportación sumamente importante, es la consideración que la localización es un factor importante en el establecimiento de la renta del suelo.

El elemento localización, relacionado directamente al de distancia, será utilizado mas tarde por William Alonso y otros teóricos para determinar la renta de la tierra urbana y establecer modelos de localización intraurbana .

3.2.2 La localización industrial

Otra teoría parcial de conformación del espacio es la aportación de Alfred Weber, en los años treinta, en relación con la localización industrial.

Esta teoría no es orientada a explicar el patrón de ordenamiento del territorio en su totalidad, pero la toma en cuen-

. . .

ta de la localización industrial es un factor importante, ya que, según la teoría clásica, urbanización y industrialización son procesos muy relacionados.

El punto de partida de Weber es de preguntarse ¿Cómo determina una empresa su localización óptima? o en otros términos ¿Cuáles son los criterios de localización de una empresa industrial ?.

Para construir su modelo, Weber es mucho menos rígido que Von Thunen, ya que no considera la hipótesis de espacio homogéneo. En otros términos los factores de producción no se reparten uniformemente en el espacio. También a este patrón responde la ubicación de los mercados del producto.

Las hipótesis que plantea Weber son las siguientes:

- Que el productor que trata de encontrar su localización óptima conoce perfectamente su función de producción, es decir cuales insumos entran en el proceso de producción, y en que cantidades.
- También conoce perfectamente las cantidades de insumos y sus localizaciones así como las localidades de sus mercados.
- Se conoce el precio del producto en cada localidad --

punto de consumo.

- La oferta de trabajo en particular es ilimitada en cada punto de localización potencial y a salario fijo dado.
- Finalmente, el productor conoce los costos unitarios de transporte de sus insumos y de sus productos.

El objetivo del empresario es de maximizar sus beneficios. Siendo las demandas fijas así como los precios de insumos y del producto, este objetivo se reduce a la minimización de los costos de transporte.

El costo total de transporte del productor se compone de

- Los costos de transporte de los diversos insumos hasta el lugar de producción.
- El costo de transporte de los productos hacia el mercado.

El problema se resume entonces a minimizar el costo de transporte, lo que se traduce en buscar una especie de posición de equilibrio entre las fuerzas que tratan de atraer el productor a una de las fuentes de insumos o de mercado.

Para el caso sencillo de dos insumos y un mercado, Weber propone un método gráfico de solución al problema. A parte de este método gráfico se han elaborado muchos métodos

. . .

matemático-analíticos para resolver los casos de mayor complejidad.

Es a través del análisis de las hipótesis de base y de las extensiones a la teoría inicial que se pueden identificar - muchas aportaciones a una teoría general de la urbanización. Mencionaremos las siguientes:

- Las hipótesis sobre la determinación a priori de los precios es evidentemente rígida. La introducción de una empresa en el mercado contribuye a aumentar la demanda de insumos y la oferta de productos por lo que cambia la estructura de precios. Es solamente en el caso de empresas de tamaño menor, cuya oferta es de importancia marginal, que se puede admitir la validez de tal hipótesis.
- Esta observación vale también para el mercado del - trabajo que no es inelástico como lo supone Weber en sus hipótesis simplificadoras.
- Otra crítica fundamental es que se consideran únicamente los insumos en materiales sin tomar en cuenta los que pueden ser no fisicamente localizados como el capital o la tecnología pero cuya importancia en el proceso de producción es evidente.

. . .

- Los cambios tecnológicos en transporte son decisivos en cuanto a validez del modelo. En efecto, al disminuir el costo de transporte gracias al mejoramiento y el consecutivo abaratamiento del transporte, llegan a cobrar mayor importancia otros factores de localización que no toma en cuenta la teoría clásica, así como la atracción hacia el mercado.
- Un elemento menospreciado por la teoría es la existencia de relaciones interindustriales que provocan que la decisión de localización no es individual, microeconómica, sino que se puede conformar una localización de grupo, obligada por dichas relaciones entre empresas. Sobre este punto regresamos en la teoría de los polos de desarrollo.
- En complemento a la observacón anterior, ya no se puede ignorar a la fecha la existencia de economías urbanas. Dichas economías que se manifiestan en la existencia de una abundante mano de obra, de una difusión más rápida de la información, de la amplitud de mercado, etc., son efectos de atracción que pueden facilmente superar la atracción hacia los insumos materiales. Esto se hace más importante a medida que mejora el transporte. Señalaremos que en el caso de

países subdesarrollados en los cuales las economías urbanas son eminentemente concentradas en algunos focos urbanos por la misma estructura de la red urbana, es de esperar que la tendencia a la concentración de la industria en estos focos sea importante, lo que se observa en la realidad.

En realidad, como lo mencionamos al inicio del capítulo, la teoría de la localización industrial no es propiamente una aportación directa a la teoría de la urbanización. Pero, al presentar algunos elementos de crítica a dicha teoría, resaltaron factores importantes que deberán tomarse en cuenta en la conformación de la teoría de la urbanización.

- Que la localización industrial es influenciada por las economías urbanas que son un factor de atracción de la industria hacia las ciudades.
- Que los cambios tecnológicos en transporte son decisivos en cuanto a la real influencia de este factor en la localización.
- Que las condiciones de mercado no son tan claras como lo expresan las hipótesis, por lo que el proceso de localización se realiza en condiciones de incertidumbre.

. . .

En conclusión, se sugiere una vez más que el camino que se debe seguir, es la elaboración de una teoría - general y no la integración de teorías parciales.

3.2.3 Teoría del lugar central

De todas las aportaciones a la Teoría Economía Espacial, es probablemente la teoría del lugar central que - mayor difusión alcanzó. Sin lugar a duda, las discusiones en su torno son tan numerosas que se podrían llenar libros solamente para resumirlas.

La teoría del lugar central se debe, en su versión original, a dos grandes autores: Walter Christaller y - August Losch. A pocos años de distancia y con hipótesis diferentes aunque aparentadas, elaboraron la llamada teoría del lugar central que trata de responder a las preguntas de:

- Como se aglomeran las actividades
- Que factores determinan su ubicación espacial.

El método utilizado por los dos autores es deductivo. Tanto Christaller como Losch, tratan de responder al mismo problema, pero utilizan hipótesis diferentes. - No obstante tres hipótesis son comunes a los dos esfuerzos:

. . .

- Se parte de un plan homogéneo tanto del punto de vista de la distribución de la población como de la disponibilidad de recursos agrícolas, de la topografía, la accesibilidad, etc.
- Todos los productores tienen un comportamiento racional.
- El mercado óptimo de cada producto es de forma circular y su radio es determinado por la distancia máxima que se acepta recorrer para obtenerlo, distancia determinada por el costo de transporte.

A partir de estas hipótesis comunes, Christaller y Losch difieren tanto en sus hipótesis complementarias como en sus resultados por lo que trataremos los dos modelos por separado.

Modelo de Christaller

Para Christaller, los bienes se caracterizan por el mercado que alcanzan. Se pueden entonces agrupar en "rangos" caracterizados por el tamaño de su área de mercado.

Este rango es determinado por una conjugación de facto

. . .

res eonomías de escala en la producción, costos de transporte y preferencias de los consumidores, que son los factores que determinan el área de mercado máximo que pueden alcanzar.

El autor parte de los bienes que tienen mayor alcance: los productores se van a ubicar según una red - triangular equilateral, que respeta una distancia igual entre los productores tomados dos por dos. Cada productor tiene entonces un área de mercado hexagonal que lo rodea.

¿ Donde se ubican, los productores de bienes de segundo orden ?

Se ubican en los centros de primer orden, pero además en las vértices del área de mercado de los bienes de nivel superior. Los productores de bienes de tercer orden se ubican en todos los centros anteriores y además en los centros de gravedad de los triangulos de los centros de primer orden.

El modelo sigue hasta los bienes de orden inferior - con el mínimo radio de mercado.

El modelo resultante es un enrejado triangular de -

. . .

centros. Entre los centros se definen zonas de intercambio hexagonal. Los centros de rangos superiores son mas espaciados que los de rangos inferiores.

Las áreas de mercado de los bienes de orden superior cubren las áreas de mercado de los bienes de orden inferior.

Por otra parte se observa también que los centros de rangos superiores concentran la producción de todos los productos; tienen entonces mayor actividad productiva y comercial.

Se genera entonces una jerarquización de centros según el número de productos que producen. Christaller distingue:

- Las unidades agrícolas de base
- Los villoríos
- Las aldeas
- Los pueblos
- Las ciudades
- Las capitales regionales
- Las capitales nacionales

El principio de organización que genera tal modelo,

. . .

se llamó principio de mercado en el que cada centro de un orden controla tres áreas de mercado del orden inmediatamente inferior. Funciona entonces bajo la regla 3. A parte de este principio de organización, Christaller reconoce que el ordenamiento del territorio se puede generar a través de dos otros principios respondiendo respectivamente a la regla 5 y 7 (no. de zonas de mercado controladas). Se trata de:

- El principio de transporte (5)
- El principio de administración (7)

Modelo de Losch

Con un procedimiento inverso al de Christaller, Losch empieza la elaboración del modelo de organización espacial, a partir de los bienes que menor alcance espacial tiene, en otras palabras del último rango en la jerarquización de los bienes.

Las hipótesis de Losch son las siguientes:

- No hay regla fija en el número de centros atendidos por el centro de orden inmediatamente superior.
- El principio director del mercado es la minimi-

. . .

zación de los costos de transporte: en otras palabras, es la toma en cuenta de los costos de transporte que determinaran como se van a superponer o aglomerar las actividades en un mismo centro.

- Se considera que existe un centro en el cual se producen todos los bienes. Este centro es evidentemente el de mayor importancia, siendo el único que produce todo.

El modelo resultante tiene entonces las siguientes características:

- Se ha obtenido para cada rango de bienes una distribución de centros según un enrejado triangular. La distancia entre centros depende del rango de bienes producidos.
- Considerando cada enrejado como un plan, Losch los superpone respetando la hipótesis que un centro es común para todos los bienes.
- Se ejerce una rotación alrededor del centro de mayor nivel determinado anteriormente, tratando de hacer coincidir el mayor número posible de centros, en vista a satisfacer el principio de minimización de los costos de transporte.

. . .

- Resulta un modelo de ordenamiento del territorio con sectores ricos en centros y otros pobres en centros.
- En otros términos, a partir del centro de orden superior que produce todos los bienes, se configuran sectores con muchos y otros con pocos centros.
- Además todos los centros no producen lo mismo aunque tengan el mismo número de productos. Existe entonces una especialización entre los centros.
- Finalmente, se observa que es continua la distribución de localidades por tamaño.

Limitaciones de la teoría del lugar central.

Tanto Losch como Christaller nos presentan una teoría de la repartición de las actividades en el territorio, que se presta a numerosas observaciones. No se puede mencionar aquí todo lo que se ha dicho y escrito sobre los modelos iniciales de los dos autores, por lo que solamente trataremos de presentar a continuación algunas reflexiones básicas sobre las teorías:

- En primer lugar, se ha criticado ampliamente -

. . .

la hipótesis de la homogeneidad del territorio. - No se necesita repetir aquí las observaciones - que ya hemos hecho para la hipótesis similar en el modelo de Von Thunen; hemos notado que tanto en cuanto a producción agrícola como a accesibilidad, el espacio físico real presenta una heterogeneidad marcada, salvo quizás en microregiones.

- Pero en el caso de esta teoría, la hipótesis de la homogeneidad se ve rechazada por la misma elaboración del modelo. En efecto, partiendo de - una planicie homogénea, el modelo resultante nos ofrece un paisaje económico y físico que si bien - es regular, es heterogéneo: las actividades son - concentradas en centros urbanos de diferentes - importancias.

- El resultado de esta observación es que la demanda de productos no va a ser homogénea en el espacio. Pero, esto no afecta al modelo resultante de la teoría, ya que este es totalmente estático. Se puede preguntar ¿ a partir del momento en que - todos los centros no producen lo mismo, como va a evolucionar la red urbana ?. A esta pregun

. . .

ta, no puede responder el modelo, ya que no toma en consideración una evolución dinámica, sino que parte de un estado A, homogeneidad espacial, para "explicar" como se forma el estado B, modelo resultante heterogéneo.

- Esta rigidez que se observa en el modelo es evidente en Christaller, cuando en Losch existe más explicación, por la hipótesis de minimización del costo de transporte, que puede ser la variable que explique transformaciones ulteriores de la red urbana, no contempladas en el modelo.
- Todas las ciudades son puntos de producción, pero se ha observado que las dos versiones del modelo se pueden orientar a explicar tipos diferentes de actividades: en el caso de Christaller el modelo explica la organización espacial de las actividades de servicios cuando Losch trata las actividades secundarias, ya que este no presenta un modelo tan agregativo y estricto como Christaller, y que toma en cuenta una especialización urbana y una minimización de los costos de transporte.
- Pero lo que ninguno de los dos autores considera,

. . .

es la influencia de la concentración de la población . Al concentrarse las actividades económicas, se concentra la población, lo que da por resultado que las actividades ubicadas en los centros mayores casi no necesitan un hinterland de mercado ya que la población del centro en que se ubican es de tamaño suficiente para cubrir la oferta. Esto provoca una deformación de los hexágonos, resultado que toma en cuanto Walter Isard, en desarrollos posteriores del modelo.

Al concentrarse las actividades y la población, existen algunas empresas cuyo mercado es mas reducido en tamaño que las otras que producen el mismo bien: Son las empresas ubicadas en centros mayores. Estas pueden entonces realizar beneficios-extras, ahorrando sobre el costo de transporte y vendiendo al mismo precio. En consecuencia estas empresas van a cambiar su posición económica en el mercado del bien, logrando extenderse tanto en cantidad como espacialmente, lo que provoca que crezcan mas que otras. Este crecimiento de actividad genera un crecimiento de población, y el centro afectado cambia

. . .

rá de posición en la estructura jerárquica.

Esto es solamente un pequeño ejemplo del efecto provocado por la toma en cuenta realista de los resultados del modelo: el ejemplo enseña que al seguir con la lógica del modelo, se autodestruye la observada regularidad espacial.

- Otro ejemplo sería el que se origina en la consideración que la concentración favorece precios diferenciales. Si cambian entonces las condiciones de producción, el salario va a cambiar, por lo que se va a provocar una migración interurbana de mano de obra en busca de mejores oportunidades salariales.

CONCLUSIONES.

El esfuerzo teórico de los autores de la teoría del lugar Central, es muy valioso. Sobre todo si se toma en cuenta el poco interés que se tenía para el tema de la economía espacial, en la época en que estudiaron sus modelos.

Paradojicamente, un esfuerzo que empezó en una línea explicativa abortó rapidamente, dejándonos en herencia, una estructura gráfica agradable pero poco realista. Se siente que la atracción de un mo-

delo regular fué mas fuerte, que la voluntad explicativa, cuando, como lo enseñamos a través de un ejemplo, se puede seguir con el modelo, desarrollándolo hasta las últimas consecuencias de sus hipótesis.

Evidentemente, el resultado obtenido no hubiera podido ser otro que parcial ya que numerosos factores importantes en la estructuración del espacio no fueron tomados en cuenta en el desarrollo inicial. Citamos:

- El efecto de una intervención directiva sobre el espacio como la desempeña el Estado moderno.
- La toma en cuenta de una economía abierta en la cual intervienen productores no ubicados fisicamente en el espacio estudiado.
- Los efectos de los patrones políticos y socio-culturales sobre la organización del espacio.

3.3 Teorías de la distribución de las ciudades por tamaño

Un tema que ha interesado a numerosos teóricos es el de determinar cuales son los factores que determinan la distribución de ciudades por tamaño. No existe una escuela o un grupo teórico, comparable, a los que se formaron alrededor de la teoría del lugar central en que, alrededor de una teoría de base, se presentan, todavía hoy aportaciones y críticas.

En este caso, numerosos teóricos, aportaron elementos parciales, modelos, esquemas, argumentos, que reunimos en una sintesis, nos inspiramos de la presentación de Harry Richardson para esta sintesis.

I. Teorías basadas en modelos jerárquicos.

Varios teóricos han concentrado sus esfuerzos en incluir las aportaciones de la teoría del lugar central o en hipótesis de jerarquización similares.

- Modelo de Beckmann

  El modelo de Beckmann, es seguramente el que con el menor número de hipótesis ha logrado el resultado mas exitoso. Parte de las hipótesis de que el

. . .

número de ciudades o satelites que dependen del centro de orden superior es fijo, y que el tamaño de una ciudad es proporcional a la población servida por las actividades que se desarrollan en su seno.

Esto genera un modelo en que las ciudades del mismo rango tienen igual tamaño. Este modelo padece de los mismos defectos que la teoría que lo fundamenta:

- Simplicidad excesiva y aspecto estático.
- Olvido de la relación del tamaño de una ciudad con la distancia a las otras.
- No existe una especialización entre centros ya que Beckmann se basa en la teoría de Christaller mas que en las aportaciones de Losch.

- Modelo de Tinbergen

Tinbergen (en 1968) desarrolló un modelo bastante similar, pero en términos de ingreso, en que supone que cada ciudad exporte unicamente los bienes de mayor orden.

- Modelos de Jerarquía Administrativa.

Basándose en la hipótesis derivada de la teoría

. . .

del lugar central,que en la jerarquía administrativa, cada centro controla un número fijo de centros de orden inferior, y que existe una relación fija entre población controlada y nivel de jerarquía, se puede definir un modelo jerárquico que, por la rigidez de sus hipótesis no tiene mucha relevancia.

II. Modelos Rango-dimensión

Sin lugar a duda, los modelos que consideran que rango y dimensión de las ciudades son directamente ligadas, son los mas conocidos y se han hecho numerosos estudios empíricos en vista a comprobarlos.

Los modelos se basan en la relación que el rango es proporcional a la población a través de la relación -

$R = P^{q}$ = constante $\qquad$ q = constante.

Con el caso especial de la ley R.P = Constante = población de la ciudad mayor cuando q = -1, es llamada la ley rango - dimensión.

Se ha criticado mucho esta teoría, ya que se basa unicamente en una relación matemática sin ningun valor explicativo, y que por otra parte, es una teoría total-

. . .

mente empírica, basada en comprobaciones en países desarrollados como los Estados Unidos, cuando se observa una deformación evidente de la relación en países con primacia de una ciudad sobre el resto de la red (caso de México)

III. Modelos estocásticos

La utilización de modelos estocáticos se relaciona con la observación que son numerosos los factores que explican la distribución y el tamaño de las ciudades, y que no se pueden facilmente identificar los efectos que tienen sobre el tamaño urbano.

Simón considera por ejemplo que el crecimiento de una ciudad tiene relación probabilística con su tamaño, mayor es la ciudad, mayor es su probabilidad de crecer Ward parte de la hipótesis que las modificaciones de tamaño de las ciudades se debería a las migraciones originadas en las oportunidades de empleo, siendo estas proporcionales el tamaño de la ciudad, con una relación de probabilidad. Es la ley del efecto proporcional, como en el caso del modelo de Simón.

Todos estos modelos estocásticos padecen del mismo

. . .

defecto: no toman en cuenta efectos o fuerzas sistemáticas que determinan el tamaño de la ciudad, y que invalidan el solo uso de probabilidades en el tratamiento del problema.

IV. Modelos casi-económicos

Estos modelos se basan en el equilibrio neoclásico - que supone una igualdad de productividad entre ciudades. También, algunos consideran la importancia de la fuerza de innovación para explicar la concentración; como lo veremos después, la inovación es un factor importante que la teoría de los polos de desarrollo integrará de manera sistemática. Otro principio - que explicaría la concentración sería el principio del mínimo esfuerzo.

V. Conclusiones

No vale la pena pasar mas tiempo en revisar otros - modelos de explicación del tamaño de las ciudades. Observaremos que la clasificación principal es entre:

- Modelos que niegan la existencia de fuerzas sis-

. . .

temáticas y aplican la probabilidad.

- Modelos que explican el tamaño y su distribución por medio de factores económicos, sicológicos, biológicos. Estos modelos son limitados ya que tratan siempre un solo factor y no un conjunto de variables como explicación del proceso de distribución de tamaños de ciudades.
- Modelos normativos que parten de consideraciones no justificadas como la existencia de un número fijo de centros satélites que dependen por ejemplo de una ciudad.

Aunque haya muchísimas aportaciones en el campo de la distribución de los tamaños de ciudades falta un enfoque mas general que se integre a una explicación general del proceso de urbanización. Es a partir de tal explicación que se podrá derivar una relación cuantitativa o cualitativa entre tamaños de ciudades.

3.4 Teoría de los polos de desarrollo

Siendo el tema general, las teorías de la urbanización, se puede preguntar porque se integra la teoría

. . .

de los polos de desarrollo a esta presentación. Los argumentos son:

- Existe una conciencia cada vez mas fuerte de que la urbanización no puede ser analizada teóricamente fuera de un marco mas general que incluya la estructuración del espacio nacional y regional. La teoría de los polos de desarrollo, es un instrumento de análisis de las regiones que tiene efectos directos en cuanto a estructuración del espacio urbano.
- Por otra parte la planeación urbana se ha extendida al uso de métodos que toman en cuenta los efectos regionales, sobre todo económicos, y la teoría puede ser un instrumento de gran importancia.

Conceptos de base

En su origen, la teoría de los polos de desarrollo, fué elaborada como un instrumento de análisis y de planeación del desarrollo económico. Algunas aportaciones posteriores abrieron la posibilidad de introducir el espacio geográfico al campo de aplicación de la teoría.

Francois Perroux economista francés, es el primer

. . .

autor en desarrollar la teoría en la decenía de los 50. Se basa en la observación de que: ".... el desarrollo no se presenta simultáneamente en todas partes y al mismo tiempo, surge en puntos o polos de desarrollo con intensidades variables, se difunde por diversos - canales y tiene diversos efectos finales para la economía en su conjunto ".

A partir de esta observación empírica, Francois Perroux va a concebir una teoría del desarrollo económico cuyo predecesor es el economista Schumpeter. Este consideraba a inicios del siglo que " el desenvolvimiento en nuestro sentido es un fenómeno característico, totalmente extraño a lo que puede ser observada en la corriente circular, o en la tendencia al - equilibrio. Es un cambio espontáneo y discontinuo en los cauces de la corriente, alteraciones del equilibrio, que desplazan siempre el estado de equilibrio existente con anterioridad ... "

Para Schumpeter la alteración del equilibrio se origina en una inovación.

Francois Perroux, partiendo de la observación empí

. . .

rica de que el desarrollo no se produce en todos lugares y apoyándose en la noción de desarrollo como desequilibrio generado por la introducción de una innovación, considera que el desarrollo se produce en algunos polos específicos para después difundirse a todo el sistema.

El polo, es entonces el punto o foco, donde se presenta una inovación, y a partir del cual se va a difundir los cambios al resto de la economía.

Desarrollo de la teoría.

La teoría de los polos de desarrollo se basa entonces sobre el concepto de desarrollo de Schumpeter y en la observación de que el desarrollo es un fenómeno puntual.

Francois Perroux considera que el lugar donde se va a generar la innovación es una empresa dinámica. Esta empresa, que hace parte de una industria dominante, es generalmente una empresa clave, que funciona a un nivel técnicamente avanzado en comparación con otras empresas. Hace parte, en otras palabras, de un sector de vanguardia. La empresa tiene tendencia a crecer mas que el promedio, por su dinamismo per

. . .

sonal, es entonces una empresa dicha " de punta " o " clave " .

El autor argumenta que el desarrollo nace en estas empresas " de punta ". Falta explicar como se difunde el desarrollo: Para eso, es de acordarse, que las empresas estan ligadas por relaciones intersectoriales, que en su forma mas elemental, se traducen a través de la matríz insumo-producto.

En consecuencia, una empresa dinámica, no va a crecer aisladamente sino que se puede identificar un número de empresas que dependen de la primera. Así se define el concepto de complejo industrial, de suma importancia en la teoría. A partir del desarrollo de una empresa, se difunden los efectos a todo el complejo industrial del cual hace parte.

El crecimiento se realiza entonces a partir de focos o polos y se difunde paulatinamente en la economía. El desarrollo es un proceso de adopción y difusión de innovaciones por ondas sucesivas que se difunden al resto de la economía apartir de un foco motor, una industria dominante.

. . .

Hasta aquí los elementos de base de la teoría original.

La aplicación de esta teoría al espacio geográfico se debe entre otros al francés Boudeville. Este consideró que la polarización que Perroux identificó en el espacio económico, se va a traducir por una polarización similar en el espacio físico-geográfico.

El polo geográfico es entonces el imagen físico del polo económico.

Ahora bien, la extensión al espacio geográfico, es importante, y constituye una hipótesis suplementaria a los postulados de Francois Perroux. Tal extensión supone que la polarización económica provoca una polarización física; esto es una mera hipótesis, que no se ha logrado confirmar. Al contrario, como lo veremos después, quizás es la introducción de la hipótesis de congruencia física económica, el punto más debil de la teoría, por lo que sus aplicaciones practicas en el espacio geográfico no resultan satisfactorias.

. . .

Aplicación al espacio geográfico

Para ejemplificar el uso de la teoría en el espacio - geográfico, citaremos a Sergio Boisier quien propone una estrategia INDUPOL (Industrialización, Urbanización, Polarización), ya que considera que son tres facetas de un mismo proceso planeado, comprensivo y de gran escala.

Según Boisier "... la estratégia INDUPOL, se concibe como una serie de acciones interligadas que siguen una secuencia, destinadas a provocar - en un - área geográfica determinada - un proceso simultáneo de industrialización y urbanización de manera tal que los efectos positivos del proceso se retengan en el área en cuestión ".

Lo que propone el autor, es un buen ejemplo de como se utiliza la estratégia en la práctica, basándose en las aportaciones de la teoría de los polos de desarrollo. La estrategia consta de ocho etapas o pasos :

- Identificación de actividades industriales
- Identificación del sistema urbano
- Identificación de procesos " deslocalizables "
- Análisis y evaluación de las ventajas comparativas de los componentes urbanos.

. . .

- Asignación de procesos industriales a los componentes urbanos.
- Selección de acciones sistematizadoras.
- Selección de acciones internalizantes
- Programación física y financiera
- Control y evaluación de la estratégia.

La primera actividad de la estratégia es obvia - identificar actividades industriales -, éstas deben ser - motrices, lo que se resume a generar economías externas, y se tendrá que identificar complejos industriales, mejor que actividades individuales. Después de identificar actividades industriales motrices, se determinará sistemas urbanos capaces de recibirlas. La tercera actividad consiste en identificar cuales - subprocesos de una actividad central pueden ser separados físicamente de los otros, conservándose interrelaciones óptimas del punto de vista de la producción. Después de analizar y evaluar ventajas comparativas de los componentes del sistema o de los sitemas urbanos seleccionados, se asignarán los procesos deslocalizables a los componentes urbanos más adaptados a recibir cada uno de ellos. También se - ponen en marcha acciones dichas " sistematizadoras "

. . .

que reforzan las ventajas de la localización (como dotar de servicios, planear los componentes urbanos etc.) y acciones dichas " internalizantes " que tratan de suprimir los efectos de " fuga " de los beneficios de la estrategia. Estas acciones pueden ser fiscales, crediticias etc. que tienden a internalizar a la región, los efectos de la localización del proceso industrial y del crecimiento económico inducido.

La programación física y financiera es evidentemente necesaria para garantizar el funcionamiento efectivo de la política-estratégia INDUPÓL, y el control y la evaluación sirven a corregir el curso de la acción si se presentan fenómenos negativos (p.e. debidos a los efectos de " fuga ") .

Como lo dice Boisier " (el) .... pilar básico de este enfoque es la consideración de los procesos de industrialización, urbanización y polarización como tres procesos absolutamente interdependientes dentro de un esquema estratégico que busca introducir en una o varias áreas geográficas un proceso de cambio económico y social, cuyo resultado debe ser la modernización y la elevación del nivel de vida de la

. . .

población regional."

Después de la revisión de los conceptos principales de la teoría y del planteamiento de la estratégia general basada en dichos conceptos, pasaremos ahora a algunos consideraciones críticas en cuanto a la validez de la teoría y en consecuencia de su aplicación.

Consideraciones críticas

Las consideraciones que presentaremos a continuación se pueden agrupar en grandes temas;

- Del punto de vista de la teoría de la urbanización:
  La teoría de los polos de desarrollo se basa en unos supuestos muy elementales en cuanto a definición del proceso de urbanización:
- Se considera que los procesos de urbanización e industrialización son totalmente correlacionados. Esto es una vieja concepción que se fundamenta en la evolución histórica de los países dichos desarrollados. Conviene tomar en cuenta que si efectivamente parece que la industrialización genera concentración de la población, no es imprescindible que la concentración resultante adquiere

. . .

todas las características de un verdadero núcleo urbano. La urbanización generada por la industiralización depende en parta del empleo generado y en parte de la situación económica de la nación considerada.

Por otra parte, es reconocido que la relación inversa, no es valida, es decir que la urbanización no genera industrialización como lo comprueba la situación en nuestros países dichos "subdesarrollados".

Ahora bien, se observa la tendencia en la practica, a considerar que cualquier tipo de concentración urbana, puede asimilar y aprovechar procesos industriales.

Esto es evidentemente falso, y se comprueba empíricamente que solamente algunas localidades urbanas, presentan las ventajas necesarias para que se desarrollo un proceso industrial que actue como motor de desarrollo. En otros términos, existen umbrales físicos (en cuanto a tamaño, nivel de servicios, localización, etc.) sociales, políticos que limitan la selección. Aunque

...

Boisier lo reconoce teóricamente, a la fecha no se ha evaluado la importancia practica de estos umbrales, lo que explica muchos fracasos en la practica.

- Del punto de vista económico y de la teoría del desarrollo:

Uno de los postulados de base, es que el desarrollo se genera en el crecimiento industrial. La teoría subyacente es la que considera el desarrollo como crecimiento. A través de las aportaciones posteriores a la teoría del desarrollo, como los enfoques estructurales de la CEPAL, se puede ver a que punto esta hipótesis de base es limitada.

Para los países dichos " subdesarrollados " se presentan problemas críticos que ponen en tela de juicio la validez general de la teoría, del punto de vista del desarrollo nacional:

- El primer problema es la dificultad de industrialización de los países ubicados en una situación de mercado internacional que les impide realizar una real substitución de importaciones a través de una política de industrialización nacional.

. . .

- Mas aún, si los países periféricos en algunas ocaciones, tienen oportunidad de industrializarse parcialmente, no tienen acceso a las industrias motores o de punta que según la teoría son consideradas como claves para el desarrollo.

Estas indústrias motrices son totalmente controladas por las economías centrales y no son entonces del alcance de una política nacional de industrialización por parte de los países periféricos.

- También se tomará en cuenta que uno de los pilares de la teoría, es la existencia de interrelaciones industriales: En el caso de los países periféricos, si a veces se logra controlar una empresa de un sector motor, las otras empresas ligadas a esta empresa clave, no existen siempre en el país. De allá que se genera un efecto de fuga tan importante que aniquila los efectos positivos esperados y la empresa motriz queda como enclave en el país.

- Mas aún, la falta de tecnología local, de ca

. . .

pitales, de mano de obra calificada, etc. provoca que la política desarrollada se encuentra en un cuello de botella que no se puede resolver si no es a través de una acentuada dependencia externa.

- El estado quien se supone promueve las estrategias de polos de desarrollo, no puede controlar efectivamente la redistribución interna de los beneficios por lo que no se logra realmente un desarrollo internalizado.

- Del punto de vista ideológico

Finalmente se puede hacer varias críticas a la teoría del punto de vista ideológico; José Luis Corragio nota que Francois Perroux tiene la honestidad de considerar que su teoría no es neutral. Pero el autor francés introduce numerosos elementos ideológicos para justificar el carácter universal e ineludible de su teoría.

- Francois Perroux reconoce que existe una conflicto evidente entre los espacios económicos de acción de las grandes unidades económicas, y los espacios políticamente organizados de los estados nacionales. Considera que este conflic-

. . .

to es una verdadera limitación al desarrollo y que la participación del sector público en la economía a través de los oligopolios semi-públicos pone en peligro la prosperidad y la paz.

- Su propuesta es clara: Se debe de rebazar el marco estrecho de las políticas nacionales. A este propósito, comenta José Ramón Lasúen que se tiene que ".... saltar sobre las fronteras nacionales y planificar por áreas continentales, las indispensables empresas multinacionales " (¡sic!).

Es la idea de la " economía generalizada " - en manos de las empresas claves, casi siempre multinacionales, la integración al capitalismo - mundial, con una sumisión total a las estratégias de las empresas multinacionales.

Algunas conclusiones

La teoría de los polos de desarrollo ha sido y sigue siendo utilizada para tratar de fomentar el desarrollo urbano-regional; los fracasos registrados no son unicamente causados por factores

. . .

imponderables, sino que se entienden por las debilidades de la teoría.

Del punto de vista urbano es un claro ejemplo de una concepción mecanicista del fenómeno de la urbanización; partiendo de hipótesis debilmente justificadas, los resultados no pueden ser positivos.

Si la teoría puede ser utilizada en los países con cierto nivel de desarrollo, en el caso de los países periféricos se presentan tantos factores adversos que no se puede aplicar la teoría, y por otra parte se debe de tomar en cuanto las relaciones de estas economías con las economías centrales. Quizás esta teoría se resume a dar estratégias validas en el campo puramente económico, y del punto de vista de las " indispensables empresas multinacionales " que menciona Lasuén.

3.2.6 Resumen y limitaciones de las teorías clásicas.

A manera de conclusión, trataremos de esquematizar las principales aportaciones y limitaciones de las teorías clásicas de la urbanización.

. . .

El proceso de desarrollo es el marco general que permite evaluar la importancia del proceso de urbanización y sus rasgos fundamentales. Curiosamente, las teorías presentadas a parte de la teoría de los polos de desarrollo - presentan un enfoque parcial, físico-económico que no incluye los rasgos esenciales del proceso de desarrollo. En otros términos, el ordenamiento del territorio - parece se realiza independientemente de la evolución de las sociedades.

La teoría de los polos de desarrollo por su parte presenta tal marco general, trabajando sobre todo la evolución dinámica del espacio físico y económico.

Esta observación ha inducido a varios autores a tratar de reunir los enfoques por polos con la teoría del lugar central utilizando también las teorías de la difusión cuyo precursor fue Hagerstrand. Si los resultados teóricos no son numerosos, ya se nota un adelanto a lo menos en la concepción de lo que debe ser una teoría de - la urbanización: Debe ser enmarcada en una teoría dinámica del desarrollo.

Desgraciadamente, la utilización que se hace de todas

. . .

las aportaciones clásicas es esencialmente estática, se busca ordenar el territorio en vista a adecuar la estructura urbana a una imagen estática (de tipo jerárquica), utilizando una estrategia de polos de desarrollo para contrarrestar los efectos nocivos de la concentración.

Las aportaciones clásicas son esencialmente fragmentarias: estructuración de las actividades agropecuarias de Von Thunen, ordenamiento espacial de los servicios y las actividades secundarias en la teoría del lugar central, localización industrial de Weber, se percibe la importancia del enfoque microeconómico.

Falta entonces un punto de vista macroeconómico integrado que, partiendo de una teoría general del desarrollo presente enfoques sectoriales e integren la estructuración del espacio físico.

Esto no puede salir de las aportaciones clásicas que son demasiado microeconómicas o demasiado macroeconómicas (como la teoría de los polos de desarrollo) lo que en los dos casos, presta a desarrollos e hipótesis parcialmente infundamentados.

. . .

Conviene también mencionar que ninguna de las teorias se interesa en los efectos sociales de la estructuración del espacio ni inversamente, en la importancia que pueden tener las fuerzas sociales en dicha estructuración.

Es en busqueda de nuevos elementos capaces de conformar una teoría general, que se orienta la segunda parte de este trabajo, investigando la aportación marxista cuyo enfoque es mas general, ya que abarca tanto el campo económico como social, ideológico y jurídico político.

4. ALGUNAS APORTACIONES NUEVAS

4.1 Introducción

En la parte anterior, se dieron a conocer brevemente unas aportaciones valiosas aunque criticadas a la teoría de la urbanización.

Si queremos tener un panorama objetivo y completo de lo que existe en el campo teórico, no podemos ignorar la corriente que se origina en el pensamiento marxista.

Empezaremos por pasar brevemente en revista el concepto de la urbanización que existe en la obra de Marx y Engels. Este es poco desarrollado pero perfectamente coherente y apegado a los conceptos de base del marxismo. Conviene examinarlo, aunque rápidamente, ya que fundamenta las aportaciones recientes de esta corriente, dentro de la cual resalta la aportación francesa, y la latinoamericana a través de la teoría de la dependencia.

Finalizaremos con algunos elementos de reflexión en torno a lo que debe de ser una teoría general de la urbanización

...

4.2 El Pensamiento de Marx y Engels.

En la obra de Marx y Engels, no faltan observaciones en torno al problema urbano; pero siendo el análisis de la sociedad el tema principal de su obra, tenemos que estudiar todas las obras de los dos autores, con el fin de encontrar elementos de análisis repartidos en temas mas generales como la división del trabajo o el problema de la renta.

Por suerte, el gran filósofo y urbanista marxista francés Henri Lefebvre, ya se tomó el trabajo de analizar a fondo toda la aportación de Marx y Engels a una teoría de la urbanización, y el libro que resultó, " El Pensamiento Marxista y la Ciudad ", servirá de base a esta presentación.

Es Engels, en " La Situación de la Clase Laboriosa en Inglaterra ", que el primero expresa su interés por la problemática urbana. El autor observa que las ciudades prestan numerosas ventajas para la producción industrial, por lo que el desarrollo del capital en Inglaterra se centra en las ciudades. Tal situación provoca el crecimiento de población que conocemos, y que en la época de Engels,

. . .

tenía rasgos que nuestras ciudades latinoamericanas no ignoran tampoco: Delincuencia, prostitución, alineación del hombre en la ciudad, son los resultados de las condiciones de vida que el crecimiento brutal del capitalismo industrial, impone al proletariado urbano. Pero Engels no se limita a descripciones sociológicas dignas de Emilio Zola sino que percibe las transformaciones de la estructura espacial bajo la segregación y la descomposición del centro.

Los proletarios, reprimidos y explotados desarrollan una lucha de liberación contra la burguesia opresora, y en su análisis Engels percibió que las ciudades llegaban a ser el marco espacial de las luchas sociales.

En los " manuscritos de 1844 ", Marx no ha todavía captado la importancia real del fenómeno urbano, aunque el cambio del modo de producción feudal al capitalista que estudia tiene su ubicación física en las ciudades. Cuando escribe " la Ideología Alemana " en 1845-46, ya percibió que la división del trabajo entre trabajo agrícola e industrial-comercial, genera otra división básica, de tipo espacial, la división entre campo y ciudad y la oposición de sus intereses. A través de un estudio histórico de los

. . .

modos de producción que se sucedieron en Europa, empieza a ubicar la importancia de la estructura espacial en el desarrollo histórico de las sociedades.

Aclara que en la Antiguedad (Romana y Griega), florecieron civilizaciones centradas sobre las ciudades cuando el modo de producción feudal salío del campo. Para Marx, la ciudad es el tema de la história, la ciudad concentra las contradicciones sociales y se opone al campo. En su seno nacen los primeros burgueses y los primeros proletarios.

La consideración de la importancia del factor tierra en el proceso de producción, la hace Marx en la "Crítica de la Economía Política" o "Grundrisse...", en que observa que la tierra fue el principal medio de producción antes del capitalismo, aparte de ser el marco espacial de las actividades principales. Después del advenimiento del capitalismo e incluso durante la época de transición al capitalismo, las actividades motrices tendrán como marco espacial a las ciudades.

En "el capital", aclara Marx la idea anterior observando que del punto de vista de la formación de la plus-valía, -

. . .

la ciudad no tiene una función esencial ya que el lugar físico en que se da la explotación es la unidad de producción. La ciudad participa en el proceso de producción ya que mantiene y fortifica la división del trabajo y además acerca los elementos del proceso de producción (mano de obra, insumos materiales, etc.)

También en "el capital", Marx nos aporta un análisis detallado de la renta de la tierra y de los sistemas de propiedad, lo que toma un sentido importante para la ciudad. Evidentemente, el Capital no es un tratado sobre la urbanización y las ciudades, pero lo importante es notar que en la elaboración de su análisis integral de la sociedad, Marx y Engels no se olvidaron de los problemas urbanos y de la importancia de la ciudad en el proceso socioeconómico de evolución y transformación de la sociedad.

No se puede cerrar esta revisión de los textos marxistas sin mencionar "la cuestión de la vivienda" de Federico - Engels que presenta aportaciones importantes para el - análisis del problema de la vivienda, que no analizaremos por no ser nuestro tema.

4.3 Aportaciones modernas

4.3.1 Los franceses

La literatura francesa de los últimos años, es sin lugar a duda, una mina de aportaciones para el análisis marxista del fenómeno urbano.

Autores como Lodjkine, Preteceille, Topalov, Lefebvre y muchos otros han abierto una nueva vía para el análisis urbano. Sus aportaciones no se pueden encajar en una disciplina estricta como la sociología, la economía o la ciencia política por ejemplo, sino que los problemas que tratan adquieren una nueva dimensión al utilizarse un enfoque de tipo integral, basado, a lo menos parcialmente, en el instrumento científico que heredamos de Marx : el materialismo histórico. No podemos aquí pasar en revista todas las aportaciones de estos autores, por lo que nos limitaremos a uno de ellos, Manuel Casteels, que, a nuestro juicio, el mayor esfuerzo de teorización ha realizado, por lo que es de sumo interés para nuestro tema. Su obra principal es "la cuestión urbana" a la cual haremos referencia en este capítulo.

Hablando del método que sigue, Casteels apunta que : —

...La vía de la teorización... exige el ir realizando ten-

...

tativas parciales de explicación de procesos que vayan - situando los instrumentos de trabajo en su óptica real, - a través de errores fecundos. La semi-teorización de - observaciones, o la ilustración de un esquema teórico - con ejemplos concretos, forman parte de esas medias - tintas necesarias en el proceso dialéctico error-intento-nuevo error-nuevo intento-primeros resultados".

Siguiendo este método, Casteels desarrollo una obra interesante cuyas aportaciones son tanto metodológicas como teóricas. Al final del libro sintetiza los elementos teóricos en algunas "tésis exploratorias", que presenta a nuestra consideración, y que vamos a revisar aquí de manera resumida:

* Para Casteels, el problema o "cuestión" urbana, tiene una definición confusa, por la que considera que es - ideológico: se confunde la problemática del espacio, con problemas culturales y de funcionamiento de la sociedad.
* Se observa entonces una asimilación -ideológica-entre ciudad y una forma específica de "cultura", la capitalista.
* Esta confusión sobre el tema del "urbano", dice Casteels, debe ser denunciada pero también exige un estu

. . .

dio teórico.

* El autor considera que el espacio ya no se puede analizar como espacio "en si" sino que es el resultado de las instancias o estructuras económicas, político-administrativas e ideológicas que conforman lo que en términos marxistas, es llamado el "modo de producción". Pero, el espacio no es solamente resultado sino que es capaz de producir efectos específicos sobre las tres instancias.
* Para entender la estructura espacial, se necesita entoncen caracterizarla, descomponerla, en función de las relaciones que la unen a las otras estructuras, y eso se tiene que hacer en base a una teoría general de las formaciones sociales.
* Casteels considera que la unidad espacial urbana sirve la función específica de reproducción de las condiciones de producción de todo el sistema, en otros términos, la ciudad es una unidad espacial que sirve al mantenimiento del sistema (capitalista u otro). Por lo tanto, Casteels rechaza la definición de la ciudad que la relaciona con formas culturales.
* Para comprender la estructura de cada unidad urbana, o ciudad, se requiere entonces hablar de "estructura urba

. . .

na", concepto que"...específica la articulación de las instancias fundamentales de la estructura social adentro de las unidades urbanas consideradas". Es decir que se debe estudiar, por ejemplo, cual es la relación que une la producción, el consumo, la distribución, - etc. a la unidad urbana.

* Para analizar una sociedad dada, una "formación social" en terminos marxistas, no es suficiente estudiar dichas relaciones, sino entender las acciones de los - agentes sociales sobre tal relación. La intervención del Estado es lo que llama el autor "la planificación urbana" siendo los "movimientos sociales urbanos", la - lucha política de clases, en el campo de lo urbano.
* A manera de conclusión, insiste Casteels en la necesidad de demistificar la cuestión urbana, integrando la - preocupación al análisis integral de la sociedad, que es la única manera de entender la problemática urbana.

Lo que el autor nos aporta sobre todo es una inquietud frente a las definiciones y las teorias clásicas del espacio: Para el, el tema central debe ser la <u>producción social del - espacio,</u> y no una comprensión parcial del fenómeno urbano, a través de análisis más ideológicos que científicos, por no

. . .

ubicarse dentro de una teoría general de las sociedades.

Casteels abre un camino cuya influencia se extiende hasta América Latina, e inclusive, el autor trata de explicar la hiperurbanización que nos afecta, a través de un análisis judicioso de nuestra realidad económica y social.

4.3.2 La teoria de la dependencia

Pero América Latina tiene sus propias aportaciones al análisis urbano. Numerosos son los autores que han escrito sobre urbanización, pero para nuestro tema, de gran relevancia es la teoría de la Dependencia. Aunque no se puede olvidar las aportaciones de Jorge Hardoy, Guillermo Geisse, José Luis Corragio y aquí en México de Luis Unikel, entre otros, los autores que trabajaron en elaborar la teoría de la dependencia tienen un enfoque particular que para nosotros es importante estudiar.

El análisis de la situación de subdesarrollo de los países latinoamericanos, ha llevado a numerosos autores a interesarse en la dependencia. Para ellos la dependencia es una compleja red de relaciones desiguales que unen a los países "centrales", dominantes a los paises "periféricos" dominados. En este marco, observan que el desarrollo y el

. . .

subdesarrollo, como lo mencionamos en un capítulo anterior, son dos caras de un mismo proceso, que el desarrollo de unos paises no se explica si no es por el subdesarrollo de otros. El desarrollo es entonces un progreso social y económico que los paises subdesarrollados no alcanzarán si no realizan un cambio social, económico y político, total y estructural, que les permite liberarse de estas relaciones que ahogan su desarrollo, las relaciones de dependencia.

Estas relaciones de dependencia no son únicamente externas, es decir, la dependencia no se limita a relaciones de dominación entre paises o regiones. En complemento a las relaciones externas, existen relaciones de dependencia internas por las cuales un sector de población es dominante sobre los demás. De ahí que la dependencia es un sistema integral de dominación que ejerce tanto en las relaciones externas (entre paises) como en las relaciones internas (entre clases sociales).

Como lo apunta Alonso Aguilar Monteverde, "...en el caso de Latinoamérica podría hablarse de una dependencia o subordinación estructural, es decir, de una dependencia que es económica, tecnológica, cultural, política y aún militar a

...

la vez que influye grandemente en la fisonomía de toda la estructura socioeconómica y que, en particular, condiciona muchos de los rasgos principales del sistema, y del proceso de desarrollo".

La urbanización o mejor dicho la estructuración del espacio físico, es uno de estos rasgos de que habla Alonso Aguilar. Los teóricos de la dependencia, no se limitan a analizar la dependencia económica social, política, etc. sino que tratan de aclarar el proceso de conformación del espacio, a través de las relaciones de dependencia.

Uno de los rasgos fundamentales de todos los estudios sobre dependencia, es la consideración de la transformación de las relaciones a lo largo de la historia, es decir que parten del supuesto que el sistema económico, social, cultural, político e inclusive urbano en que vivimos ahora, no se puede deducir de postulados abstractos atemporales, como suele ocurrir con las explicaciones clásicas, sino que es un momento, una conyuntura histórica y que debe ser entendido dentro de un marco de transformaciones históricas.

. . .

Para el tema urbano, esta observación es de profundo sentido. Nos orienta a tomar en cuenta que el desarrollo urbano que conocemos ahora, es el resultado de ciertos patrones de estructuración del espacio tanto físico como económico o político cuyo origen es histórico. Solamente se acordará que la primacía de la ciudad de México se afirmaba ya antes de la Conquista.

La utilización de la teoría de la dependencia tiene también la ventaja de ubicar el proceso de urbanización dentro del marco global al cual hemos hecho referencia varias veces: La urbanización es un proceso que se origina en la dinámica de la sociedad y cuyo desarrollo influye sobre la sociedad. Existe además una especificidad en la urbanización latinoaméricana en la medida en que son peculiares las relaciones de dependencia que unen los paises latinoamericanos periféricos a los paises centrales.

En esta línea de pensamiento, algunos autores como Aníbal Quijano, Manuel Casteels, Paul Singer, Alejandro Roffman y otros analizan nuestra acelerada urbanización.

Cabe mencionar que la utilidad de la teoria de la dependencia no se reduce al análisis de las tendencias generales de

. . .

la urbanización, sino que conviene aprovechar sus aportaciones en el campo del análisis intraurbano, ya que el espacio urbano esta regido por patrones socioeconómicos y políticos que también se enmarcan dentro de la red de dependencia interna y externa.

Utilizar indiscriminadamente la idea de la dependencia externa para explicar nuestro subdesarrollo y crisis urbana, es la estrategia que utiliza muchas veces el poder para disimular la importancia de las contradicciones internas de las sociedades dependientes, cuyos efectos en la evolución de las sociedades y -por lo que nos ocupa- la estructuración del espacio físico, son a lo menos tan importantes como los efectos de la dependencia externa.

Con pasar en revista de manera tan breve las aportaciones de Manuel Casteels por parte de la escuela francesa, y de los latinoamericanos a través de la teoría de la dependencia, no ha evidentemente agotado la revisión de las nuevas aportaciones que se ubican en la línea del análisis marxista de la sociedad, y cuyo enfoque parece imponerse, dado el caracter integral y estructural de su análisis que hace falta en los enfoques clásicos.

...

Para dar el punto final a esta rápida revisión de las más relevantes aportaciones a la teoría del desarrollo, nos atrevimos a presentarles un esfozo de sintésis de lo que debe de ser una verdadera teoría de la urbanización todavía por elaborarse.

4.4 En busca de una teoría general de la urbanización

El título que apuntamos en las notas para esta última parte de nuestro trabajo, sin lugar a duda, parece pretencioso: y lo es. El objetivo que deben asumir los teóricos de la urbanización no es nada menos que pretencioso, ya que la orientación de sus esfuerzos debe ir hacia la conformación de la teoría general que tanta falta hace.

Dentro del marco de la planeación, la necesidad de una teoría es obvia: ¿comó planear un "objeto", un "sistema" como se hizo mención, si no se conoce su funcionamiento? Si la observación es banal, la práctica diaria de la planeación nos enseña que efectivamente se planea sin teoría, sin conocimientos de los mecanismos reales que se van a desencadenar a raíz de la implementación del plan. Ahora bien, no se trata de negar toda validez a las acciones de planeación pasadas o actuales: muchas veces el sentido común o la perspicacia de los planeadores les permite "sentir" los efectos de su acción, que no pueden explicar teoricamente. Más aún, la experiencia en el éxito o el fracaso, es regularmente

. . .

una excelente fuente de aportaciones para la teoría, y eso se nos comprueba perfectamente en el caso de la teoría de los polos de desarrollo.

Mientras tanto, el adelanto del conocimiento científico no puede descansar únicamente sobre el trabajo empírico: en el tratamiento de los problemas urbanos, cada acción que realizamos tiene efectos a mediano o a largo plazo, y en el curso de la urbanización no se puede después rectificar si nos hemos equivocado. Por lo tanto se hace imprescindible desarrollar una labor teórica en paralelo a una planeación inmediata, que por todo lo que hemos dicho antes, sugerimos sea la más flexible posible.

Ahora bien, ¿cuáles son las principales características de una teoría general de la urbanización? Es lo que trataremos de presentarles brevemente en los puntos siguientes:

* La primera característica de la teoría es el carácter global que debe poseer. Como ya se mencionó, lo "urbano" no es una ciencia, no existe y no puede existir una "urbanología" ya que la estructuración del espacio no se puede concebir sino dentro del marco de una concepción global de las estructuras sociales, económicas, ideológicas y administrativo-políticas de una sociedad.

. . .

La tentación es fuerte de considerar que la evolución de la sociedad hacia la urbanización total justifica la aparición de una nueva ciencia, una ciencia del "espacio urbano o regional". Lo que necesitamos realmente es una teoría integrada y general de las sociedades y por lo que nos ocupa, necesitamos que se desarrolle un capítulo, relacionado a los otros, que es la teoría general de la urbanización.

* Pero, conviene que, de una vez, se afine la terminología: ya no podemos hablar solamente de urbanización, sino de estructuración del espacio físico, o de producción social del espacio, ya que hemos visto, a través de las nuevas aportaciones a la teoría que el espacio físico -en su totalidad- es el resultado, el producto de las estructuras de la sociedad, realizándose también un proceso inverso de influencia de la estructuración del espacio en la evolución de las estructuras globales.

* Aquí se presenta un problema metodológico: existen dos puntos de partida para desarrollar la teoría: las formas de organización del espacio ya reconocidas (la ciudad, la región, el espacio nacional, etc.), o una concepción general de las estructuras sociales. Inclinamos en pensar que originar una teoría en formas de organización ya exis

. . .

tentes nos puede llevar a una mala interpretación de las relaciones, las teorías clásicas nos lo comprueban; al contrario, al tener una clara concepción de las sociedades se puede derivar las formas de organización del espacio resultantes sin caer en deformaciones de tipo "físico".

* Aceptando el carácter necesariamente global de la teoría, su inserción obligada en una teoría más general de las sociedades, la necesidad de ampliar el campo de la teoría a la estructuración del espacio y no únicamente a las ciudades, y finalmente la orientación de lo abstraco a lo concreto en la metodología, conviene recordar que dicha teoría debe permitir un enfoque histórico. La necesidad del enfoque histórico parte de la obligación de entender la evolución histórica hacia la estructuración del espacio que conocemos hoy, y en parte de la necesidad de entender la evolución futura de las relaciones en la sociedad y los efectos espaciales resultantes, con el fin de planear desde hoy el espacio físico de mañana.

* Pensamos que esta teoría de la estructuración del espacio no se puede elaborar si no se posee el respaldo de un método científico bien fundamentado. Las teorías "clásicas"

. . .

como las llamamos, no tienen tal apoyo de un método sólido y sobre todo general, por lo que sus resultados son parciales.

Por otra parte, la nueva corriente teórica, de alcance internacional, utiliza ampliamente los conceptos y métodos de análisis ciéntifico que nos heredaron Marx y Engels: el materialismo histórico.

Personalmente pensamos que si el enfoque marxista es de suma importancia y utilidad para analizar los procesos globales de estructuración del espacio, en el campo micro posiblemente se justifican los enfoques tradicionales, con la restricción que se apliquen al análisis de sociedades capitalistas.

Seguramente falta mucho para llegar a una teoría completa y bien organizada, pero ya existen muchas aportaciones, tanto las que llamamos "tradicionales o clásicas" como las recientes, que debemos de asimilar, completar y reorientar si es necesario, pero que marcan un adelanto evidente.

Terminaremos con una reflexión sobre el proceso de planeación y la teoría: Cualquier esfuerzo intelectual que ejercemos en el campo de la teoría, debe desembocar en una praxis. La planeación es una

...

forma de pensar, organizar e implementar acciones en vista a satisfacer objetivos. Por lo tanto, existe una estrecha relación de tipo - circular entre teoría y planeación: La teoría explica los fenómenos y sirve de marco de referencia; la planeación organiza las acciones y evalua los resultados, lo que permite mejorar la teoría. Recorrimos el círculo, teoría-praxis, con el impetu de llegar a un objetivo: el cambio social hacia el progreso o desarrollo. Por lo que todo el esfuerzo que podemos desempeñar en tratar de mejorar nuestro conocimiento teórico del espacio físico o de la planeación, es un paso más hacia el desarrollo.

centro de educación continua
división de estudios superiores
facultad de ingeniería, unam

PLANEACION DEL SISTEMA URBANO I

ANALISIS Y DIAGNOSTICO DE LA SITUACION REGIONAL - URBANA ACTUAL

Ing. Guillermo Interiano Moyano
Lic. José S. Wilcox Peña
Lic. Genaro Sánchez Barajas

Palacio de Minería Calle de Tacuba 5, primer piso. México 1, D. F. Tél: 521-40-20

ANALISIS Y DIAGNOSTICO DE LA SITUACION REGIONAL - URBANA ACTUAL

CONTENIDO

I. NATURALEZA Y SIGNIFICADO DEL DESARROLLO ESPACIAL

1. La naturaleza del desarrollo espacial

Para los propósitos de este curso el desarrollo espacial se define como el proceso de desarrollo macroeconómico en un territorio nacional. Por lo tanto, el proceso se refiere a las dimensiones espaciales del desarrollo demográfico, agrícola, industrial y comercial, la generación de empleo e ingreso y los cambios en el consumo dentro de la economía de un país. El análisis del desarrollo espacial está relacionado con la ubicación de la población, la producción y la prosperidad.

Si entendemos al desarrollo espacial como un fenómeno esencialmente macroeconómico, difiere del desarrollo regional el cual es por definición un fenómeno subnacional, o sea, solamente cuando el espacio económico de una nación pueda ser dividido en un conjunto de espacios funcionalmente relacionados, los cuales todos juntos formen una economía espacial nacional y permitan coincidir los procesos de desarrollo espacial y regional.

A medida que avanza el proceso de desarrollo, las dimensiones espaciales del desarrollo macroeconómico cambian en cuanto a sus características. Debido a la ausencia de flujos de población, de recursos y de productos de un lugar a otro en el espacio económico nacional, las primeras etapas del desarrollo económico de una nación se caracterizan por un orden espacial en el cual las áreas subnacionales se desarrollan con interacciones limitadas unas con otras.

.../

Con el mejoramiento de las comunicaciones y el desarrollo de la especialización funcional del área dentro de la economía, surge gradualmente un sistema espacial integrado hasta que todas las partes del país están interconectadas, lográndose su interdependencia basada en ventajas comparativas. Esta última condición no ocurre con frecuencia aún cuando las economía está completamente interconectada.

El proceso del cambio espacial no sólo es parte y conjunto del desarrollo macroeconómico, sino que está también intimamente vinculado al proceso de urbanización. Por lo tanto, puede ser identificada una secuencia de etapas del desarrollo espacial cada una relacionándoia a las diferentes etapas del desarrollo urbano y nacional.

En México, los inicios del sistema espacial existente pueden ser localizados en los últimos veinticinco años del siglo XIX. Hasta esa época - antes y después de la independencia - el espacio económico de la nación estaba dividido en una amplia gama de economías autosuficientes, principalmente economías agrícolas, en las cuales los pueblos y ciudades existían para servir a las necesidades económicas limitadas del sector rural y para proporcionar una base para el control administrativo. Después de 1870, el desarrollo de los ferrocarriles y el crecimiento relacionado directamente con las actividades del sector primario orientado hacia las exportaciones, marcó el comienzo de la evolución del sistema espacial el cual ha continuado hasta en la actualidad.

La estructura del sistema espacial así como el esquema del de-

rrollo espacial en México ha sido modificado en forma progresiva a lo largo de un periodo de cien años.

Como cualquier estructura espacial, la de la economía mexicana tiene dos principales componentes: una red de comunicaciones y transportes y un sistema de nudos urbanos vinculados a las ramas de esa red. Los pueblos y las ciudades constituyen así los puntos focales del sistema espacial.

En ambas perspectivas -nacional y subnacional- cumplen los propósitos esenciales en cuanto a facilitar el crecimiento de las industrias productivas, de proporcionar centros para la difusión de las inovaciones económicas y sociales, así como de organizar el desarrollo de las áreas rurales que las rodean.

En la práctica, las relaciones entre pueblos y ciudades es frecuentemente desventajosa para éstas últimas. A pesar de esta relación, el desarrollo del orden espacial coincide con el desarrollo del sistema urbano. Por esta razón más que debido al desarrollo urbano per se, es un aspecto interesante del desarrollo económico.

2. El proceso del desarrollo espacial. Antecedentes

La experiencia en México nos indica que para 1940 y en muchos casos antes de esa fecha, las ciudades que en esa época eran relativamente grandes y ricas, llegaron a convertirse más tarde en ciudades relativamente más grandes y más ricas. Esto sugiere que, estados que se --

.../

encontraban relativamente desarrollados en el pasado, han sostenido generalmente a través del tiempo una situación similar en relación al resto del país.

Lo anterior es consistente con el argumento de Myrdal que dice: "en el caso normal, un cambio no conlleva a contradicciones, sino que, si son complementarios y positivos, mueven al sistema no sólo en la misma dirección, sino más lejos. Debido a tal causación circular, un proceso circular tiende a ser acumulativo y a incrementarse a una tasa acelerada".

En México la evolución del sistema espacial ha radicado (aunque no exclusivamente) en el crecimiento del corazón de la ciudad de México, no solamente en términos demográficos sino también en términos económicos y medido en base de cualquier indicador descriptivo, la Ciudad de México cuenta con una larga y en muchos casos con una excesiva proporción de la población, de la producción y del bienestar del país.

En 1970, contaba con el 18 por ciento de la población nacional y con 31 por ciento de la población urbana. Su economía generaba el 30 por ciento del empleo en el sector terciario. Tenía también casi la mitad de los depósitos del sistema bancario y una proporción mayor de los créditos financieros.

Los ingresos personales de sus habitantes eran mayores que los de cualquier otra ciudad (excepto Tijuana) y su bienestar económico era mucho mayor que el promedio de todas las áreas urbanas y

puesto, muy superior al de la población de las áreas rurales incluyendo las que se encontraban más cercanas.

El status predominante de la ciudad de México en el orden espacial es un excelente ejemplo para explicar la distribución de la población y la actividad económica a nivel nacional. Su crecimiento ha sido sostenido - por un período mayor de cinco siglos. Aún en la época precolombiana - era la ciudad más grande y más desarrollada lo que es en la actualidad - la Ciudad de México, aunque no era por supuesto, el centro de un sistema espacial integrado ni tampoco llegó a serlo hasta el siglo veinte.

Como una consecuencia de la primacía de la ciudad de México, una gran proporción de la población y de la riqueza del país está concentrada en un extenso valle montañoso (Valle de México) en lo que es comunmente llamado el "Centro" del país aunque está de hecho al sur del centro -- geográfico.

La localización, el sitio y el crecimiento de la capital implica una mala distribución de los recursos nacionales. Es importante, sin embargo, enfatizar los orígenes históricos del sistema urbano contemporáneo - y el hecho que la Ciudad de México habiendo alcanzado un cierto status en relación a otras ciudades dentro de un orden espacial creciente, continúe creciendo.

A finales del siglo XIX, cuando la red de ferrocarriles comenzaba a desarrollarse en el país, la Ciudad de México era ya un gran mercado que ofrecía economías de aglomeración para las nuevas empresas [illegible]

.../

triales. Esta ciudad llegó a ser el centro de la red ferrocarrilera, debido principalmente a que ya era la más grande y el centro administrativo mayor del país, llegando también a convertirse en una ciudad industrial porque tenía un gran mercado interno al mismo tiempo que proporcionaba una amplia gama de externalidades.

Habiéndose establecido como el centro de la red de transporte moderno, y habiéndose empezado a desarrollar una base industrial importante, la Ciudad de México a lo largo del siglo veinte ha seguido ofreciendo grandes ventajas nacionales.

Una serie de circunstancias se han unido para que el crecimiento del área central metropolitana haya mostrado un proceso autosostenido. La primera de ellas es que el patrón de relativa accesibilidad se redujo porque la red ferroviaria no se modificó después de 1910 sino que fué reforzada por el desarrollo subsecuente de las carreteras y redes aéreas y de telecomunicación. La segunda es que dado su gran tamaño en relación a otras ciudades ofrecía un mayor mercado interno. La tercera que la Ciudad de México cuenta con una localización en el área más densamente poblada del país así como con un alto mercado potencial regional mayor que el de cualquier otra ciudad. La cuarta se refiere a que el crecimiento de su base económica generó un alto ingreso per cápita en la población urbana y por lo tanto una gran demanda per cápita de bienes y servicios. La quinta es que en cada etapa de su desarrollo industrial su estructura económica preexistente ofrecía sustanciales economías externas. La última nos indica que después (así como antes obviamente) de la revolución de 1917,

el sistema administrativo estaba altamente centralizado lo que implicaba que el acceso a la fuerza política podía ser obtenida únicamente en la Ciudad de México.

De 1940 a 1970 la Ciudad de México creció a una tasa promedio anual de 6.4 por ciento más rápida que el promedio de las grandes ciudades nacionales tomadas en conjunto. Aunque después de 1950 su primacía comenzó a descender, la cual tenía un ritmo extremadamente significativo, su tasa promedio anual de crecimiento en 1960-1970 fué un poco diferente a la del período 1950-1960.

El sistema urbano de México y dada la importancia funcional de las ciudades en la organización espacial de la economía, el orden espacial todavía no ha madurado. Con pocas excepciones de las cuales la Ciudad de México es la más importante (las otras son Monterrey, Hermosillo y Tijuana), el crecimiento de la población fluctuó grandemente de década a década durante el período 1940-1970. Sin embargo, todas esas ciudades experimentaron un crecimiento sostenido a una tasa que excedía el promedio de crecimiento del país en su conjunto.

Después de 1950, Guadalajara, León, Coatzacoalcos y Acapulco formaron parte de este grupo. Otras ciudades que para 1940 habían contado con relativamente grandes poblaciones, crecieron solamente un poco.

La evidencia reciente de inestabilidad en la jerarquía urbana debería ser por tanto contemplada dentro de una perspectiva histórica. Aun

que sea cierto que las ciudades que juntas dominaban el sistema urbano de 1970, sus tasas de crecimiento permanecieron casi iguales durante el período de 1940-1970. Ciudades que ocupaban los límites superiores de la jerarquía urbana durante este período, experimentaron cambios casi imperceptibles.

La evidencia sugiere de hecho que el período crítico para la evolución del sistema urbano coincidió con las tres décadas que precedieron a la revolución de 1910. Como ya se observó, fue durante ese tiempo en el que el crecimiento urbano recibió un gran impulso a partir del desarrollo de los recursos básicos, mientras la red ferroviaria era instalada para facilitar el traslado de los productos primarios hacia los mercados extranjeros.

La relación entre la accesibilidad y el crecimiento urbano desde entonces ha sido muy estrecha. La mayoría de las ciudades las cuales en 1870 eran relativamente grandes pero que estaban excluidas de la red ferroviaria, a partir de esa época dejaron de crecer, así como algunas ciudades que no tenían comunicación ferroviaria empezaron a expandirse cuando la inversión pública en el sistema de carreteras se incrementó después de la revolución.

En general, y sólo con algunas excepciones, los miembros de la jerarquía urbana habían sido ya determinados para el año de 1910. Las Ciudades de México, Guadalajara, y Monterrey por casi un siglo habían sido ordenadas como el primero, segundo y tercer lugar respectivamente

te en cuanto al tamaño de su población.

El hecho de que las dos últimas ciudades estén alejadas de la esfera de influencia inmediata de la capital, ha permitido a ambas asentar los -- recursos básicos adecuados, y en el caso de Monterrey, una dinámica clase empresarial poco común para mantener un crecimiento rápido durante un largo período.

En términos del espacio económico nacional como un todo, ambas - están relativamente cerca de la capital. Alrededor de ellas queda una -- amplia periféria subdesarrollada y poco urbanizada.

En las últimas decadas algunos cambios importantes han empezado a ocurrir. En particular, el desarrollo de la agricultura comercial en - el noroeste el cual ha sido asociado con un rápido crecimiento urbano en los estado de Sonora y Sinaloa; sobre la frontera con Estados Unidos la - rápida urbanización ha estado basada en el crecimiento urbano de la demanda por trabajo, turismo y, más recientemente, el "ensamblado" de productos industriales para los Estados Unidos. Pero en el sur y en -- otras partes de la periféria el crecimiento urbano ha sido restringido - y el desarrollo espacial se ha retrazado.

Una razón para la estabilidad relativa del orden urbano y espacial, es que algunos determinantes de la localización tienden a impulsar un - proceso que favorece a las locaciones principales o centrales a costa - de áreas "perifericas" relativamente menos atractivas. Como resultado de lo anterior, las instituciones regionales centrales estan cada vez

. . . /

más organizadas para controlar economías periféricas para su propio beneficio, reduciendolas a situaciones de relativa dependencia entre las decisiones centrales o exógenas, tendiendo a incrementar la brecha de desarrollo entre ellas favoreciendo el área central.

La primera ventaja que una localidad puede obtener de la historia de sus primeros asentamientos es su posición geográfica con relación a los otros centros de población importantes y los mercados externos, la confluencia de las rutas comerciales tradicionales y la pronta industrialización de los poderes gubernamentales. Estos elementos se traducen en factores de crecimiento más dinámico tales como el poder económico, un gran mercado, economías externas y excelentes oportunidades para inversiones productivas. De un período a otro todos estos elementos tienden a incrementarse.

El tamaño del mercado interno es de especial interés, así como la escala de economías externas generadas en la economía local ya que determina las posibilidades de que nuevas empresas entren al mercado. A medida que crece el mercado interno para ciertos productos y servicios, nuevas empresas se establecerán para aprovecharlo y cada monto de inversiones incrementa las oportunidades para expander los negocios y la consolidación del poder económico.

Esta interpretación coincide con la de Hirschman que sugiere que en las primeras etapas del desarrollo las ventajas aumentan para las regiones las cuales en sus inicios tienen las mayores ventajas comparativas en relación a otras. El argumento se refiere a que estas ventajas

se derivan de las economías de aglomeración, de los patrones diferentes de ahorro e inversión y de los movimientos migratorios selectos. Todos estos patrones están íntimamente asociados con la distribución espacial de la urbanización.

Recíprocamente, las regiones que estén menos urbanizadas, estarán generalmente menos desarrolladas debido a que el crecimiento industrial y por lo tanto urbano no existen particularmente en lo que se refiere a la producción en gran escala; a que el ahorro y la inversión son más bajos que en las regiones más adelantadas y más urbanizadas y el capital se desperdicia para utilizarse en regiones de alto crecimiento y; debido a que la emigración selectiva hace que las regiones adyacentes se queden sin sus trabajadores más productivos.

Así, las consideraciones económicas tienen un efecto en la conducta social. Los emigrantes de otras partes del país son atraídos una gran cantidad de ellos por la región central, lo que ayuda a mantener bajo el costo de la mano de obra.

Los trabajadores incapaces de encontrar un empleo en la industria manufacturera, tienden a ser absorbidas por el sector "informal" en una gran variedad de empleos lícitos e ilícitos. Más aún, los emigrantes son atraidos en la medida que los ingresos reales sean superiores a los de subsistencia.

La llegada de los emigrantes a las ciudades crea ciertos problemas sociales de los cuales los relacionados con la vivienda, la educación

. . . /

los servicios médicos y la seguridad pública, compete al gobierno atenderlos. Como resultado de ello, el centro absorbe cada vez más la inversión social en detrimento de la periferia que recibe casi nada, manifestandose igualmente que las élites burocrática y económica de la ciudad central están dispuestas a destinar cada vez mayores recursos para construir una infraestructura que atienda sus costosas necesidades.

Tan pronto como crezca la región central, de esa manera crecerán las cadenas internas y externas de los contactos desafiando a los consumidores y a las inovaciones provenientes del exterior hacia el centro donde un estilo de vida cosmopolita existe lo que en cierto modo es desproporcionado a la capacidad de la economía para sostenerla.

A medida que existe un mayor crecimiento las élites empresariales de la región central comienzan a organizar la periferia para sus propios propósitos: las fuentes de materias primas principalmente para exportación están aseguradas, son creadas nuevas redes de distribución y el sistema bancario prolifera con el fin de captar el ahorro local y transferirlo después al centro.

Dentro de una relación básica la periferia está organizada para abastecer al centro de alimentos, materias primas, capital y trabajo, y el centro proporciona los servicios gubernamentales así como también vende algunos de sus productos a la periferia. Estas relaciones están de muchas formas desequilibradas. Por ejemplo, las condiciones internas de comercio son por lo general desfavorables para la periferia ya que el precio de

.../

los productos primarios aumenta más despacio que los precios que pagan los campesinos y otros que habitan en la periferia por los productos manufacturados de tal manera que la influencia generada en el centro se extiende hacia la periferia.

El crédito para la inversión local en la periferia está controlado por las instituciones financieras ubicadas en el centro y está disponible sólo en cantidades restringidas. La emigración hacia el centro es positivamente selectiva en lo que se refiere a educación y edad, de tal manera que el centro se asegura un continuo dominio económico y con frecuencia político sobre el sistema espacial, dominio que es muy difícil reducir mediante los instrumentos comunes de la política del sector público.

Este por todos los conceptos es el proceso que parece caracterizar el desarrollo espacial de México hasta la actualidad. Si es válida así la interpretación del caso mexicano, ello sugiere que esta experiencia se asemeja mucho a la de otros países. El modelo descrito es a nivel nacional por lo que no refleja las variaciones entre las diferentes partes de la periferia debido a que es, por naturaleza, lo insuficientemente específico para tomar en cuenta tal contraste.

Tanto el modelo de Myrdal como el de Hirschman, enfocan su atención hacia una segunda etapa del desarrollo espacial dentro de la cual nuevas fuerzas participan en el proceso para reducir las divergencias existentes entre el centro y la periferia hasta establecer un equilibrio. Ambos autores están de acuerdo en que estas fuerzas probablemente provengan de

...

decisiones gubernamentales.

Hirschman sostiene que la concentración tanto de la actividad como de la población con desigualdades espaciales concomitantes es una condición necesaria en las primeras etapas del crecimiento económico. Pero a medida que se produce el desarrollo, las disparidades económicas generan tensiones políticas y una falta total de planeación y mecanismos para los grandes proyectos implicando una gran dispersión de recursos entre muchos proyectos pequeños y relativamente poco importantes.

Tan pronto el área central comienza a forjarse las inversiones tenderán a concentrarse allí con el fin de proporcionar potencialidad, facilidades de vivienda y transportes que son necesarios para que el área central crezca más rapidamente.

Se podría agregar a lo anterior que tanto el potencial de inversiones como su aplicación han sido concentradas en la periferia aunque beneficien al área central.

En general, es fácil realizar este salto ya que la necesidad de nuevas inversiones es obvia y si el centro es también una área políticamente importante, se puede obtener facilmente la aprobación de ellas.

En la segunda etapa del desarrollo, cuando la periferia cuenta con una "voz coherente" con la cual expresar su descontento de su status inferior, la distribución espacial de la inversión tiende a cambiar.

Parece ser que México en la actualidad ha alcanzado un punto en el

cual el orden espacial puede ser modificado. Indudablemente, en los últimos años se ha observado un cambio en la actitud del gobierno hacia el desarrollo espacial, todo ello por razones que están relacionados con el logro de un crecimiento económico nacional sostenido y con una distribución equitativa, el gobierno ha expresado su descontento con el patrón existente del desarrollo espacial.

Es importante recordar que aunque existen varias relaciones directas entre la política gubernamental pasada por un lado y los procesos de desarrollo urbano y espacial por el otro, hay relaciones que son ampliamente consistentes con los preceptos del modelo general de desarrollo espacial descrito anteriormente.

Parece ser cierto que la política económica particularmente la posterior a 1940, sirvió para reforzar una estructura espacial industrial que estaba ya determinada por las fuerzas autónomas del mercado, realizándose un esfuerzo para inducir cualquier cambio dentro de un patrón que de todas maneras aparecería más tarde. Deberá reconocerse que para haberlo hecho así hubiera sido extremadamente difícil. Independientemente de los intentos negativos posibles para un desarrollo industrial y por lo tanto nacional que pudiese haber surgido de una tentativa para alterar la distribución espacial del crecimiento industrial urbano, es muy poco probable que cualquier esfuerzo hubiese sido efectivo.

Una perspectiva histórica proporciona una forma más segura para entender la naturaleza de un sistema espacial - realmente la estructura de

.../

esta presentación se deriva de esa proposición - pero el análisis del pasado deberá ser contemplado como un medio para entenderlo, más que como una demostración de la administración de la economía en el pasado.

3. Políticas de desarrollo espacial

a. El marco de las políticas de desarrollo

El interés de la política de desarrollo nacional puede estar relacionado al desarrollo espacial y urbano mediante una jerarquía de interés político en orden descendente.

En el primero, la Política de Desarrollo Nacional representa el nivel más completo pero también el más abstracto, poniendo énfasis al crecimiento económico, la estabilidad monetaria y la balanza de pagos y las políticas de empleo e ingresos.

El segundo nivel que abarca el interés urbano y regional dentro de un sistema de amplia perspectiva, es el denominado Política de Desarrollo Espacial. Este enfatiza la distribución geográfica de las actividades económicas, la población, el ingreso y las condiciones del bienestar individual y social.

Después en un tercer nivel aparece la Política de Desarrollo Regional que enfoca los subsistemas específicos de la economía nacional a través de una mejor utilización de sus recursos naturales y un mejoramiento de los vínculos con otros subsistemas, así tambien con sus niveles relativos del bienestar económico.

Finalmente, existe la Política de Desarrollo Urbano la cual puede ser interpretada en dos niveles. Uno por razones que se derivan de las relaciones entre el desarrollo nacional, espacial, regional y urbano descritos anteriormente, la política de desarrollo urbano es un instrumento de desarrollo regional, espacial y nacional. El otro, la política de desarrollo urbano se refiere a los niveles relativos de servicios sociales y condiciones físicas en las ciudades de tal manera que le concierne lo relacionado con la vivienda, educación, salud, transporte, agua y drenaje, así como los arreglos de la ciudad y sus condiciones ambientales.

Cada uno de estos niveles de política está vinculado a cada uno de los otros niveles por un proyecto de inversión tal como un sistema de caminos o de riego.

Esto sirve para enfatizar el hecho frecuentemente olvidado que la inversión tiene una ubicación específica dentro de una región y está dentro o cerca de una ciudad. Debido a ello las políticas económicas a nivel nacional especialmente las relacionadas con la inversión, pueden producir aparentemente resultados caprichosos y con frecuencia negativos a niveles locales y pueden tender a distorsionar la organización espacial de la economía en formas que no fueron ni establecidas ni deseadas.

Por otra parte, las políticas fiscales y monetarias pueden tener efectos espaciales similares no deseables. En este contexto las economías locales pueden reaccionar en forma diferente al mismo conjunto de incentivos (o restricciones) o si ellos responden en una forma parecida.

.../

sus necesidades podrán ser cubiertas deficientemente por la política implantada. Un caso concreto podría ser las restricciones crediticias, consideradas como racionales en una perspectiva nacional, la economía local podría absorber el crédito disponible para las industrias en las ciudades de tamaño mediano localizadas en la periferia.

Este error que debe tomarse en cuenta en la diferente naturaleza espacial de la economía y los efectos negativos acumulativos de las políticas que son aplicadas sin considerar el impacto espacial es una de las razones principales del por qué muchos países están empezando a incorporar una dimensión espacial dentro de sus ideas sobre la política nacional y la planeación.

También sugiere que cada una de los cuátro esquemas de políticas sea de naturaleza sectorial-cruzada, y su idea básica sea por lo tanto de coordinación. Este es un hecho claramente establecido a nivel de planeación nacional donde todas las disposiciones institucionales han sido elaboradas con el fin de asegurar la consistencia interna de los proyectos y programas y también su coherencia general con las restricciones macroeconómicas de la política económica global. Pero a menos que la dimensión espacial de la política económica y la planeación sea tomada en consideración contempla en forma explícita a nivel nacional, tiende a separarse por ciudades y regiones individuales.

Si los supuestos de la teoría económica clásica se mantuvieran, la búsqueda constante de beneficios y salarios altos sostendrían el sistema espacial en equilibrio ya que tanto el capital como la mano de

obra se trasladarían de áreas de bajos ingresos hacia áreas de altos ingresos. Pero con la excepción de economías industriales altamente integradas y economías post-industriales, los hechos tienden a contradecir esa teoría ya que mediante un proceso de autofortalecimiento, las localidades centrales tienden a agravar los desequilibrios existentes entre las regiones y las ciudades.

Pero todavía permanece la interrogante si este resultado es deseable desde un punto de vista nacional. Algunas veces se argumenta que la operación de fuerzas económicas no controladas es ventajoso para la economía de un país y conlleva hacia un patrón eficiente y de óptimo crecimiento geográfico de distribución de recursos.

Sin embargo, la interrogante es si el desequilibrio resultante deberá de mantenerse o aun alentarse en el interés de un máximo crecimiento a través de una política que apoye una posterior acumulación de poder económico en las regiones más importantes.

Independientemente de lo relacionado con el bienestar, existen dos argumentos contrarios a la proposición de que un crecimiento posterior no controlado en las áreas principales centrales de un país tiende a maximizar el crecimiento económico nacional. El primero de ellos, es que los costos sociales del crecimiento de la región central pueden exceder el incremento correspondiente de los beneficios sociales que se obtengan mientras que la redistribución del futuro crecimiento entre centros seleccionados en la periferia puede reducir la razón costos públicos

.../

beneficios. El segundo argumento es que si se enfoca a la atención pública en las áreas centrales, las oportunidades para las inversiones productivas pueden reducirse.

El interés principal de la política espacial no se relaciona necesariamente a ninguno de esos argumentos sino a las desigualdades sociales que son creadas por la excesiva concentración geográfica de la producción y el poder económico lo que da lugar también a mandatos políticos.

b. Objetivos de las políticas de desarrollo

El proceso de la política espacial integrado con la política global de desarrollo nacional, comprende un conjunto complicado de procedimientos para coordinar la planeación sectorial dos niveles de políticas sintetizadas, una que se refiere a las relaciones macroeconómicas y la otra a consideraciones macroespaciales. Dado lo anterior, los objetivos de la política espacial reflejarán parcialmente las preocupaciones económicas tradicionales relacionadas con el crecimiento y la distribución. Un conjunto de tales objetivos, por ejemplo, podría ser el logro de una organización espacial eficiente de la economía nacional y de una distribución más equitativa en los índices de crecimiento económico y de bienestar social entre el centro y la periferia. Además, las metas de crecimiento y distribución deberán ser recopilados bajo un criterio más general de integración espacial porque los intercambios entre ellos no pueden hacerse, excepto en el contexto de un análisis espacial sistemático de la economía.

La integración espacial se refiere no solo a la conexión física

entre subáreas de la nación sino también a la complementariedad funcional de sus economías. La mayor inferencia es debido a la existencia de un amplio mercado nacional para productos, mano de obra y capital también organizado como para responder a los cambios señalados por los precios.

Una respuesta sensitiva de los precios es, sin embargo, el único estándar mediante el cual se puede establecer una integración económica espacial la que puede llevarse a cabo sobre la base de dependencia o interdependencia.

En el primer caso, las regiones poderosas ejercen una influencia determinante sobre las posibilidades de crecimiento de las áreas periféricas y el flujo de los recursos tiende a ser desproporcionado en favor del centro. Por otra parte, bajo condiciones de interdependencia el flujo de los recursos tiende a ser proporcional, el precio de los factores y de los productos tiende a igualarse en el margen en todas las áreas relevantes, y cada elemento de la producción mantiene alguna autonomía en las decisiones empresariales. De esta manera la periferia deja de ser un objeto pasivo y empieza a actuar como parte integrante de toda la nación.

c. Un esquema de decisiones para la política espacial

Aunque los objetivos para la política de desarrollo espacial son usualmente establecidos más que abstraídos, las mismas políticas deben ser aplicadas para influenciar tanto los vectores espaciales como

el modo del proceso espacial principal. Estos procesos son cuatro, cada uno ayuda ya sea a mantener o a modificar un patrón espacial básico como se podrá observar a continuación:

Proceso Espacial	Patrón Espacial
Migración	Asentamientos Humanos
flujos de capital	Actividad económica locacional
control político y económico	Organización territorial del poder
Difusión de Inovaciones	Artefactos nuevos, conductas, valores

En un momento determinado, cualquier economía exhibirá un determinado patrón de organización espacial. Para cambiarlo, la política del sector público debe intervenir en el proceso que lo genera, o más precisamente, en las decisiones que la fundamentan y son para llevarse a cabo. En resumen, la política debe estar enfocada hacia los marcos relevantes; el pasado no puede destruirse tan facilmente. ¿Cuales son las decisiones importantes y quién las hace?

Primero, aquellas que afectan la migración son hechas por los individuos y por las familias. Los migrantes tienden a buscar la oportunidades para obtener una mejoría económica y social. Aquellos que proceden de las áreas rurales pueden ser "arrojados" de ellas por

problemas derivados de su larga permanencia, por excedentes de población en la localidad, por falta de tierras, por la falta de oportunidades para ganarse la vida y por las facilidades sociales deficientes. Ellos pueden ser "atraidos" hacia las ciudades debido a la apariencia para obtener un empleo más estable, mejor vivienda, servicios educativos y asistenciales , y si acaso también la imagen emocionante de la ciudad como un lugar para el regocijo personal.

La población migratoria tiende a movilizarse hacia aquellas ciudades donde tienen parientes y amigos quienes podrían alojarlos, buscarles trabajo o de algún otro modo ayudarlos en su transición a un modo urbano de vivir. Así, ellos tienden a cambiarse a lugares donde hubo las primeras migraciones.

Con frecuencia, estas condiciones resultan dentro de un proceso de migración de las ciudades pequeñas hacia las grandes pues ese tiempo el migrante llega a la ciudad principal y generalmente se adapta pronto a la vida urbana y no se distingue facilmente de la población que ya habitaba en la ciudad.

Las decisiones de migración son muy difíciles de influenciar mediante la política del sector público. Algunos países han intentado prohibir la migración al centro de la ciudad a menos que el inmigrante potencial pueda probar que le han ofrecido un trabajo. Pero esta política es casi imposible de llevarla a cabo en forma coercitiva. Desafortunadamente, otras políticas destinadas al mejoramiento de las condicio-

nes rurales o a abrir nuevas áreas agrícolas para colonización tienen los mismos efectos inciertos y probablemente no llegen a tener atracción -- magnética de la ciudad para todos sino para un número pequeño de inmigrantes potenciales.

Por lo que se refiere a las decisiones que afectan el flujo de capital estas son hechas por el sector privado o por el sector público. - En el primer caso, los que tomarán las decisiones serán las empresas - privadas y las instituciones bancarias en busca de oportunidades de inversión redituables. Como se ha mostrado con frecuencia estas caen originalmente en las regiones centrales dinámicas del país debido a que los - inversionistas privados generalmente necesitan confiar en las relaciones empresariales y políticas para emprender nuevos negocios o ampliar los antiguos, ellos encuentran ventajoso establecerse en la ciudad capital.

En cualquier acontecimiento, dada la relativa pobreza en las comunicaciones entre el centro y la periferia, la existencia de un gran - mercado nacional en el centro, la falta de confianza en los métodos impersonales en la dirección de empresas y las comodidades para una vida mejor que son posibles en una ciudad importante los inversionistas tienden a preferir las localidades centrales. Mas aún, las regiones centrales ayudan a reducir la incertidumbre y asegurar altas ganancias.

Por todas estas razones, aun la existencia de ventajas económicas sustanciales en una localidad potencial en la periferia tales como la de un salario promedio bajo, éstas tienden a ser completamente desear

.../

tadas. Además, las decisiones sobre la inversión privada pueden ser más faciles de influenciar a través de políticas que las decisiones sobre migración. Las oportunidades en la periferia pueden ser identificadas por el gobierno como son la inversión pública en infraestructura para mejorar el acceso a la periferia, para facilitar la producción del sector privado, y para mejorar las condiciones de vida en la periferia, estas pueden ser aumentadas. Pueden ofrecerec también varios incentivos financieros tales como impuestos, créditos y tarifas con el fin de alentar aún más las oportunidades económicas en la periferia.

Finalmente, los gobiernos pueden invertir en actividades directamente productivas con la esperanza de alentar al inversionista privado para ajustar cualquier vínculo anterior o posterior respecto a las oportunidades que pueden ser generadas en la misma localidad.

Las decisiones que afectan el control público y económico son elaboradas por aquellos que tienen el poder suficiente para afectar la vida de otros. Por ejemplo, el gobierno sería el principal pero también los grandes intereses financieros especialmente las instituciones financieras. Típicamente, dentro de los países recientemente industrializados estas decisiones son altamente concentradas no solamente en los más altos niveles jerárquicos del sector público y del sector privado, sino también en forma horizontal -en el espacio- con el resultado de que la distribución de poder efectivo está sesgado en facor de las regiones centrales y, dentro de estas regiones, en favor de élites cosmopolitas muy

.../

pequeñas que ejercen un control completo en las decisiones sobre desarrollo en el país.

Contrariamente a esta situación, es una sensación de debilidad relativa por parte de la mayoría de la población que afecta también las élites cosmopolitas muy pequeñas que ejercen un gran control en las decisiones sobre desarrollo en el país.

Contrariamente a esta situación, es una sensación de debilidad relativa por parte de la mayoría de la población que afecta también las élites tradicionales en las provincias cuyos márgenes de elección se ven reducidos en lo que se refiere al desarrollo económico. Por lo tanto, es común encontrar autoridades locales en las municipalidades periféricas parecer capacitadas (y ser seleccionadas por estar capacitadas) en la política y en la persuación personal, con el fin de llamar la atención de los que ejercen el poder en el centro acerca de los problemas que tienen en sus propias localidades.

La anterior es una medida muy débil que deja el futuro de la periferia a las casualidades de las relaciones políticas así como un poco de autonomía sobre sus propios asuntos. Aquellos que cuentan con habilidades por encima de las normales tienden, por lo tanto, a abandonar la periferia llevando así sus capacidades hacia el centro.

Las estructuras organizacionales políticas, administrativas y económicas, que hacen posible y apoyan este proceso de elaboración de decisiones y control son, por supuesto, capaces de una mayor descentra-

zación de una devolución y de una participación del poder.

Sin embargo, propuestas de esta clase tienden a ser fuertemente rechazadas con argumentos supuestamente racionales cuyo punto fundamental sea que las autoridades locales, hombres de negocios y empresarios tengan pocos conocimientos y carezcan de habilidades técnicas para confiarseles un poder efectivo. Tienden así a mantener las comunidades periféricas en una condición de dependencia pasiva para asegurar el flujo contínuo de talento así como abaratar la mano de obra hacia el centro.

Por último, las decisiones que afectan la difusión de las inovaciones son hechas por aquellos que son capaces y deseosos de adoptar una inovación. En el caso de inovaciones para el consumidor, estos tienden a ser amas de casa quienes están influenciados en su elección por la clase media, así como por contactos personales con aquellos que han adoptado primero una inovación tal como la de un nuevo producto. En el caso de inovaciones empresariales la persona principal que elabora las decisiones es una empresa privada o un organismo gubernamental.

Ambos tipos de inovaciones llegan normalmente a un país recientemente industrializado de una fuente externa, debido a que ni el desarrollo del producto ni la inversión científica y tecnológica reciben consideraciones en el país interesado. Con frecuencia lo que ha sido difundido es de valor dudoso para el desarrollo económico y social, por ejemplo, grandes automoviles, lavadoras y tecnologias de capital intensivo.

.../

Ya que el lugar de entrada o umbral de las inovaciones tiende a ser la región principal del centro del país, donde las condiciones para aceptación son también las más favorables y ya que el proceso de difusión tiende a ser jerárquico, si se salta de las ciudades grandes a las pequeñas en una secuencia jerárquica regular debido también a que el tamaño para introducir las inovaciones empresariales tiende a requerir poblaciones (o ingreso) de un cierto tamaño, el proceso de la difusión espacial tiende a encontrarse frecuentemente en algún punto solamente a pocos niveles abajo de la ciudad más grande.

Hasta donde se entienda el desarrollo como un proceso de generar y absorber inovaciones, es de una seria importancia que tiende a dejar a la mayoría de la periferia con sus costumbres tradicionales y tecnológicas, mientras el centro adopta un estilo de vida y métodos de producción que tienen más en común con aquellos que prevalecen en otros países que han originado las inovaciones que en su propia periferia.

La solución ideal a este problema es cambiar de una conducta imitativa a una conducta que generará las invenciones apropiadas dentro del propio país en proceso de industrialización, promover las inovaciones para depurar la jerarquía urbana aún hasta los niveles jerárquicos más bajos, alentar un flujo reversible de una mayor difusión de las inovaciones particularmente en el sector agrícola, y más generalmente, cambiar a líneas de producción tales como bienes que son accesibles aún a individuos de bajos ingresos lo que permitirá compartir lo más ampliamente posible la producción con la población.

d. Problemas para su realización

Ninguna de estas consideraciones van a ser fáciles de realizar. Ademas, algunas van sustancialmente desde más allá de las cuestiones del desarrollo espacial, hasta el aspecto principal del proceso mismo de la transformación del desarrollo. En este sentido, atraen la atención tres aspectos: (a) el calendario para la política, (b) arreglos organizacionales, y (c) la selección de los instrumentos de política a que son interdependientes por lo que resulta apropiado discutirlos en forma conjunta y por separado.

Más que para la mayoría de las otras políticas, las que se refieren al desarrollo espacial son extremadamente difíciles de implementarse con alguna posibilidad de éxito. Esto puede deberse en parte a la estabilidad inherente de los sistemas espaciales y al hecho que las políticas para cambiar esta estructura pueden operar solamente en los márgenes del proceso de formación espacial. Por otra parte, las políticas no espaciales pueden imponer muy serias restricciones sobre la habilidad para llevar a cabo una política espacial. Si los ordenamientos espaciales existentes reflejan la organización global de la economía, sin un cambio en esta estructura, la planeación espacial, en lo posible, puede obtener soluciones muy parciales.

Para llevar a cabo cambios muy significativos en los sistemas espaciales, se deberán implementar políticas consistentes con una especial atención y durante un largo período de tiempo. Los cambios fre-

.../

tes en los objetivos de tales políticas, que incluyen por ejemplo, la reasignación periódica de centros de crecimiento o cambios repetidos en la combinación de incentivos dirigidos a los inversionistas privados, tienden a anularse una a la otra para prevenir problemas al desarrollo regional.

La naturaleza de largo plazo de la política del desarrollo espacial también implica que los objetivos seleccionados deberán de contar con el apoyo de la administración gubernamental siguiente. Por lo tanto, los objetivos deberán ser pocos numéricamente, facilmente transmisibles y ampliamente apoyados.

La institucionalización del desarrollo espacial en organizaciones capaces de sobrevivir varios períodos gubernamentales -suponiendo que cambien periodicamente- es una de las mejores maneras para lograr un enfoque supra-político al problema. Generalmente, esas organizaciones tendrán más de una función de asesoría ya que tendrán recursos y el suficiente poder para llevarlos a cabo. La duración en las medidas institucionales tiene la ventaja de permitir un contínuo aprendizaje que sucede sobre la base de la experiencia actual.

Dado que la habilidad para predecir los sucesos actuales mediante la aplicación de instrumentos específicos de política, es todavía muy limitada, un gran peso recaerá en los sistemas de información para colectar, interpretar y evaluar los datos sobre el desarrollo local y la puesta en marcha de un amplio sistema. Los procedimientos estadísticos normales son insuficientemente sensitivos para proporcionar una re-

.../

tografía precisa de lo que está sucediendo en las ciudades y regiones de un país. Es por lo tanto muy importante que los organismos de planeación dialoguen con frecuencia con la población la cual es la directamente afectada por sus políticas espaciales deberan ser relativamente simples de administrar. Independientemente de la cuestión de coordinar los programas de inversión sectorial sobre una base muy amplia -la cual probablemente no puede ser simplificada- lo que resultaría ventajoso en cuanto a la elección de los instrumentos de política para favorecer los controles indirectos sobre los directos. Esto implicaría una preferencia general por las políticas tales como la fiscal, de precios, crediticia y tarifaria en lugar de varias formas de subsidio directo, de inversión gubernamental y de dirección burocrática.

Las contribuciones a la política de subsidios directos no son solamente difíciles de fijar y su valor a largo plazo puede ser dudoso dado los altos márgenes de beneficio privado que son típicos en los países latinoamericanos y la relativa libertad de la mayoría de las industrias consumidoras. Por otra parte, la primacía de la oferta, implícita en muchos programas de inversión en infraestructura -por ejemplo, programas de construcción de parques industriales- puede innecesariamente obstruir grandes cantidades de capital sin que se produzcan beneficios públicos visibles.

Aunque la infraestructura económica es indudablemente una condición necesaria para el desarrollo de la industria local, pudiese la mayoría de veces, ser preferible permitir la construcción de div...

partes de la infraestructura y entonces responder rápida y eficientemente, a proporcionar esos renglones antes de cualquier demanda futura. Además, tanto los programas de subsidios e inversiones requieren la creación de un gran aparato burocrático, lo que tendrá el efecto de aumentar los ya difíciles problemas de coordinación y dirección así como alentar el regreso al enfoque de analizar proyecto por proyecto el cual la política de desarrollo espacial tiende a evitar.

Puede ser preferible, por lo tanto, el aliciente indirecto, aunque para que tenga éxito cualquier política espacial se puede utilizar el total de instrumentos. Ningún enfoque en particular es probable que sea suficiente por sí mismo y que tenga un impacto considerable en la organización espacial. Los tipos de decisión que tienen que ser obligatorios, pudiesen no corresponder o ser idóneos al mismo conjunto de políticas.

Tan limitado como cualquier enfoque particular de política, puede presentarse un programa para el mejoramiento de las condiciones rurales, alicientes en los impuestos para el empresario privado, para la construcción de aeropuertos regionales, para la creación de comisiones regionales centralizadas, y programas para el desarrollo de la tecnología apropiada en pequeña escala. Puede ser que todos esos programas sean necesarios y unidos pretendan el logro de una estructura regional y urbana espacial balanceada.

II. PRINCIPALES ASPECTOS DE LA POLÍTICA ESPACIAL

1. La concentración

Tucker (1957) escribió: "En México todos los caminos se dirigen hacia la capital del país: el Distrito Federal es el centro político y de gobierno de la nación. Además, es el centro económico, educacional, social y cultural de México... su influencia se esparce por todas partes. Las otras ciudades son satélites de mayor o menos magnitud sostenidas en sus órbitas por el sol central."

Aparte de esta hipérbola, es cierto que la localización y el tamaño relativo y absoluto del área central metropolitana de la Ciudad de México es el aspecto particular más importante del desarrollo espacial en México actualmente, y es probable que esa importancia crezca en lugar de disminuir en el futuro.

En general, este centro ofrece para los que viven allí, mejores condiciones de vida que en la periferia, sin embargo, ello es así a costa de la ineficiencia económica. Esto no significa que la Ciudad de México sea necesariamente muy grande en el sentido que exceda al tamaño, óptimo ideal. Es decir, que un número de desventajas económicas algunas de las cuales pueden ser llamadas deseconomías pueden estar asociadas con su tamaño, su posición relativa y su localización. Estas desventajas se han incrementado muy seriamente en los últimos años y ahora cuentan con los principales problemas de la política espacial y la distribución de recursos.

.../

a. El tamaño absoluto de la Ciudad de México

No existe una evidencia decisiva sobre cualquier que sea el tamaño del costo social promedio o marginal, exceda los beneficios sociales en cualquier escala tampoco sería razonable esperar que muchos de los problemas comunes de los habitantes de la Ciudad de México desaparecieses si esta fuese, por decirlo así, la mitad de su tamaño actual.

Mientras esté claro que con respecto al transporte intraurbano, por ejemplo, el tamaño del área urbana sea menos conducente a la eficiencia que a la congestión, no hay la certeza de que si la ciudad fuese más pequeña el congestionamiento desaparecería. Sin embargo, es probable que se reduzcan y que la jornada hacia el lugar de trabajo así como otros movimientos intraurbanos sean más fáciles y más rápidas.

No obstante, debe reconocerse también que tales problemas han sido originados en parte por la falta de planeación y por el uso no controlado de la tierra lo que ha traído como resultado que las áreas residenciales e industriales estén muy separadas.

El hecho que la Ciudad de México abarque una gran parte del Valle de México es facilmente atribuible a la proliferación de áreas residenciales de baja densidad por lo que las distancia son mayores que si hubiese sido el caso donde hubiese el desarrollo de una mayor densidad. Además, la provisión de servicios públicos sería mucho más costosa que si ellos estuviesen en aglomeraciones menos dispersas.

...

Las deseconomías del tamaño absoluto deben, por tanto, ser vistas en el contexto de un esquema legislativo dentro del cual ha ocurrido la expansión reciente de la ciudad. Ellas deben estar también separadas de las consecuencias del rápido crecimiento urbano.

Los problemas de los servicios de poca calidad (o su eventual escasés) han reflejado ampliamente la inhabilidad del sector público para mantener la calidad de los servicios públicos frente a una tasa anual de crecimiento la cual en las últimas tres decadas ha excedido el 6 por ciento, una expansión industrial de casi el doble de esta tasa, más las dificultades que entraña el otorgamiento de servicios públicos a una gran población perse. Elo también refleja la política de precios de los servicios públicos la cual hasta 1973 alentó su mala utilización.

Mientras sea cierto que el Area Metropolitana y la población de la Ciudad de México sea ya tan grande que solamente su tamaño absoluto incluya la eficiencia de la economía nacional, esto no puede ser demostrado cuantitativamente de manera efectiva. Sin embargo, es probable que la economía urbana de la ciudad sería más eficiente si tuviese menos habitantes.

Independientemente de la verdad de esa aseveración, es cierto que su tamaño per se incrementará eventualmente los crecientes problemas tanto para la economía metropolitana como para la economía nacional.

.../

b. El tamaño relativo y la localización de la Ciudad de México.

La concentración de una gran proporción de la población de la nación, la producción y el bienestar en la capital puede resultar ineficiente desde varios puntos de vista.

i. La industria

Primero, la distribución desigual del sector industrial es inconsistente con la eficiencia industrial. Esto es obviamente cierto en términos de la relación entre la eficiencia industrial y el sector externo.

Es probable que el proceso de crecimiento industrial y la concentración industrial no hubiese ocurrido si no se hubiese mantenido una política externa. Pero hasta donde el crecimiento industrial podía haberse llevado a cabo sin protección, las fuerzas de la competencia externa habrían generado casi seguramente un orden espacial diferente en el país: por lo menos algunas industrias que se establecieron en la Ciudad de México después de 1940, se hubieran localizado en otra parte de acuerdo con una evaluación más rigurosa de costos de localización. La poca participación relativa de la industria mexicana en los mercados del exterior hasta años recientes, hubiese podido desalentar la concentración y alentar el desarrollo industrial en la periferia debido a que una localización en el área central es incompatible con la eficiencia de las exportaciones.

ii. Transportes

La ineficiencia aparente del sector industrial surge de

la concentración de actividades en el Valle de México y está estrechamente relacionada con la ineficiencia del sistema de transportes que proviene de la misma causa.

El hecho de que "todos los caminos van a la Ciudad de México" implica que ellos no van a otras partes. La consecuencia para el desarrollo de la periferia es que la red de comunicaciones no cumple con el cometido de facilitar la explotación de los recursos y las ventajas comparativas que proporcionan las áreas periféricas. Por ejemplo, existen pocas rutas de este a oeste con excepción del centro del país. La concentración también implica que los costos de cambiar los materiales desde la periferia al centro son altos ya sea en términos de tiempo-distancia y en términos de la fricción de espacio interpuestos. Estos costos no son reflejados más en las tarifas de transporte nominal las cuales todavía engañan para indicar los costos reales de concentración.

iii. Agua y energía

Un tercer ejemplo que surge de la ineficiencia y localización de la Ciudad de México se refiere al costo de proveerla de energía eléctrica, hidrocarburos, agua y drenaje. Respecto a la energía eléctrica y los hidrocarburos el costo de transmisión sería menor si una gran proporción de los recursos energéticos de la nación fuéran consumidos cerca de donde se producen.

Además, la política de aplicar tarifas uniformes independientes del lugar de consumo implica que el costo de transmisión no

. . . /

era (y no es) reflejado en los precios de consumo. Para satisfacer el crecimiento de la demanda de agua en la capital en años recientes, ha llegado a ser necesario traerla desde grandes distancias debido a que la opción de obtener el agua in situ desde el Valle de México, implica la explotación de manto acuíferos bajo la ciudad. Dado que esta ha sido construido sobre el lecho de un lago, esto acelera el proceso (el cual hace mucho tiempo que comenzó) por el que la ciudad se está hundiendo lentamente en el subsuelo del lecho del lago.

Como resultado de lo que ya ha sucedido, la parte principal de la ciudad se encuentra a 40 pies abajo del nivel del extenso valle con el efecto que el drenaje debe ser bombeado para extraerlo del área. La explotación de acuíferos aumenta este problema, además, el secar el suelo implica aumentar la vulnerabilidad a los temblores ya que la creciente plasticidad significa aumenta la inestabilidad.

Las únicas alternativas para la explotación del agua es transferirla de los depósitos cuyos costos marginales no son pagados por las empresas localizadas en el Valle notándose también que tampoco los usuarios particulares pagan el incremento en los costos de producción. Hasta 1973, el precio del agua para el consumo industrial y para el consumo doméstico osciló entre el 30 y el 70 porciento de los costos de producción.

No obstante lo anterior, el nivel de la producción de agua en la capital permanece altamente insatisfecho. Es claro, por lo

tanto, que desde un punto de vista económico este es un aspecto serio y es uno de los argumentos principales de las desventajas de la concentración.

iv. Contaminación ambiental

La contaminación del medio físico del Valle de México es una función no sólo del tamaño y la estructura económica de la Ciudad de México, sino de la localización de la misma ciudad en un valle entre montañas donde la inversión para la obtención de calor es un fenómeno común.

Aunque la contaminación es un problema serio en la capital también lo es en otras partes del país. Las principales causas son los vehículos motorizados que son los que producen el 60 por ciento de las impurezas atmosféricas y la emanación de las industrias que incluye numerosos gases tóxicos.

Un estudio reciente de las Naciones Unidas en 1973 muestra que la toxicidad en el Distrito Federal era 100 veces más que el nivel permitido y el contenido de monóxido de carbono era el doble que el que tiene la isla de Manhattan en Nueva York. Esto al principio derivó un consumo anual de 3 millones de metros cúbicos de gasolina; 400,000 metros cúbicos de diesel; un millón de metros cúbicos de aceite y 117 billones de metros cúbicos de gas.

El consumo anterior produjo 5,000 toneladas de materias tóxicas diariamente generado por más de 1 millón de vehículos

...

los cuales un tercio tienen una antiguedad mayor de 8 años, más de 10,000 plantas industriales, 4,000 calderas y 8,000 toneladas de desperdicio sólido. El polvo de las regiones erosionadas alrededor del Valle de México -- también contribuye a la contaminación, llevando partículas de silicatos y gérmenes patógenos los cuales se estima alcancen 750 kilogramos por -- kilómetro cuadrado.

Mientras la relación entre la contaminación y la eficiencia no esté claramente definida, es evidente que el problema será más -- pronto o más tarde, de serias dimensiones económicas sino se llevan a cabo las medidas para controlar la contaminación.

v. Agricultura y desarrollo rural

Entre los ejemplos de distorsión más serios que surgen de la concentración relativa, es el hecho que el desarrollo del sector rural ha sido detenido por el mantenimiento, hasta 1973, de un sistema de - precios que ha favorecido a la economía urbana. Esto, por supuesto, es debido a una consecuencia intersectorial nacional pero dado que una gran proporción de la población urbana vive en la Ciudad de México, podría -- ser visto también como una consecuencia de la concentración.

Aunque otros factores importante están también incluidos, el mantenimiento por parte de los productores de artículos alimenticios básicos a precios bajos ha sido claramente establecido de acuerdo a las ventajas del área central urbana y a las desventajas de la periferia rural. El resultado se ha reflejado en un decrecimiento de la producción

agrícola lo que ha provocado en los últimos años a un aumento en las importaciones de productos alimenticios básicos.

Además y como una consecuencia directa más que general del tamaño y localización de la Ciudad de México, los recursos se han distribuido de acuerdo al movimiento de los productos agrícolas a la región central, los cuales hubieran sido utilizados para otros propósitos dentro de un sistema de menor concentración.

Como en otros ejemplos, el costo de proporcionar al área central un adecuado abastecimiento de alimentos, ello no ha sido reflejado en los precios de los consumidores. Así, en comparación con ciertos productos alimenticios básicos, esos precios han estado sujetos a subsidios especiales en la Ciudad de México lo que no ha sucedido en otras partes del país.

vi. Gobierno

La concentración de la actividad gubernamental en la Ciudad de México desde la época colonial, ha traido el surgimiento de varias clases de ineficiencia. Primero, las decisiones en el sector público han sido centralizadas a tal grado que permite suponer que las necesidades y las circunstancias de la periferia no son tomadas en cuenta en la elaboración de la política del sector público.

Las condiciones sociales de la población de la periferia generalmente han recibido menor atención que las del centro. Tan-

.../

bién el potencial económico de la periferia ha sido, con notables excep-- ciones ignorado mientras el desarrollo de los estados del noroeste después de 1940 fué obviamente atribuido en gran medida a la implantación de esquemas de irrigación financiabs por el gobierno, el desarrollo de - los recursos en otras regiones ha sido o, de naturaleza colonial, o, conspicua debido a su ausencia.

Con respecto al desarrollo "colonial" el caso relevante es el relacionado con el sector de hidrocarburos en Tamaulipas y Veracruz.

Mientras sea cierto que el desarrollo urbano en Tampico, Minatitlán y Coatzacoalcos haya sido base en el crecimiento de la historia del petróleo, el desarrollo económico de la Costa del Golfo no ha -- sido proporcional a la importancia nacional del desarrollo de sus recur-- sos de hidrocarburos. Por todos conceptos, estos han sido explotados para beneficio del resto del país y, en particular, para el centro más que para esa región.

Con relación a la nula utilización de los recursos de la - periferia, los excelentes ejemplos son aquellos del sur y sureste, los potenciales agrícolas,minerales e industriales los que hasta años recientes no habían sido conocidos por la región.

Por otra parte, la concentración del gobierno en el área central también afecta la eficiencia del sector privado. Los negocios cada vez más tienen la necesidad de mantener oficinas representativas en la

capital, y en muchos casos han escogido a la capital para instalar sus oficinas matrices aún cuando sus actividades productivas están localizadas en otras partes.

vii. Otros

Existe por supuesto un argumento contrario a los ejemplos de la ineficiencia económica que puede ser ubicado bajo el rubro de economías de aglomeración. Es claro que el desarrollo industrial es más eficiente en cuanto está concentrado de tal manera que se puedan obtener economías externas. En principio, por lo tanto, la aglomeración metropolitana del área central puede conducir a la eficiencia.

Existen dos preguntas complejas. La primera es si las externalidades pueden obtenerse en pequeñas aglomeraciones. Al respecto, ya se ha sugerido que la respuesta a esta pregunta es desconocida e incognoscible durante el progreso metodológico.

La segunda, se refiere al intercambio entre las economías externas de aglomeración por una parte y las deseconomías de un orden espacial macrocefálico dominado por la Ciudad de México por la otra. Estas tampoco pueden ser calculadas pero es obvio que existe una razón válida para suponer que la última puede ser más preponderante que la primera y se puede arguir que los resultados actuales del intercambio son menos importantes que los que se pueden presentar en el futuro. Aún si se supone que pueden ser calculados y si las economías de concentración de 1970 hubiesen sido mayores que las deseconomías, no habría ningún

duda que durante los últimos 25 años del siglo XX las deseconomías de concentración pueden llegar a ser abrumadoras.

Por otra parte, las consecuencias económicas del continuo crecimiento, las consecuencias políticas, administrativas y sociales de la concentración tendrán dimensiones mundiales sin paralelo. México se afronta a consecuencias de política espacial que no pueden ser resueltas sobre la base de lecciones aprendidas a través de la experiencia internacional.

En este contexto, como en el caso relacionado de la política de población, el país se sitúa sobre una nueva frontera de desarrollo.

c. El crecimiento futuro de la Ciudad de México

Desde 1940 hasta 1970, la población del Area Metropolitana de la Ciudad de México creció de 1.8 millones a 8.6 millones y continuará creciendo sin considerar lo que irá a suceder. Carrillo Arronte sugiere que si aún la migración al área mencionada hubiese cesado en 1970, la población de la Ciudad de México de todas maneras crecería hasta 21 millones para el año 2000. El admite, sin embargo, que una cifra más probable, suponiendo un 50 porciento de reducción en la tasa de migración comparada con la última década, constituiría una población de 35 millones representando el 26 porciento de la población del país proyectada para el fin del presente siglo, y quizá esta estimación pueda resultar conservadora.

Aquellos que consideran a la Ciudad de México ya una ciudad de gran tamaño, tendrán que recapacitar. Con o sin una política balanceada se puede esperar que crezca a dimensiones sin precedentes.

Para referirnos a un área metropolitana como una "ciudad" como si fuera sólo un espacio homogéneo sería pasar por alto el patrón único actual de los asentamientos. Los próximos 15 o 20 millones de habitantes es posible que no ocupen el espacio actualmente ocupado por los primeros 9 millones. La mayoría buscará un lugar para vivir fuera del centro, es decir en áreas como Toluca, Cuernavaca, Puebla y Tlaxcala. Estas y otras áreas tan cercanas del Distrito Federal están tan estrechamente vinculadas con el centro que se puede pensar en que formen parte de una unidad económica y social coherente con el.

Una comparación con la ciudad de Los Angeles puede ser instructiva: en la actualidad, el Area Metropolitana de la Ciudad de México ocupa solamente el 22 porciento del área que ocupa el condado de Los Angeles. Sin sugerir que el futuro de la capital de México puede ya ser detectado en las metrópolis del sur de California, uno podría concluir que su unidad funcional puede ser preservada aún si la totalidad de su espacio urbano debiese crecer varias veces más de su tamaño actual.

Los problemas principales de esta región masiva corresponderán a la forma de su organización espacial y a la forma en que serán tratados así como la calidad de la vida de los habitantes dependerá de como son resueltos esos problemas y no sobre el tamaño de su población.

.../

Los cambios esenciales sin duda ocurrirán a medida que la población decrezca en algunas áreas (sugiriendo la necesidad para su redistribución hacia áreas de menor densidad), mientras otras experimentarán un crecimiento explosivo.

Estos problemas son de origen interno en la región y no afectarán sus relaciones con el resto del país.

Todas estas dificultades serán seguramente más fáciles de resolver si las presiones generadas por el crecimiento de la tasa de población de la Ciudad de México se redujesen a partir de los más altos niveles en que han prevalecido en el pasado. Esto implicaría una reducción en el flujo neto de inmigración a través de mejorar las oportunidades del empleo e ingreso en las otras partes del país.

Para lograr un resultado ello implica establecer una política de descentralización básica que buscaría acelerar el crecimiento económico en ciertas áreas favorables en la periferia de la Ciudad de México.

Tal política no sería la única si ayudase a corregir algunos de los problemas de administración del crecimiento de la Ciudad de México. Las otras razones esenciales que aconsejan la adopción de una política de desncentralización son que al llevarla a efecto permitirá compartir más los beneficios del crecimiento económico entre las ciudades y regiones del país y, de acuerdo a los objetivos nacionales de un rápido crecimiento económico, a un uso eficiente de los recursos naturales así como a la búsqueda de una distribución equitativa.

2. La Descentralización

Dos preguntas están adquiriendo importancia en la evaluación de las políticas del sector público ¿quién cubre los costos y a quien benefician?. Estas preguntas pueden ser contestadas en el nivel interregional e interpersonal. El crecimiento de la Ciudad de México ha sido asociado con una transferencia neta de recursos de la periferia al centro dentro de un proceso que estaba asociado con una creciente concentración de ingresos.

Ya la mayoría de las familias con los más altos ingresos del país residen en la capital, se podría concluir que el crecimiento de la metropolí central del país ha sido suscrita por una minoría y en particular, por la población procedente de la provincia. Si esto es así, una simple consideración de justicia social arguiría contra una posterior expansión subsidiada para la región central ya que esto iría en contra de un beneficio social compensado hacia aquellos habitantes que cubrirían los costos.

Si se invoca a la justicia social esto da origen a un debate entre los que proponen el principio de eficiencia y los que proponen el principio de eficiencia y los que proponen el principio de equidad. Como estos principios son comunmente expuestos, se manifiestan en conflico en forma entrelazada. El primero, se inclina hacia una maximización del crecimiento económico y, el segundo, hacia un crecimiento equitativo en la distribución del producto.

Este conflicto aparece parcialmente sobre una cuestión de semantica

.../

ca. Si los dos principios son eficiencia del crecimiento y eficiencia distribucional, tanto el crecimiento como la distribución pueden ser vistos por lo que realmente son: valores sociales respecto a los cuales la eficiencia en la distribución de recursos puede ser criticada.

Con este cambio en el significado, los principios que parecen estar en conflicto pueden ser vistos como complementarios. Para una escasa eficiencia distribucional se limitará el crecimiento separado a través de restringir mercados, así como la escasa eficiencia distribucional se limitará hasta que se pueda obtener una mayor igualdad en la distribución del producto nacional.

Hasta ahora México lo ha hecho bien en base al criterio de eficiencia del crecimiento pero muy mal en lo que se refiere a la eficiencia distribucional. Sesenta por ciento de la población de México recibe menos de un tercio del ingreso per-cápita de la población que habita en el Distrito Federal.

Aún Nuevo León con el ingreso per-cápita más alto después del Distrito Federal, recibe menos del sesenta y cinco porciento del ingreso per-cápita de la población de la capital. Estas desigualdades tardarán mucho tiempo en disminuir pero sin duda alguna que habrá que reducirlas.

Sin embargo, podría describirse una diferencia entre las políticas de desconcentración y las políticas de descentralización.

La primera, se refiere a encaminar el futuro crecimiento de la

...

dad de México hacia lugares localizados a distancias no mayores de 100 kilómetros del Distrito Federal. Por otra parte, una política de descentralización se refiere a las medidas que fortalecerán las perspectivas de crecimiento de centros regionales que se encuentren más alejados de ese radio.

Los problemas implicados en el diseño y ejecución de esta política son diferentes. Ya que la Ciudad de México está ya generando un crecimiento sustancial por sí misma, las necesidades de un crecimiento futuro serán guiadas con respecto a la localización. Además, la política debe también unirse con la organización especial y la planeación física de la región sobresaliente.

En contraste, una política de descentralización necesita no solamente guiar la selección de localidades sino generar también un nuevo crecimiento en la periferia.

a. Centro de crecimiento en la periferia

Una discusión muy común sobre la cuestión de descentralización requiere la identificación de los llamados centros de crecimiento o ciudades que tienen mayores perspectivas para un crecimiento sostenido. Pero cual es el número correcto de tales centros en una economía como la de México?.

Los argumentos podrían resumirse de la siguiente manera: muchos centros conllevarían a una dispersión excesiva de recursos. Supongamos que estuviesen disponibles 100 millones de pesos para invertir

...

tir dentro de una política de centros de crecimiento. Si fuesen repartidos equitativamente entre 50 centros de 80,000 habitantes cada uno, cada ciudad recibiría solamente 2 millones de pesos o 25 pesos per-cápita (el equivalente de 2 a 3 veces del presupuesto municipal). Pero si se distribuye entre 10 ciudades grandes de 250,000 habitantes cada una, cada ciudad recibiría pagos de transferencia de 10 millones o 40 pesos per-cápita o sea, el equivalente de 4 a 5 veces del correspondiente presupuesto municipal.

Las atracciones en las localidades que requieren de una mayor inversión sería difícil desarrollarlas en gran escala y tanto las economías externas como los multiplicadores de ingreso que fuesen generados serían insuficientes para inducir un crecimiento sostenido dentro de un período razonable. Pero si los centros son muy pocos, su impacto combinado sobre la tasa global de crecimiento de la ciudad de México sería muy débil.

El principio del crecimiento con eficiencia con su consideración sobre las economías externas y los multiplicadores de ingreso y empleo, favorecería solamente a pocos centros mientras el principio de la eficiencia distribucional favorecería a muchos de ellos.

Un número "correcto" no puede ser determinado científicamente aunque las elecciones actuales deberán ser consistentes con otros criterios más objetivos. El proceso de seleccionar centros de crecimiento conlleva hacia un enfoque combinado en el cual el juicio político

debe estar equilibrado con el análisis económico y social.

b. Centros de crecimiento en la periferia: estancados vs. crecimiento sostenido

Las economías enclavadas o estancadas se refieren a los centros cuyo crecimiento requiere una asistencia pública continua en la forma de inversiones y subsidios. Si esto debiene terminar, el crecimiento volvería a la tasa "natural" de largo plazo de la economía local.

Los enclaves surgen por varias razones. En general, pocos vínculos se realizan dentro de la economía local y los servicios empresariales tienen que importarse de otras partes. Los multiplicadores de ingresos permanecen bajos debido a que una parte del nuevo ingreso se gasta en bienes producidos fuera de la localidad y también debido a que una proporción de los beneficios de las empresas son enviados a otras partes.

Finalmente, las decisiones de inversión en economías enclavadas tienden a ser realizadas secuencialmente dentro de una ignorancia relativa de las intenciones de otras. Así, las "filtraciones" e incertidumbres impiden la conversión del crecimiento inicial a un crecimiento multiplicativo y sostenido. En las economías enclavadas la mayor parte de los multiplicadores son capturados por los centros más grandes y mejor establecidos dentro y fuera de la economía nacional.

El fenómeno descrito anteriormente está claro pero es difícil vincularlo. El método más sencillo sería escoger como centros lo-

.../

crecimiento aquellas ciudades que están más cerca de un umbral teórico sobre el cual el mercado regional y local de la ciudad serían lo suficientemente grandes para generar sus propios movimiento hacia el polo de atracción. Independientemente del tamaño del mercado, un incremento determinado en la demanda interna generaría multiplicadores de ingreso dentro de la economía local que sostendrían su ulterior crecimiento dinámico, sujeto por supuesto al comportamiento global de la economía nacional y/o internacional de las cuales la ciudad forma parte.

Sin embargo, bajo este tamaño del umbral del mercado, las filtraciones en el sistema impedirían la obtención de la mayoría de los beneficios de las inversiones industriales u otras permanecerían excesivamente dependiente de las decisiones del exterior. Por supuesto, el tamaño del mercado es solamente una medida aproxicama para las otras variables que toleran sobre un crecimiento económico sostenido, tales como la existencia de grupos de empresarios, servicios altamente calificados, instituciones de educación avanzada, facilidades de crédito, un sector público profesional y otras economías de aglomeración. Pero esta es una primera aproximación muy común.

No existe alguna evidencia firme que apoye el concepto del umbral aunque la teoría por si misma es plausible. Por ejemplo, es sabido que la proporción de la actividad económica ligada a los mercados locales tiende a aumentar a medida que crece el tamaño de la población y el ingreso para que posteriormente ciertos servicios especializados se establezcan solamente en ciudades grandes o intermedias.

Si otras cosas permanecen constantes, las grandes ciudades tenderán a tener menos "filtraciones" que las ciudades pequeñas y mayores multiplicadores de ingreso de la creciente producción.

En relación con lo anterior, la caída contínua en la tasa de crecimiento de varias ciudades fronterizas desde los años cincuenta tiende a sostener el argumento de umbral. Debido a su localización, las economías de enclave típicas debido a su localización reciben su impulso inicial para su crecimiento de la demanda de mano de obra mexicana en Estados Unidos. Cuando esta demanda se redujo, su crecimiento el cual no era autosostenido y declinó a niveles menores que el promedio en las principales ciudades del país. Desde 1966, el programa industrial fronterizo pudo haber empezado a revertir estas tasas, pero como es por todos conocido, la estabilidad de las empresas ensambladoras es incierta, y además, una gran parte del ingreso ganado en México es gastado en los Estados Unidos.

Debido a que los servicios empresariales no son completamente un incremento paulatino en la producción local se tenderá a cambiar los recursos iniciales de producción hacia centros como la Ciudad de México, Guadalajara y Monterrey. Por otra parte, si hubiese un "gran impulso" como la construcción de un complejo industrial que dinamice la economía local sobre ciertos umbrales con un cierto tamaño mínimo de negocios y si se otorgasen consideraciones especiales al establecimiento de estos servicios, podría ser posible evitar que fuesen absorbidos por uno de los centros metropolitanos.

...

El enfoque denominado "gran impulso" en un número pequeño de áreas de desarrollo seleccionadas, pudiese también ser estudiado como una confirmación de las intenciones del gobierno para apoyar el crecimiento en los principales centros en estas regiones y de esta manera reducir las incertidumbres inherentes al sólo anuncio de que no es seguido por acciones concretas.

Finalmente, la traducción del crecimiento económico al desarrollo físico ayudaría a crear las condiciones para un crecimiento urbano sostenido indefinidamente. Este aspecto es discutido en la siguiente sección.

c. Centro de crecimiento en la periféria: el crecimiento económico vinculado con el desarrollo físico.

En México, la mayoría de las ciudades de tamaño intermedio son hasta cierto punto economías enclavadas. De esta manera las nuevas industrias pueden localizarse dentro de la ciudad pero no necesariamente pertenecer a la ciudad. Su efecto directo sobre los negocios locales tiende a ser pequeño y los salarios que ellos pagan generalmente representan de un tercio al cincuenta porciento del valor agregado, y principalmente sirve para expander mercados para los bienes producidos en la Ciudad de México con frecuencia vendidos a través de una larga cadena de tiendas controladas por intereses ubicados fuera de la localidad por lo que los efectos locales del multiplicados si este es de

ingreso o empleo seguirán siendo pequeños.

Los beneficios para el sector público son aún menores que -- para los de la empresa privada. Las nuevas industrias exentas de impuestos locales y en la mayoría de los casos de impuestos estatales, imponen sus cargas financieras sobre los organismos gubernamentales ya que aquellas requieren obtener ciertas utilidades así como contar con los servicios de infraestructura apropiados ya que atraen poblaciones ubicadas en áreas rurales y de otras partes quienes deben tener los servicios mínimos.

Lo anterior también origina un incremento en la demanda por - educación, terminales de autobuses, sistemas de agua y hospitales así como un mayor tráfico en las calles y efluentes en los canales y ríos. El - problema es que ellos pagan poco o nada a las autoridades locales que están a cargo de mantener y mejorar las facilidades de la ciudad y cuyos -- ingresos no tienen una relación necesaria y definida con la tasa de creci-- miento económico y demográfico que sería necesario satisfacer.

Existen municipios urbano y áreas metropolitanas que están - distribuidos en el país con distintas tasas de crecimiento entre 1960 y -- 1970, así como parte de la población que no contaba con los servicios de agua en 1970. Pero en lugar de presentar un patrón coherente el índice de agua varía estocásticamente con respecto a la tasa de crecimiento y las áreas de crecimiento bajo y alto tienen registrados buenos y malos - en cuanto al abastecimiento de agua a sus habitantes. Sin embargo, en - ambas áreas la proporción de la población no beneficiada con los servi-- cios de agua es extraordinariamente alta. Una explicación de este hecho

meno es que el proceso de crecimiento económico y el desarrollo físico - urbano no están unidos de alguna manera sistemática.

Las mejoras locales en los servicios públicos están fundadas en diversas maneras comunmente a través de la colaboración entre las - autoridades municipales, estatales y federales. Pero el proceso de establecer fondos públicos de inversión generalmente no está relacionado con la experiencia del crecimiento de la economía local con la excepción de - las ciudades porteñas y fronterizas. Después de un mínimo básico, principalmente para el mantenimiento de los servicios esenciales, los recursos para el desarrollo físico de las ciudades deben ser movilizados a través de recursos federales.

Existen solamente dos maneras de allanar este obstáculo para la puesta en marcha de una estrategia central de crecimiento. Una es solicitar a las grandes empresas que paguen impuestos locales para mejoras y, la otra es advertir a los organismos gubernamentales para que unan sus programas de inversión a la experiencia del crecimiento actual de las ciudades.

d. Centros de crecimiento sostenido

Para este tema es conveniente hacer un examen de los efectos dispersos y de la absorción de mano de obra en los centros de crecimiento en la periferia.

Una de las ideas fundamentales del acercamiento de los centros

.../

tros de crecimiento hacia la descentralización es la que los impulsos del crecimiento depurará la jerarquía urbana, dentro de la periferia de cada centro. Pero en México los efectos del crecimiento industrial y urbano tienden a ser muy diferente así como la distancia entre un centro y otro es cada vez mayor.

La noción de los efectos dispersos incluye la creencia en la operación del proceso económico más o menos espontáneo que generará un incremento en la producción en la periferia de un centro de crecimiento existente. La condición que permitirá que ocurra la dispersión incluye por lo menos lo siguiente:

1. Una expansión sostenida y acumulativa en el propio centro de crecimiento.

2. El acceso físico adecuado entre el centro de crecimiento y las unidades individuales deproducción localizadas en su periferia.

3. La creación de un respaldo potencial y al promover vínculos mediante las nuevas actividades económicas hacia el centro de crecimiento que puede establecerse y/o crear nuevas actividades productivas en la periferia del centro.

4. Una difusión espacial del mercado apropiado relacionado con las nuevas oportunidades de producción y la disponibilidad del conocimiento, la habilidad empresarial, facilidades crediticias y otras condiciones objetivas necesarias para actuar dada esta información.

.../

5. La ampliación de las organizaciones de mercados dispersos hacia la periferia del centro de crecimiento, incrementados por la demanda rural de trabajo y la de productos agrícolas las cuales incrementarán los ingresos de las áreas rurales e incrementarán las propensiones a ahorrar e invertir.

6. La existencia de suficientes incentivos de ingreso que permitan las inovaciones empresariales apropiadas para canalizar unidades de producción individual en la periferia.

Estas condiciones se cumplen sólo con poca frecuencia en México. La expansión económica hacia los centros de crecimiento es casi siempre del tipo de enclave y no genera el crecimiento sostenido y acumulativo que la primera condición requiere.

Por otra parte, el acceso a las unidades de producción individual es muy deficiente especialmente en las regiones agrícolas montañosas de la parte centro y sur del país. La granja agrícola que es típica de estas regiones permanece fuera de la economía del mercado y por tanto no responde a los señalamientos del mismo cuando se presenta el caso.

La mayoría de estos señalamientos los cuales se refieren al respaldo potencial y los posibles vínculos tienden a ser "capturados" por las grandes empresas comerciales en la Ciudad de México, por las empresas agrícolas altamente capitalizadas ubicadas en los principales distritos de irrigación en todo el país.

.../

Son precisamente este tipo de empresas las que tendrán [illegible] mulo de conocimientos disponibles, la habilidad empresarial, las fa[illegible] des crediticias y otras condiciones objetivas que hacen posible una [illegible] ta apropiada. Las granjas ejidales, pequeños propietarios y los p[illegible] comerciantes ubicados en la periferia inmediata del centro de crecim[illegible] no cuentan con las facilidades anteriores. Más aún, tal ingreso adic[illegible] que puede ser generado mediante la ampliación de los mercados de p[illegible] ción y de trabajo dentro de la periferia, es más probable que sea co[illegible] do que invertido dado el bajo ingreso inicial de los campesino y la fal[illegible] programas de apoyo que pudiesen facilitar el disponer parte de los ingr[illegible] sos para invertir.

Finalmente, los umbrales de ingreso pueden ser muy bajos p[illegible] ra las inovaciones apropiadas tales como el uso de fertilizantes, de va[illegible] dad de semillas mejoradas o la conversión de granjas productoras de [illegible] a granjas avícolas o lecheras, para canalizar las unidades de producción individual.

Dadas estas circunstancias -las cuales son muy comunes [illegible] México- no es sorprendente que los efectos dispersos no ocurran con [illegible] cuencia. Por el contrario, mucha de la "dispersión" potencial es de [illegible] cho absorbida por las principales economías regionales y por áreas [illegible] granjas comerciales.

Solamente en ciudades como Hermosillo, Ciudad Obregón [illegible] Culiacán en el Golfo de California donde la granja comercial ha est[illegible]

.../

do sus raíces, son en las que los centros de crecimiento urbano han generado "efectos dispersos" en una relación recíproca con la economía rural. Las lecciones de esta experiencia son capaces de ser aplicada en todas partes, incluso en algunos de los estados más pobres como Tabasco, Chiapas, Guerrero, Puebla, Oaxaca, y Durango, donde el crecimiento urbano se mantiene restringido por el tamaño pequeño y el estancamiento de los mercados rurales de la localidad.

Por supuesto, las condiciones sociales así como la topografía, las disposiciones sobre la tenencia de la tierra y la disponibilidad de agua en estas áreas, difiere sustancialmente de las condiciones de estados como Sonora y Sinaloa. Pero la idea básica para estimular el crecimiento económico urbano incrementando la productividad agrícola y aumentando los ingresos rurales, todavía puede ser aplicada con provecho. Esto podría ser mediante la irrigación a pequeña escala, reforestación, trabajos para el control de inundaciones, carreteras rurales, electrificación rural y prácticas en el mejoramiento del uso de la tierra.

Pueblo y país son ciertamente conceptos complementarios. Un enfoque para el crecimiento económico basado exclusivamente en el pueblo, tal como una estrategia de centros de crecimiento comunmentes implica el que pueda o no funcionar como una que ponga una atención igual a la población rural y a la economía rural.

Ahora bien, si el crecimiento económico nacional se mantuviese en altos niveles, y si fuera distribuido ampliamente entre las ciudades

.../

y regiones del país, y si a la mitad de la población más pobre se le aumentaran los ingresos en forma significativa, tanto el desempleo como el subempleo ya no serían los problemas esenciales de las economías locales. Pero en las actuales condiciones de México la introducción de una gran industria de capital intensivo es más probable que agrave en lugar de aliviar el problema de la pobreza urbana.

Como la industrialización tiende a acelerar la migración hacia las ciudades y la mayoría de los migrantes no están capacitados para encontrar un empleo relativamente bien pagado en la industria, ellos son absorbidos por los empleos de baja productividad de la economía urbana.

Este tipo de razonamiento lleva a la conclusión de que una estrategia de centros de crecimiento basada en una supuesta armonía entre la industrialización y el bienestar económico es, en cierta manera, simplista.

La capacidad de las economías urbanas para absorber los incrementos en la fuerza de trabajo de altos niveles de productividad está limitada por los altos coeficientes de capital de la industrialización moderna. El hecho, y con frecuencia mencionado refutando esta tesis, el que el pobre después de todo permanece en la ciudad y no regresa a su lugar de origen, dice poco de las condiciones existentes en las ciudades.

La mayoría de los campesinos en México participan sólo marginalmente en la economía monetaria y la productividad por trabajador en las actividades agrícolas tiende a ser escasamente suficiente para su subsistencia

.../

cia debido principalmente a la presión de la población. Dado esto, el -- empleo en la economía urbana puede sentirse como un mejoramiento no - obstante que diste mucho de arguir que las ciudades son los lugares ideales con el gran incremento en su fuerza de trabajo y población.

Que pasaría si se pudiese hacer algo para aliviar esta situa-- ción?. Algunas medidas caen fuera del marco de las políticas espaciales pero obviamente incluyen aquellas que ayudarían a una distribución más - equitativa de los ingresos y aquellas que reducirían la tasa de crecimiento global de la poblacion. Esta políticas deben ser claramente nacionalistas en su enfoque. Las politicas espaciales serían suplementarias a estas e incluirían políticas para reunir el desarrollo rural-urbano y un cambio - en el crecimiento basado en enclaves industriales dentro de una expansión económico sostenida.

III. LINEAMIENTOS PARA UNA ESTRATEGIA ESPACIAL.

1. Introducción

Un esquema espacial para la política de desarrollo representa una serie de alternativas, que están parcialmente determinadas sobre bases objetivas y sobre la base de juicios normativos. La distribución geográfica del futuro crecimiento urbano y espacial depende en gran medida de la buena voluntad del Gobierno para adoptar un conjunto coordinado de políticas para el desarrollo espacial. Esas políticas tendrán que dar un mayor énfasis a algunas áreas que a otras. El camino más fácil sería el

.../

dar una igual atención a todas las áreas o el obtener una fórmula que distribuya los recursos para el desarrollo en una proporción directa para la población local. Pero este también sería el camino más seguro al fracaso ya que bajo esa formula algunas áreas recibirían relativamente poca atención mientras otras recibirían más. En cualquiera de ambos casos los recursos se desperdiciarían.

Otra formula basada más explícitamente en un criterio de eficiencia en la distribución podría proponer que los gastos gubernamentales y otros flujos financieros deberían dirigirse, como cuestión prioritaria hacia aquellas áreas que están menos favorecidas o hacia aquellas que han demostrado las menores tasas de crecimiento, digamos, en la última década. Esta es conveniente llamarla la "peor política prioritaria" que también sería desastrosa. Tal política descansa en el fácil o inocente supuesto que el crecimiento económico puede ser estimulado en cualquier parte si existen los recursos disponibles y son aplicados correctamente. Pero esto ignora el hecho que para cualquier lugar en particular la perspectiva para un crecimiento sostenido depende de las relaciones sistemáticas dentro del espacio económico, de la capacidad local para desarrollar los impulsos, y el tamaño del mercado local.

Un estudio de un espacio económico tal como el de México revela de inmediato el hecho que las opciones realistas son pocas y difíciles de realizarse. Si se adopta un criterio que ignore las necesidades objetivas sobre las posibilidades de crecimiento sería equivalente a asegurar que la política no sería la adecuada.

Un principio fundamental de una política de desarrollo para una economía tal como la de México es, por lo tanto, que cualquiera de los cambios introducidos dentro de su sistema de relaciones espaciales debe contribuir efectivamente para su expansión a largo plazo todas las otras políticas incluyendo aquellas motivadas por consideraciones de equidad regional debe ser impuesta en esta condición básica. La pregunta sería entonces, ¿cuales centros aparte de la región medular o central, parecen ofrecer las mejores perspectivas para el crecimiento acelerado de sus economías?.

Se podría argumentar que la actual región medular es también la única área que ofrece consistentemente en los costos más bajos para incrementar su producción y que la promoción de la concentración sería la política más consistente con el principio de la eficiencia en el crecimiento.

Aunque la Ciudad de México sin duda continuará recibiendo una proporción importante de todos los recursos públicos, y su descapitalización no es una de las opciones viables a considerarse, existen muchas otras áreas en el país cuyas capacidades productivas pueden ser organizadas y fortalecidas sin experimentar una reducción en la eficiencia global.

El crecimiento en años anteriores de la Ciudad de Mexico no ocurrió "espontáneamente" , sino fue, en parte, el resultado de las políticas del sector público las que facilitaron la expansión de las industrias en la capital del país siendo precedido de un crecimiento en la población sin precedente. Sin embargo, como se argumentó al principio, las desventajas resultadas de esta gran preocupación con "la parte más alta de

pirámide" han llegado a ser cada vez más aparentes, y desde 1970, el gobierno ha procurado fortalecer las economías urbanas y rurales en la periferia. El propósito de estos comentarios, es revisar algunas alternativas de las políticas espaciales que pudiesen guiar este esfuerzo en el futuro.

Cuando se pensó en un esquema espacial para el desarrollo, se mantuvieron dos criterios. El primero fue seleccionar las ciudades principales y las áreas metropolitanas de acuerdo a su perspectiva general para el crecimiento económico y agruparlos en conjuntos en orden decendente desde los más altos a los más bajos de acuerdo a estas perspectivas y a la probable habilidad de cada ciudad para estimular un crecimiento secundario en las economías rurales y pequeños poblados que la rodean.

El segundo criterio, de igual importancia que el primero, fue lograr un sistema espacial que estaría integrado potencialmente sobre la base de funciones complementarias. Un resultado de tal sistema sería una distribución más equitativa de las oportunidades económicas entre las ciudades y regiones del país.

En las siguientes secciones se revisarán tres alternativas para un esquema de políticas espaciales. La primera alternativa se refiere a "Una estrategia para centros de crecimiento"; la segunda sobre "Una estrategia radical para la descentralización". Si es que se ha formulado una política coherente, la tercera alternativa es también la que el sector gubernamental parece haber seguido hasta la actualidad y proporciona una base útil sobre la cual juzgar las otras dos alternativas.

ALTERNATIVA I:

2. Una estrategia para los centros de crecimiento

Esta estrategia está basada en el principio que las acciones del sector público deberán estar concentradas en las áreas urbanas que tengan perspectivas favorables para un crecimiento económico sostenido para que así desvíen algunos de los beneficios de este crecimiento a las áreas inmediatas que las rodean. Contempla la integración de economías regionales mediante una jerarquía interconectada de ciudades para una mayor integración espacial sobre las bases de interdependencia de los subsistemas regionales con la economía nacional.

Para dar sentido a la estrategia se definió una jerarquía de cuatro niveles de centros de crecimiento consistiendo de (1) una área central principal, (2) dos áreas centrales subsidiarias, (3) trece centros regionales de crecimiento y (4) diez y nueve centros de crecimiento locales:

i. Area Central Principal

Esta incluye el Distrito Federal y diez municipios adicionales del Estado de Mexico los cuales, juntos, componen el Area Metropolitana de la Ciudad de México. En 1970, esta área tenía una población de 8.6 millones de habitantes y su población actual es de más de 10 millones de habitantes.

ii. Areas Centrales Subsidiarias

Las Areas Metropolitanas de Guadalajara y Monterrey son los candidatos lógicos para esta categoría. Ambas son regiones urbanas importantes con una población estimada de cada una de 1.5 millón de habitantes. Parte de sus logros económicos puede atribuirse a la distancia que las separa de la Ciudad de México, la suficiente como para permitir un cierto grado de autonomía en cuanto a sus decisiones de desarrollo. Como resultado del crecimiento logrado, su área de influencia se extiende alrededor de 200 kilómetros en las principales direcciones de contacto. (siendo que el Area Central Principal ejerce una influencia por todo el país, también tiene una área de influencia inmediata como se muestra en el Mapa 4.1).

iii. Centros de Crecimiento Regionales

Estos incluyen a las siguientes ciudades: Chihuahua, el Area Metropolitana de Torreón, Saltillo, San Luis Potosí, León, Irapuato, Querétaro, Morelia, Puebla, el Area Metropolitana de Tampico, Veracruz, Coatzacoalcos-Minatitlán, Villahermosa y Mérida. La mayor de estas áreas es la de Puebla, con solo el 6 porciento de la población del Area Central Principal, mientras la más pequeña (Coatzacoalcos-Minatitlán) tiene solamente el 2 porciento.

Tres criterios se utilizan para seleccionar centros de crecimiento regionales:

Primero, el centro tenía que tener una oportunidad razonable

...

de crecimiento hasta o mayor que un unbral estimado entre 600 y 800 mil habitantes dentro de las próximas dos décadas.

Esta condición se pensó en principio, para satisfacerse si la población actual fuera de aproximadamente 200,000 habitantes, y si pareciera factible que una tasa anual de crecimiento sostenida entre 5 y 7 por ciento pudiera mantenerse durante todo el período. Segundo, el centro tenía que tener un alto grado de unificación con otros centros regionales potenciales por lo menos con una área central. Tercero, el centro tenía que estar situado con respecto a otras ciudades y poblaciones rurales de tal manera que se sugiriese la posibilidad de esforzar eventualmente una influencia económica regional en contraposición de una meramente local. Se consideró un criterio adicional de experiencias pasadas de crecimiento pero fueron rechazadas.

El sistema urbano de México es todavía muy imperfecto y muestra fluctuaciones considerables de una década a otra por lo que el comportamiento del crecimiento en el pasado no fue considerado como un buen indicador para futuras perspectivas.

También se tomó en cuenta, sin embargo, el porque otros centros deberían ser excluídos y se pueden incluir dentro de 5 grupos.

Primero, existían las ciudades fronterizas, ninguna de las cuales apuntaba como para que tenga una difusión a sus impulsos de crecimiento. Es más preciso, por lo tanto, ubicarlos como la "periferia" de las ciudades americanas de contrparte (San Diero, el Paso y Brow-

ville) y participar en el crecimiento de estas más que generar el propio. Además, una gran proporción del ingreso ganado en estas ciudades finalmente se regresa al lugar de origen. Muchos trabajadores mexicanos gastan por lo menos parte de sus ingresos en los Estados Unidos y la mayoría de las empresas norteamericanas localizadas en estas áreas regresan una gran proporción de sus ganancias.

El Gobierno está actualmente colaborando a financiar "centros comerciales" en un número de ciudades fronterizas tales como Mexicali y el éxito de este programa está todavía por demostrarse pero quizá ayude a compensar los flujos de ingreso que cruzan la frontera.

Cualquier ayuda del Gobierno mexicano para estimular el crecimiento en las ciudades fronterizas tenderá por lo tanto a subsidiar a los Estados Unidos por lo menos tanto como si beneficiase a la economía mexicana de este lado de la frontera. Como una cuestión de principio, sin embargo, todos los centro de crecimiento regional del norte deberán ser "cambiados" hacia el interior del país donde la mayor parte de su impacto económico total podría ser capturado por México. Los centros que podrían sustituir a las ciudades fronterizas incluyen las ciudades de Chihuahua, Torreón y Saltillo. Las tres están localizadas en la parte norte donde sus economías pueden juntarse más efectivamente con el Area Central Subsidiaria de Monterrey y donde ellas tendrían también acceso directo no solo a los principales mercados de la parte este de los Estados Unidos, sinó también a la región de rápido crecimiento de la Costa del Golfo en Texas.

.../

Segundo, las ciudades del Golfo de California (Hermosillo, -- Ciudad Obregón y Culiacán). Estas ciudades de tamaño mediano ubicadas del lado del Golfo de California deben el crecimiento que han experimentado principalmente a la expansión de cultivos irrigados en sus vecindades inmediatas, aunque debe apuntarse que los problemas del agua en -- estas áreas llegarán a ser cada vez más severos en la próxima década - y la ulterior expansión de la irrigación significaría la importacion de -- agua de otras regiones a un alto costo.

Por lo que se refiere a la manufactura, la ventaja comparativa para muchas clases de industria es reducida sustancialmente por la - propia distancia a los principales mercados nacionales ubicados en la Zona Central y por el hecho que, en cuanto a las exportaciones, ellas están situadas ventajosamente solo con respecto a la porción occidental de los Estados Unidos. Cabe hacer notar que las industrias procesadoras de - productos agrícolas que constituyen el respaldo principal del sector manufacturero en estas ciudades están exentas de ambas limitaciones. Por -- estas razones es poco probable que cualquiera de las ciudades del Golfo de California mantenga un tamaño de umbral mínimo antes que termine - el presente siglo.

Tercero, los Puertos de la Costa del Pacífico que incluyen -- Mazatlán, Acapulco. Ambos han experimentado un rápido crecimiento en años recientes principalmente debido a su atractivo para el turismo internacional. Como puerto, Mazatlán es menos atrativo que Manzanillo -- cual es una ciudad más pequeña y distante ubicada hacia el sur, pero

propósitos turísticos se encuentra Acapulco con un mejor acceso hacia el área de la Ciudad de México. Estas últimas ciudades tienen el problema de estar situadas entre el mar y las montañas. A falta de otra posibilidad significativa para salir de ese obstáculo, no tienen probabilidades de expandir su crecimiento más allá de sus fronteras inmediatas.

Cuarto, se encuentran las ciudades de los Estados Montañosos del Sur como Michoacán, Guerrero, Oaxaca y Chiapas. Con la excepción, ninguno de estos estados cuentan con centros urbanos importantes como para catalogarlos como centros de crecimiento regional. La excepción es Morelia, que ha sido identificada como un centro de crecimiento regional. En forma general estos cuatro estados son de los más pobres, menos accesibles, y son también las áreas más tradicionales de México y, en relación a las regiones situadas más favorablemente ofrecen muy pocas perspectivas para el crecimiento económico con la posible excepción de ciertos lugares de Oaxaca y Chiapas dentro del contexto del desarrollo del Istmo de Tehuantepec.

Finalmente, están los Centros de Descentralización para la Ciudad de México (Pachuca, Toluca y Cuernavaca). Ninguna ciudad a menos de 100 kilómetros de distancia de la Ciudad de México fue considerada conveniente como un centro de crecimiento regional sin tener en cuenta su población actual. Esta es el área "sobre desperdiciada" o "descentrada y los centros existentes probablemente lleguen a ser absorbidos por la economía metropolitana antes de que termine el presente siglo.

.../

Una proyección de todas estas áreas señala que las opciones para los centros de crecimiento regional son muy reducidos y las áreas que permanecen para consideración son: (1) las partes Norte y Noreste abajo de la frontera (Chihuahua, Torreón y Saltillo) menos Durango que está localizada entre las montañas muy desventajosamente con respecto a los mercados nacionales; (2) las ciudades del Golfo de México incluyendo el Area Metropolitana de Tampico, Veracruz, Coatzacoalcos-Minatitlán, Villahermosa y Mérida, sin incluir a Orizaba la cual es un centro industrial en decadencia ubicada entre las ciudades de Veracruz y Puebla, ni la ciudad de Jalapa, capital del Estado de Veracruz, la cual es una ciudad esencialmente dedicada a labores administrativas y educativas; y (3) las ciudades del Centro que comprende Puebla, Querétaro-Irapuato, Morelia, León y San Luis Potosí.

Este último grupo requiere de comentarios adicionales. Por todos los modelos, el más prometedor de todos los centros es el de Querétaro-Irapuato, que define a la región conocida tradicionalmente como el Bajío. Está localizada en la ruta principal entre la Ciudad de México y Guadalajara y se ha industrializado rápidamente durante la última década y es también agrícola altamente productiva. Las dos ciudades se encuentran a menos de 1 hora de distancia entre una y otra y entre ellas se encuentran 2 localidades menores de 100,000 habitantes cada una como son Salamanca y Celaya las cuales pueden convertirse en centros industriales importantes.

La Ciudad de Querétaro se encuentra a solo 1 hora y media de los distritos industriales del norte de la Ciudad de México vía una supercarretera, además, el área está bien conectada con las ciudades del noreste como Saltillo, Monterrey y Torreón así también con la frontera de Estados Unidos.

Fuera de la vecindad inmediata de la capital del país no existen áreas principales en el centro de México que ofrezcan mejores oportunidades para la expansión económica. Si se concibe a la Ciudad de México como una ciudad industrializada, el área se puede considerar como un centro de desconcentración. Pero desde el punto de vista regional es mejor tenerla en consideración como un centro de crecimiento con un gran potencial para "polarizar" la economía en sus alrededores.

Las otras ciudades cada una de ellas tienen sus propias características. Puebla es un centro industrial contiguo sobre el extremo del área de desconcentración de la Ciudad de México y es la cuarta ciudad más grande del país. Su crecimiento se ha incrementado durante la última década y se prevé que continúe en el futuro. Morelia es una capital estatal y la ciudad más importante en la ruta que conecta a Guadalajara con la Ciudad de México, y está también unida a la región del Bajío.

La ciudad de León es un centro regional importante en cuanto al número de habitantes (420,000 en 1970) que tiene una vieja tradición en lo que se refiere a la fabricación de calzado y artículos de piel.

San Luis Potosí es una ciudad importante en la historia de México y capital estatal además de unir por un lado las carreteras ciudad de México-Monterrey y por otro, la de Guadalajara-Tampico. Esa ciudad tiene mejores perspectivas que Aguascalientes, razón por la cual fue incluida como un centro de crecimiento regional.

iv. Centros de crecimiento locales.

Los cuatro centros de crecimiento locales permanecen como una categoría residual después que habían sido identificados otras categorías de centros. Con excepción de Pachuca, ellos incluyen a municipios urbanos y áreas metropolitanas de más de 100,000 habitantes según cifras de 1970. Muchas de estas ciudades son primordialmente administrativas, de servicios y centros comerciales por lo que sus perspectivas de crecimiento son relativamente limitadas. Incluyen también puertos y centros turísticos, ciudades fronterizas, antiguos centros manufactureros como la ciudad de Orizaba, que enfrenta problemas muy distintos de crecimiento pero por las razones citadas antes no fueron consideradas como centros de crecimiento regional.

Esto no significa, por supuesto, que ellas no deberían de recibir la atención que merecen. Como son centros de crecimiento locales (en el contexto de una política de desarrollo espacial) significaría que no se le deberá otorgar atención prioritaria dentro de la programación de la inversión nacional.

Además de las regiones centrales principales y centros de crecimiento, se presentan también varios ejes principales de desarrollo así, como una red de caminos esencial y secundaria.

Los ejes de desarrollo fueron delineados para conectar las tres áreas motrices de la economía mexicana sujetas a la restricción de que deberían cubrir tantos centros de crecimiento regionales o locales como sea posible. La única excepción de esta regla es el eje de desarrollo que une a la ciudad de México y Veracruz el cual debería de considerarse como una extensión del eje principal Guadalajara-Ciudad de México.

Estos ejes probablemente comprendan las rutas más densamente transitadas del sistema nacional de carreteras. Ellos están altamente urbanizados y proporcionan acceso a los principales mercados nacionales. Debido a esto se espera que permitan inducir la industrialización de los puntos intermedios hacia las propias áreas motrices como el "corredor" industrial Querétaro-Irapuato, Morelia, San Luis Potosí, Saltillo y Puebla.

Por deduccion, los ejes de desarrollo deberán construirse como supercarreteras con múltiples carriles y capaces de soportar grandes y crecientes volúmenes de tráfico.

Mientras menos sea el tiempo entre las distancias de los puntos principales de los ejes, mayores serán las perspectivas que tendran dentro del despliegue espacial de la economía mexicana.

La principal red de caminos fue identificada por medio de conectar cada Centro de Crecimiento Regional a por lo menos otro Centro de Crecimiento o Area Central y a un puerto o ciudad fronteriza.

Junto con los ejes de desarrollo, la red principal de caminos define la -- estructura física principal del sistema espacial.

Una vez que ha sido identificada la red de caminos principal, es fácil observar que el sistema espacial así constituido consiste en 2 - subsistemas principales que con dificultades corresponde a 2 de las tres zonas de desarrollo descritas anteriormente.

El subsistema del norte está enfocado hacia la Ciudad de -- Monterrey y está vinculado con Saltillo, Torreon y Chihuahua por el -- oeste, con Nuevo Laredo por el Norte y con Reynosa y Matamoros por - el Este y con excepción de Chihuahua todas estas ciudades caen directamente dentro del área de influencia de las metrópolis de Monterrey.

El subsistema central está concentrado en el eje de desarrollo Guadalajara-Ciudad de México-Veracruz. Hacia el sur está unido - también con los puertos de Manzanillo y Acapulco, y para el este con la ruta principal a lo largo del Golfo de México hacia Tampico y Poza Rica, Veracruz.

Los subsistemas del norte y centro están unidos en dos lugares: a lo largo del eje de desarrollo Norte-Sur entre la Ciudad de México y Monterrey y a lo largo de la red principal de caminos entre Irapuato-Querétaro y Torreón.

Existe en esta estrategia (aunque existe en la estrategia de la Costa del Golfo que se menciona mas adelante) un subsistema no conexo

dado para la zona sur, debido principalmente a la falta de un centro subsidiario mediante el cual un sistema podría ser articulado. Sin embargo, el camino costero que se extiende desde Mérida hasta Tampico puede en última instancia definir un subsistema lineal de cierta importancia.

Los Estados de la Costa del Golfo de Quintana Roo, Yucatán, Campeche, Tabasco, Veracruz y Tamaulipas con los cuales se interconecta tienen un potencial considerable para el desarrollo (petróleo, agricultura subtropical, y manufactura para exportaciones) con grandes posibilidades de experimentar un crecimiento acelerado en los próximos 20 años.

La definición de subsistemas urbanos regionales y sus interconecciones es importante en varios aspectos. Desde el punto de vista de la planeación de caminos, sugiere un marco para identificar prioridades para mejorar conecciones de caminos entre las ciudades que tienen un potencial extraordinario para el crecimiento económico y una expansión de su población.

Desde el punto de vista de la planeación regional, proporciona también un esquema para el establecimiento de una jerarquía funcional de ciudades así como una ayuda en la localización de servicios públicos esenciales y facilidades en cuanto a servicios médicos, educación y transporte entre otros sectores.

Por ejemplo, el concepto de un aeropuerto regional sería de gran importancia si se considera como un subsistema urbano como se -

definió anteriormente. Y desde el punto de vista de la planeación, [illegible] la demarcación de subsistemas regionales es el primer paso en el proceso que conlleve al establecimiento de regiones de desarrollo para el estudio intensivo y programación de la inversión pública. También sugiere una base para la distribución del papel económico funcional entre ciudades dentro de un gran sistema de interdependencias económicas.

Finalmente, la Red de Caminos Secundarios proporciona los vínculos esenciales entre todas las otras ciudades incluidas originalmente con énfasis en los caminos que conectan las ciudades a lo largo del Golfo de California y en las partes montañosas de Puebla, Oaxaca y Chiapas.

ALTERNATIVA II :

3. Estrategia de la Costa del Golfo

Esta estrategia puede considerarse como una variante de la alternativa I. Su principal diferencia reside en el cambio de enfoque de desarrollo nacional de los estados del centro a los del golfo. Estos últimos probablemente con menos condiciones favorables, lo cual amerita mayores esfuerzos para su aprovachamiento cuyos beneficios resultantes, compensarían en gran medida el costo adicional.

Una estrategia sobre la Costa del Golfo ofrecería una variedad de ventajas sobre la primera alternativa ya que involucraría programas combinados de agricultura e industrias urbanas, lo cual provocaría una diversificación adicional de la economía regional al mismo tiempo que

concentraría la expansión económica en torno al excedente de agua existente. Ayudaría también a la penetración del efecto multiplicador de la exportación orientado de las industrias del área, e impulsaría la nueva y vital frontera de desarrollo del país menos dañada por la tradición colonial que algunas de las viejas áreas de la zona central, lo cual materialmente contribuiría a la reducción de presiones poblacionales en las regiones de agricultura deprimida de Chiapas, Oaxaca, Hidalgo y San Luis Potosí. Asimismo, ayudaría a la integración de la economía del sur este, una de las más pobres y relativamente aisladas regiones del país, proporcionando las condiciones necesarias para la exportación de productos agrícolas e industriales a través de los puertos de Coatzacoalcos en el Golfo y posiblemente Salina Cruz en el Pacífico. De acuerdo con la necesidad de expandir vigorozamente la exportación de la producción, este último punto adquiere especial relevancia.

La estrategia de la Costa del Golfo existe de manera implícita en algunas de las actividades del gobierno, incluyendo la expansión de las facilidades portuarias y de plantas industriales en Coatzacoalcos, y en el desarrollo de nuevos campos petrolíferos en la región de Chiapas y Tabasco. No obstante, la formulación explícita y la adopción de la alternativa II como un marco de políticas espaciales de los próximos veinte años tendería a dar mayor énfasis al mejoramiento de las carreteras entre las principales actividades de la costa en el área, ayudaría al desarrollo de la infraestructura urbana necesaria, al desarrollo agrícola, a la conservación de los recursos y la reducción en la contaminación

ción , así como a la creación de un área subsidiaria de expansión en Coatzacoalcos, con la localización en ese lugar de todas las actividades de apoyo y la promoción de la planificación física. Ambas alternativas, por supuesto, manejarían el concepto de centros de crecimiento pero, en contraste con la alternativa I, la estrategia de la Costa del Golfo trataría de cambiar gran parte del desarrollo futuro de México a las regiones costeras del Atlántico.

ALTERNATIVA III:

4. Descentralización radical

Basado en un dominio completo de los concepto franceses, esta alternativa muestra una jerarquía de cuatro niveles de "polos" y otras ciudades más o menos distribuidas equilibradamente en el territorio nacional. A falta de una categoría equivalente a áreas centrales subsidiarias de expansión (quizas debido a la opinión cuestionable de que Monterrey y Guadalajara ya resultan demasiado grandes), muestra 13 Metrópolis Regionales de equilibrio y 40 Metrópolis Intermedias. Dentro de las primeras se encuentran ciudades como Mexicali, Hermosillo, Acapulco y Oaxaca las cuales, dados los criterios desarrollados en esta alternativa para la selección de centros de crecimiento, fueron específicamente excluidas de la categía de centro de crecimiento en la alternativa I. Por otra parte, cinco ciudades, identificadas en la alternativa I como Centros Regionales de Crecimiento tales como Irapuato-Querétaro, San Luis Potosí, Puebla y Coatzacoalcos, son asignadas ahora a la categoría más baja de metró-

polis intermedias. Finalmente, esta estrategia no intenta identificar ejes de desarrollo o sistemas de carreteras primarias o secundarias. Como resultado de ello, falla en comunicar la idea de un sistema articulado.

Si la estrategia implícita aquí fuera de hecho, a usarse como marco rector de la política espacial para los próximos veinte años (y, sin considerar este período de tiempo, representaría algo más que un nuevo ejercicio académico), probablmente resultaría en una organización espacial muy diferente e implicaría una localización espacial distinta de los recursos y tendería a distribuir la inversión pública sobre una sección mucho más grande de ciudades. La pregunta, por consiguiente, parece ser sobre si los recursos para el desarrollo deben concentrarse o dispersarse entre las ciudades. Debido a que contiene un número mayor de centros de crecimiento, esta alternativa sugiere un grado de dispersión que provocaría que cada ciudad tuviera acceso a solo una pequeña porción de los recursos disponibles como inversión pública. Agréguese a lo anterior que, estando dispersos en un área mucho mayor, éstos recursos probablemente fallarían en proporcionar una estructura espacial que fuera significativamente diferente de la que surgiría aún sin una política espacial. Lo anterior significaría una continuación en las tasas a largo plazo superiores al crecimiento promedio para un número reducido de grandes ciudades y por abajo del crecimiento medio para un número más grande de ciudades así como una aceleración espontánea del crecimiento en áreas adyacentes a la metrópoli de la Ciudad de México, tales como Puebla, Tlaxcala, Pachuca, Querétaro, Toluca y Cuernavaca. Estos resultados podrían alcanzarse sin

...

versiones como las que se realizan ahora en parques industriales, pero servirían de poco en la promoción de efectos de expansión regionales.

De hecho la tendencia opuesta probablemente se realizaría y un gran número de áreas serían drenadas mucho más debido a la expansión del perímetro urbano de la Ciudad de México. Gran parte de los esfuerzos gubernamentales se canalizarían hacia el crecimiento explosivo de bilitando la descentralización, y el crecimiento de la región continuaría siendo mermado por fuerzas contraproducentes. Dentro de pocos años la estrategia del crecimiento polarizado basado en la descentralización radical, probablemente se tendría que abandonar.

Con esto no se pretende argumentar en favor de la alternativa I o II. Estas estrategias también tendrían que hacer frente al problema, y el tipo de selectividad que se intenta hacer podría no ser aceptable para el gobierno y podría conducirse más efectivamente si existe un número manejable de centros alternativos y si la jerarquía de centros de crecimiento reconoce la existencia de áreas matrices mayores, tales como Guadalajara y Monterrey, cuyo crecimiento sostenido puede ayudar a aliviar los muchos problemas urbanos de las metrópolis nacionales, a la vez que le daría estructura y coherencia a los dos subsistemas espaciales de la economía mexicana.

6. Perspectivas del crecimiento urbano

Los próximos veinte años

Se pueden superir los prospectos relativos de crecimiento de áreas

urbanas y metrópolis bajo dos supuestas alternativas. El primero visualiza la continuación de las actuales políticas (esencialmente la Estrategia de Descentralización Radical de la Alternativa III), mientras que el segundo contemplaría la implementación de la variante de la Costa del Golfo o sea la Alternativa II. Las dos supuestas son consideradas para dos decadas e implican tasas promedio de crecimiento en el largo plazo.

Los prospectos de tasas de crecimiento y esto debe enfatizarse, son simplemente informaciones imaginativas relativas al futuro comportamiento de las economías urbanas, ilustran patrones generales de crecimiento y no son ni pronósticos ni proyecciones. El futuro no puede conocerse, y una aseveración podría realizarse adoptando procedimientos más científicos para la estimacion de poblaciones urbanas futuras. Aún, los patrones de crecimiento que presentan son útiles en el sentido de que dirección una dimensión cuantitativa para la interpretación de los marcos de políticas espaciales alternativas presentadas al principio del tema. Por ejemplo podría notarse que solo unos cuantos centros locales de crecimiento de las Alternativas I y II muestran tener tasas de crecimiento más elevadas que algunos de los Centros de Crecimiento Regional, y que algunos de los últimos se dividan así mismo en centros de rápido y lento crecimiento. La jerarquía de los centros de crecimiento por consiguiente, en si misma no predice tasas relativas de crecimiento, sin embargo sugiere patrones de influencia regional en un contexto de crecimiento potencial.

Más específicamente, bajo la Alternativa de Descentralización Radical, podría esperarse que la Ciudad de Mexico ejerciera una fuerte

atracción gravitacional tanto en las actividades económicas como en la población. De manera simultánea, sin embargo, continuaría un proceso espontaneo de "aceleración" en los centros próximos adyacentes de Toluca, Cuernavaca, Puebla y Tlaxcala. Debido a que sus mercados internos son ya lo suficientemente grandes para generar un crecimiento auto-sostenido, se espera que tanto Guadalajara como Monterrey mantengan tasas de crecimiento más altos que las promedio en el período. Otros centros con un alto crecimiento incluyen Acapulco (turismo) y el área metropolitana de Coatzacoalcos (expansión del puerto e industria pesada). Por otra parte, los prospectos de crecimiento para las ciudades fronterizas, excepto Tijuana, parecen ser poco promisorias. En la década de los 60's, las tasas de crecimiento en estas ciudades se desaceleraron drasticamente y todas excepto Tijuana crecierón a un ritmo menor que la tasa promedio de todas las grandes ciudades.

Bajo la Alternativa II (la Estrategia de la Costa del Golfo) los prospectos de crecimiento para ciertas áreas cambian significativamente. En general los subsistemas urbano enfocados al área motríz subsidiaria de Monterrey reciben nuevos impetus, tal como sucede con ciudades alrededor de los ejes de mayores desarrollo entre Guadalajara y Veracruz. La desconcentración de las actividades económicas y la población en torno a la Ciudad de México, se fortalece, en especial en las áreas de Irapuato-Querétaro, Morelia, Puebla y Pachuca. De manera similar ocurren cambios significativos a lo largo de la Costa del Golfo.

Debido al impacto acumulativo de estos cambios hacia tasas de cre

[illegible] en esa periféria, el área metrópolitana (ciudad de México) [illegible] una tasa de crecimiento un tanto más baja con la Estrategia de la Costa del Golfo, que la que observaría en caso de que continuaran las políticas actuales.

Finalmente, un número de áreas urbanas permanecen más o menos inalteradas bajo los supuestos cambios de política y bajo cualquier supuesto continúan creciendo aproximadamente a las mismas tasas. En esto se incluyen:

Tijuana	Hermosillo	Durango	Coatzacoalcos
Mexicali	Cd. Obregón	Aguascalientes	Minatitlán
Ciudad Juarez	Culiacán	Acapulco	Jalapa
Nuevo Laredo	Mazatlán	Oaxaca	

Aún cuando Monterrey y Guadalajara se presentan con tasas de crecimiento sin modificación bajo cualquier supuesto, bajo la Estrategia de la Costa del Golfo se espera que cambien hacia el punto más alto de sus respectivos intervalos de crecimiento.

Bajo los dos supuestos, las áreas urbanas localizadas esencialmente en regiones montañosas y pobremente conectadas con los principales centros de crecimiento de la economía (Durango, Aguascalientes, Oaxaca) son presentados con prospectos de crecimiento muy bajos.

6. Areas prioritarias de desarrollo

La etapa final en la preparación de un marco de políticas espaciales es la identificación de áreas prioritarias para el desarrollo. Ello implica hacer un enfoque regional, sin embargo en este caso las regiones no son las cuencas de los ríos usadas tradicionalmente en la plani-

ficación mexicana sino regiones definidas por, y articuladas a través de, sistemas de ciudades y grandes áreas metropolitanas. El propósito de este ejercicio es centrar la atención en un número limitado de áreas mayores que, por una razón u otra, presentan problemas espaciales y/o oportunidades para su desarrollo.

Inicialmente son cinco. La primera es la Región de la Capital Federal e incluye, en adición a las actuales áreas construídas del Distrito Federal y de los municipios en el Estado de México adyacentes a la Ciudad, un "campo urbano" que se extiende hacia fuera de la Ciudad de México a una distancia de 100 Kms. Se espera que esta vasta región metropolitana crezca quizás a 30 millones de habitantes al final del siglo y que cubra, además del Distrito Federal, porciones del Estado de México, Hidalgo, Tlaxcala, Puebla y Morelos.

Los principales problemas que se pueden vizualizar en esta enorme región son las de la articulación entre la expansión territorial, la integración de subcomunidades dentro de el, vivienda, reducción de la polución, localización de facilidades locales, uso de la tierra y el agua y sistemas de drenaje, o para abreviar, todo el esquema de los problemas de la planeación física que atenderán las emergencias de una de las grandes regiones urbanas del mundo.

La segunda región comprende el Area Metropolitana de Guadalajara. Esta es un área muy estrecha ya que esta ciudad carece de un sistema urbano periférico. Un problema esencial se refiere al futuro del desarrollo

.....//

Chapala ubicado al sur de la ciudad ya que es una fuente de recreo y también el área empieza a experimentar una rápida industrialización.

La tercera región está en el área de Monterrey e incluye las ciudades fronterizas de Nuevo Laredo, Reynosa y Matamoros así como Saltillo (la capital del Estado de Coahuila), y ciudades establecidas en el sur de Monterrey como Montemorelos y Linares. Esta es el área de desarrollo más importante en el noreste de México. Tiene un potencial de crecimiento muy alto, está localizado estratégicamente con respecto a los mercados de Estados Unidos, y presenta desafiantes problemas para la asignación de las actividades de apoyo de la región dentro de las industrias del sector -- público, el desarrollo de los transportes, la producción de agua y la localización industrial.

La cuarta región comprende el corredor industrial Querétaro-Irapuato. Como se mencionó anteriormente, esta es una de las nuevas zonas de desarrollo mas promisorias en el centro de México y frecuentemente recibe a industrias sobresaturadas en la Ciudad de México.

Su población futura puede incrementarse a 1 millón de habitantes - y sus conecciones con las áreas centrales o motrices principales del país enfatizan su importancia como un área de localización intermedia. Los - principales problemas incluyen el agua y la basura, la resolución de los - conflictos rurales-urbano del uso de la tierra, la localización industrial - y la prontitud en los servicios, problemas que se incrementarán en cuanto la tasa de crecimiento alcancen el nivel proyectado de alrededor del 6 porciento anual.

La quinta región localizada en el sureste comprende Coatzacoalcos-Minatitlán y el Istmo de Tehuantepec, pero se extiende a lo largo de la Costa del Pacífico hasta Veracruz en el oeste y Villahermosa en la parte este.

La región ofrece extraordinarias oportunidades para el crecimiento económico. En los estados de Veracruz y Tabasco incluye tierras de excelente calidad para el desarrollo agrícola de México. En Chiapas existen grandes reservas de energía hidroeléctrica así como en este estado y en Tabasco existen grandes recursos petrolíferos.

También esta región incluye a 2 puertos principales, un gran complejo industrial en Coatzacoalcos-Minatitlán con buenas comunicaciones hacia el centro del país.

Alrededor del Istmo también se tiene acceso hacia el puerto de Salina Cruz en la Costa del Pacífico el cual puede adquirir importancia siempre y cuando nuestro país incremente su comercio con el lejano este. Partes de esta región se encuentran en estudio pero quiza sea necesario darle un mayor énfasis sobre una base de coordinación regional lo cual parece ser lo más indicado. Esto representaría el primer paso hacia una formulación mas precisa y a la implementación de una estrategia de la Costa del Golfo cuyas características fueron ya mencionadas.

En cualquiera de las políticas enunciadas anteriormente, la combinación de ellas y otras el sector de asentamientos humanos deberá contar entre sus objetivos fundamentales, el de propiciar la mejor distribución de la población y actividad económica en el territorio nacional, el respeto al

desigualdades regionales mediante la planeación de nuevos centros de población así como el mejoramiento o decrecimiento de los ya existentes. Deberá también contribuir al mejoramiento de la calidad de la vida de los habitantes del país a través de una adecuada distribución y uso del espacio y los recursos físicos en los centros de poblacion.

Asimismo, el sector deberá realizar tres tipos de acciones básicas de planificación, directas y de carácter normativo relacionadas con los dos recursos esenciales: la población y el medio físico.

PLANEACION DEL SISTEMA URBANO I

BIBLIOGRAFIA

Ing. Daniel Hiernaux

Mayo, 1977.

BARKIN, DAVID Y OTROS.
Los Beneficiarios del Desarrollo Regional. S.E.P. Sepsetentas tas, No. 52, México, 1972.

BARTRA, ROGER
El Modo de Producción Asiático. Problemas de la historia de - los países coloniales. Ed. ERA. México 1969.

BATAILLON, CLAUDE.
La Ciudad y el Campo en el México Central. Siglo XXI. Ed. - México 1972.

BATAILLON, CLAUDE. RIVIERE D'ARC H.
La Ciudad de México. Sep setentas No. 99, México D. F. 1973.

BAUDRILLARD, JEAN
Crítica de la Economía Política del Signo. Teoría. Siglo XXI. Ed. México, 1974.

BEDRACK, MOISES.
La Estrategia de Desarrollo Espacial en Chile. (1970-1973) Colección Planteos, Ed. S.I.A.P. Buenos Aires, 1974.

BORAH, CALNEK & DIVERS
Ensayos Sobre el Dedarrollo Urbano en México. Sepsetentas, - No. 143, México, D.F., 1974.

BOUDEVILLE, JACQUES. R.
Los Espacios Económicos. Ed. Universitaria de Buenos Aires. Buenos Aires. 1965.

CASTEELS, MANUEL, Comp.
Estructura de Clases y Política Urbana en América Latina. - S. I. A. P. Ed. Buenos Aires. 1974.

CASTELLS, MANUEL
Problemas de Investigación en Sociología Urbana. Col. Arquitectura y Urbanismo. Siglo XXI. Ed. Madrid. 1971.

CASTELLS, MANUEL
Movimientos Sociales Urbanos. Col. Arquitectura y Urbanismo Siglo XXI. Editores México, 1974.

CASTELLS, MANUEL
La Cuestión Urbana. Siglo XXI. México 1976.

CASTELLS, MANUEL Y OTROS
Imperialismo y Urbanización en América Latina. Gustavo Gilli, Ed. Barcelona. 1973.

CORONA RENTERIA, ALFONSO.
La Economía Urbana. Ciudades y regiones Mexicanas. Instituto Mexicano de Investigaciones Económicas. México 1974.

DE LA ROSA, MARTIN.
Netzahualcoyotl. Un fenómeno. Fondo de Cultura Económica. - Col. Testinomios. México 1974.

HARDOY, JORGE E. GEISSE, GUILLERMO (Comp.)
Políticas de Desarrollo Urbano y Regional en América Latina. S. I. A. P. Ed. Buenos Aires. 1972.

ILPES, ILDIS.
Planificación Regional y Urbana en América Latina. Col. Economía y Demográfica. Siglo XXI. Ed. México, 1974.

I. L. P. E. S.
Ensayos sobre Planificación Regional del Desarrollo. Col. Economía y Demografía. Siglo XXI. Ed. México 1976.

LE CORBUSIER
Principios de Urbanismo (La carta de Atenas). ARIEL. Barcelona. 1971.

LEDRUT, RAYMOND.
El espacio Social de la Ciudad. Amorrortu Ed. Buenos Aires. 1974. 1er. ed. en Anthropos. 1968.

LEFEBVRE.
El Pensamiento Marxista y la Ciudad. Ed. Extemporáneos. México 1975.

LOPEZ RANGEL, RAFAEL
Los Asentamientos Humanos, Vancouver y la Política Gatopardesca del Estado Mexicano. Serie Controversia no. 9. Universidad Autónoma de Puebla, Pueb. 1976.

MC. LOUGHIN, J. BRIAW
Planeamiento Urbano y Control. Instituto de Estudios de Administración Local. Col. Nuevo Urbanismo. Madrid. 1975.

MORENO TOSCANO, ALEJANDRA.
Geografía Económica de México. (Siglo XVI). El Colegio de México. Centro de Estudios Históricos. México 1968.

MORSE, R.M.
La Investigación Urbana Latinoamericana Tendencias y Planteos. Ed. S.I.A.P. Buenos Aires. 1971

MORSE, R. M.
Las Ciudades Latinoamericanas. Tomo 1 : Antecedentes. Tomo 2: Desarrollo Histórico. Sepsetentas 96 y 97 . México, D.F. 1973.

OPPENHEIMER, MARTIN.
La Guerrilla Urbana. Colección " A Pleno Sol " . Ed. Extemporáneos. México. 1972

PASTRANA, E. y THRELFALL M.
Pan, Techo y Poder. El movimiento de pobladores en Chile . - (1970 - 1973) SIAP, Planteos. Buenos Aires. 1974.

PIRENNE, HENRI
Las Ciudades de la Edad Media. Sección Humanidades. Alianza Ed. Madrid. 1972.

QUINTERO, RODOLFO.
Antropología de las Ciudades Latinoamericanas. Univ. de Caracas. Caracas 1964.

REMY, JEAN, VOYE, LILIANE.
La Ciudad y la Urbanización. Col. Nuevo Urbanismo. Inst. Administración Local. Barcelona. 1976.

RICHARDSON, HARRY W.
Economía del Urbanismo. Curso de Economía Moderno. Penguin/ Alianza. Madrid. 1975.

RIVIERE, D'ARC. H.
Guadalajara y su Región. Sepsetentas No. 106. México, D. F. - 1973.

ROMERO, JOSE LUIS
Latinoamerica: Las Ciudades y las Ideas. Col. Sociología y - Política. Siglo XXI. Ed. México 1976.

SECRETARIA DE LA PRESIDENCIA
Reunión Nacional sobre Asentamientos Humanos. Ed. de la - Secretaría de la Presidencia. México 1976.

SEGRE, ROBERTO (relator)
América Latina en su Arquitectura. Siglo XXI. Edit. Serie América Latina en su cultura. México 1975.

SINGER, PAUL
Curso de Introducción a la Economía Política. Col. Economía y Demografía. Siglo XXI. Ed. México. 1976.

SINGER, PAUL
Economía Política de la Urbanización. Siglo XXI. Ed. México 1975.

S'MIEC, AC.
(Sociedad Mexicana de Ingeniería Económica y de Costos, A.C.)
Memorias de la 1era. Reunión Nacional sobre El Futuro de las Ciudades y sus Costos. Tomo I y II. SMIEC, Ed. México 1976.

TURNER, J.F.C. & FICHTER, R. (Coordinadores)
Libertad para Construir. Col. Arquitectura y Urbanismo. Siglo XXI. México 1976.

UNIKEL, L. (relator)
Desarrollo Urbano y Regional en América Latina. Problemas y Políticas. Fondo de Cultura Económica. Col. Lecturas No.15. México 1975.

UNIKEL, LUIS Y OTROS
El Desarrollo Urbano de México. Diagnóstico e implicaciones futuras. El Colegio de México. México 1976.

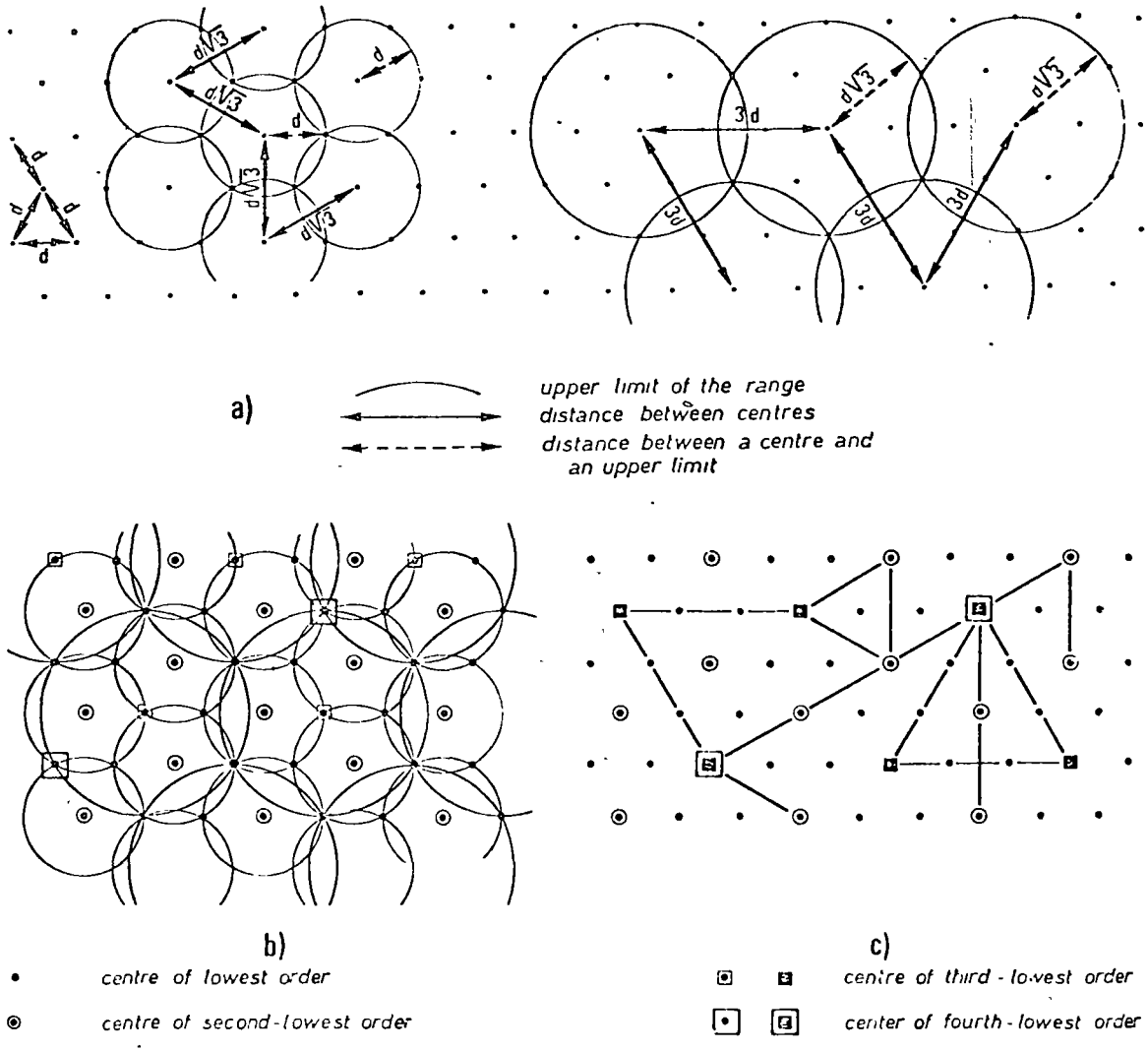


Fig. 1. The generation of Christaller's system of central places.
a) shows that centres at distances d$\sqrt{3}$ and 3d km from each other are sufficient for the supply with goods with upper limits of the range from d and d$\sqrt{3}$ km, etc. c) shows the arrangement of the central places that guarantees a minimum number of centres in each type (except in the type of the lowest order centres). The types (of the second-lowest, etc. orders) in b) contain more centers than the corresponding types in c).

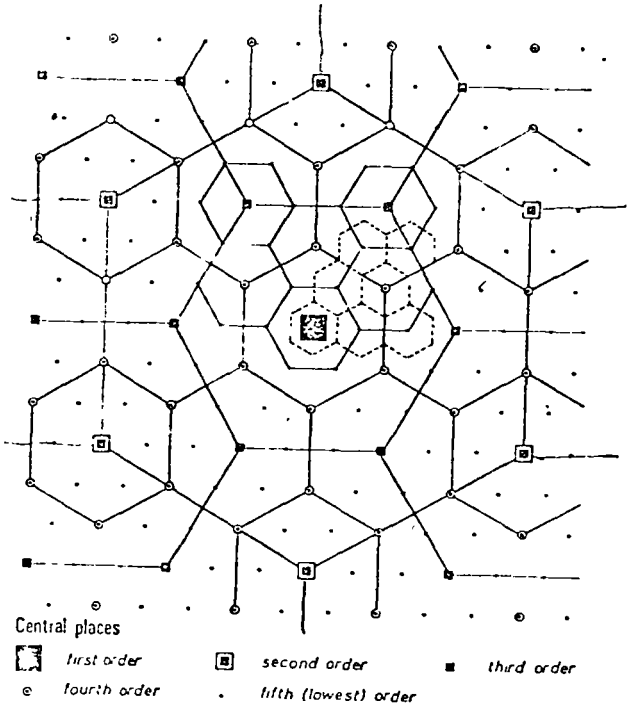
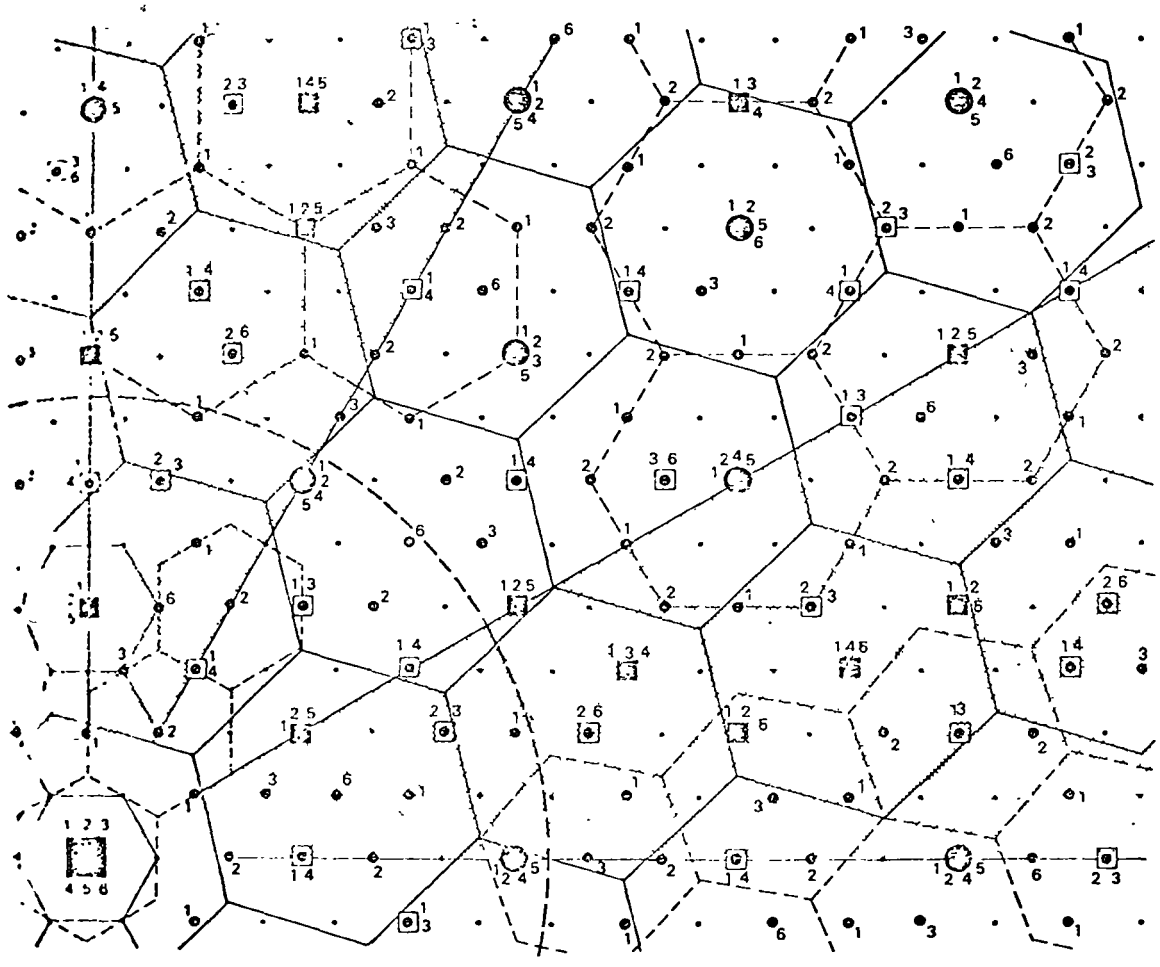


Fig. 2. A Christallerian system (with five orders) of central places (with the limits of the market areas).



centro de educación continua
división de estudios superiores
facultad de ingeniería, unam

PLANEACION DEL SISTEMA URBANO I

JERARQUIA URBANA Y SISTEMA DE CIUDADES EN MEXICO

M. en C. Luis Unikel

Mayo 1977.

Palacio de Minería Calle de Tacuba 5, primer piso. México 1, D. F. Tel: 521-40-20

JERARQUIA URBANA Y SISTEMA DE CIUDADES EN MEXICO

Luis Unikel*
Centro de Estudios
Económicos y Demográfico
El Colegio de México

1. Jerarquía urbana

Se le da el nombre de jerarquía urbana a las distribución de la población según el tamaño de las ciudades. Esta constituye un rasgo distintivo del proceso de urbanización y desarrollo económico de un país, pues representa la forma en que se concentra la población y, en mayor o menor grado, las actividades económicas, sociales, culturales y políticas. En función de la distribución de los tamaños de las ciudades y el rango que ocupan en la escala de la jerarquía, ésta puede ser de tres tipos: preeminente, rango-tamaño (o log-normal) e intermedia. La primera existe cuando la ciudad mayor del país tiene una población varias veces superior a la de la ciudad que la sigue en tamaño[1/]; la segunda se manifiesta cuando la ciudad mayor es el doble de la segunda, triple de la tercera, cuádruple de la cuarta, y n veces la de rango n[2/]. La jerarquía urbana de tipo intermedio, como su nombre lo indica, está entre los dos tipos extremos de jerarquía urbana.

---

* Este trabajo forma parte del libro publicado por el autor en colaboración de Crescencio Ruíz Chiapetto y Gustavo García, El desarrollo urbano de México, El Colegio de México, 1976, capítulos I y II.

México, como la mayoría de los países de América Latina, tiene un sistema de ciudades de alta primacía, "macrocefálico", característica que ha sido motivo de honda preocupación por parte del gobierno y de los planificadores que ven en la llamada macrocefalia, un elemento negativo para el desarrollo económico, pues se asevera que constituye un obstáculo para el crecimiento de las regiones periféricas del país.

Por desgracia no se tiene suficiente evidencia teórica y empírica para demostrar en forma categórica y general que las ciudades preeminentes son negativas al desarrollo económico y, en contraste, que los sistemas rango-tamaño tienen una distribución óptima. Existen estudios en pro y en contra de tal aseveración. Uno de ellos pretende probar que no existe asociación entre la jerarquía de ciudades y el desarrollo económico, y encuentra sistemas macrocefálicos en países desarrollados como Francia, Austria y Dinamarca[3/]. Este problema está lejos de haberse resuelto y, por lo tanto, difícilmente puede emitirse un juicio definitivo sobre las consecuencias negativas o positivas de una jerarquía de ciudades preeminente, como en el caso de México.

La jerarquía urbana se describe y analiza comúnmente a través de dos criterios: i) el índice de primacía, y ii) la desviación de la jerarquía urbana de una distribución rango-

tamaño. El primero proporciona una idea del grado de desproporción entre la población de la ciudad mayor y las que la siguen en tamaño, y resulta de dividir la población de la ciudad o área urbana más grande del país entre la población de la ciudad o ciudades que la siguen en tamaño[4/].

El segundo procedimiento, que puede abarcar a toda la población o solamente a la jerarquía de ciudades de mayor tamaño, ya sea ciudad por ciudad o por intervalos de tamaños, puede hacerse gráfica o estadísticamente. Cuando se realiza gráficamente, se hace sobre papel logarítmico, en el cual el eje de las abscisas (x) representa a la variable "rango" de las ciudades y el de las ordenadas (y) el tamaño de la población de cada ciudad. También se puede graficar sobre un papel log-normal, que facilita identificar las desviaciones de la jerarquía real con respecto a la distribución de rango-tamaño[5/] que se utiliza de marco de referencia, y que adquiere la forma de línea recta.

El procedimiento analítico que complementa el gráfico, consiste en calcular el grado de desviación relativo de la población de cada ciudad analizada con respecto a una población esperada, que corresponde a la distribución rango-tamaño (véase el cuadro I-22).

Cuadro I-22

MÉXICO: DIFERENCIA PORCENTUAL ENTRE LA POBLACIÓN REAL Y LA POBLACIÓN ESPERADA SEGÚN LA DISTRIBUCIÓN RANGO-TAMAÑO, 1900-1970[a]

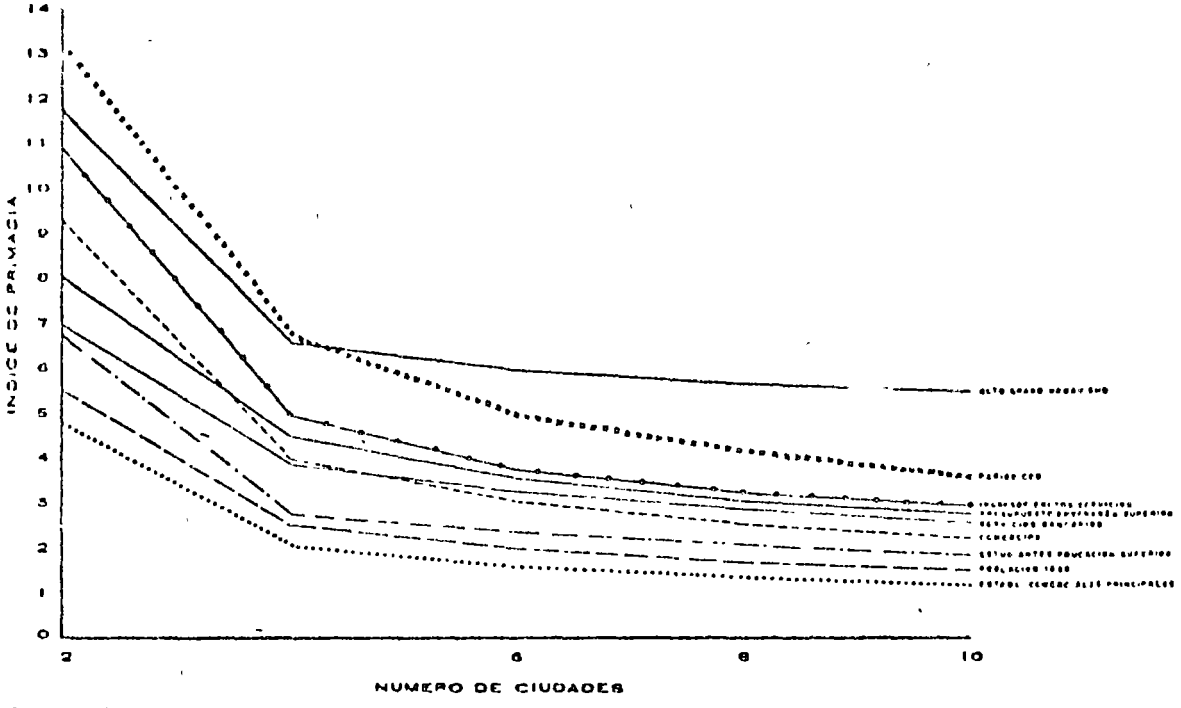
Lugar de las ciudades según el tamaño de la población	Diferencias porcentuales población real y esperada							
	1900	1910	1921	1930	1940	1950	1960	1970
1	- 1.74	11.03	27.[illegible]	37.22	41.53	48.51	49.78	49.87
2	- 73.76	- [illegible]	- [illegible]	- [illegible]	- [illegible]	- [illegible]	- 54.00	- 52.56
3	- [illegible]	- 44.31	- 67.36	- 63.50	- 51.60	- 32.19	- 13.87	- 27.16
4	- 8.51	- 32.[illegible]	- 36.02	- 63.41	- 9.16	- 63.11	- 105.87	- 135.28
5	- 13.65	- [illegible]	- 21.[illegible]	- 32.61	- 56.50	- 57.14	- 30.[illegible]	- 151.60
6	- 4.[illegible]	- 11.08	- 33.[illegible]	- [illegible]	- 62.[illegible]	- 72.52	- 19.[illegible]	- 2[illegible].50
7	- 14.83	- 3.01	- 26.02	- 27.12	- 27.[illegible]	- [illegible]	- 66.13	- [illegible].25
8	- 5.[illegible]	- 6.73	- 12.18	- 15.10	- 31.43	- 40.33	- 77.08	- 58.03
9	- 3.[illegible]	- 2.32	- 5.03	- 1.92	- 24.[illegible]	- 33.08	- 54.61	- 67.50
10	5.91	- 1.91	- 0.[illegible]	0.[illegible]	- 1[illegible].70	- 20.6[illegible]	- 45.[illegible]	- 51.85
11	9.04	4.70	2.36	3.[illegible]	- 6.05	- 32.78	- 3[illegible]	- 4[illegible]
12	16.61	11.08	1.03	- 9.23	- 0.51	- 31.73	- 32.30	- 3[illegible].54
13	12.62	15.75	8.05	- 11.10	- 17.15	- 39.74	- 26.17	- [illegible]
14	23.[illegible]	16.08	13.08	- 3.80	- 15.11	- 21.19	- 21.71	- 35.[illegible]
15	27.[illegible]	21.[illegible]	17.30	- 2.04	- 10.67	- 41.15	- 32.50	- 51.01
16	29.[illegible]	26.[illegible]	16.[illegible]	0.10	- 10.61	- 40.56	- 44.23	- 45.27
17	30.14	28.06	17.35	2.95	- 17.65	- 33.86	- 39.49	- 38.[illegible]
18	33.13	30.06	14.13	0.[illegible]	- 19.[illegible]	- 37.[illegible]	- 40.50	- 5[illegible].73
19	28.83	31.03	15.75	5.84	- 15.17	- 2[illegible]	- 33.91	- 31.31
20	31.40	32.93	15.02	9.3[illegible]	- 20.67	- 26.04	- 30.9[illegible]	- 27.21
21	30.40	23.67	17.51	6.11	- 23.29	- 22.10	- 29.28	- 21.37
22	22.33	24.76	20.78	8.13	- 21.[illegible]	- 25.68	- 23.60	- 21.93
23	25.21	23.45	17.12	1.51	- 17.10	- 25.64	- 22.30	- 19.93
24	25.[illegible]	24.[illegible]0	15.55	6.[illegible]4	- 22.43	- 26.61	- 23.23	- 17.95
25	20.51	23.17	1.21	- 7.61	- 13.64	- 19.63	- 20.08	- 19.22
26	20.45	25.51	10.16	- 5.[illegible]	- 30.[illegible]1	- 16.[illegible]	- 24.[illegible]	- 11.[illegible]
27	27.21	27.35	8.18	- 15.1[illegible]	- 27.57	- 17.44	- 21.15	- 10.70
28	20.81	12.[illegible]	11.41	- 11.17	- 2[illegible].52	- 15.11	- 13.41	- 17.68
29	23.31	14.45	8.13	- 12.[illegible]	- 23.10	- 17.16	- 16.96	- 18.[illegible]
30	20.33	17.21	6.59	- 9.[illegible]	- 22.[illegible]6	- 13.81	- 21.38	- 13.63
31	21.26	18.16	8.31	- 9.95	- 13.89	- 14.24	- 18.38	- 13.55
32	22.23	21.00	10.68	- 9.65	- 16.74	- 32.47	- 15.64	- 12.15
33	30.19	21.16	9.02	- 1.32	- 15.98	- 30.17	- 13.93	- 9.88

FUENTE: Cálculos elaborados con datos del cuadro I-A1.

[a] El procedimiento seguido puede verse en Harley Browning y Jack Gibbs, "Some Measures of Demographic and Spatial Relationships among Cities" en J. Gibbs (Comp.), *Urban Research Methods*, Princeton, N. J., D. Van Nostrand Co., Inc., 1961, pp. 441-443.

Gráfica III-1

MÉXICO: ÍNDICE DE PRIMACÍA DE LA POBLACIÓN Y DE VARIOS ELEMENTOS DEL "GRADO DE URBANISMO", 1966



FUENTE: Cuadro III-6.

a. índice de primacía

Las cifras de 1900 a 1970 del índice de primacía señalan (véase el cuadro I-23) claramente cómo en el índice de primacía la jerarquía de las ciudades de mayor tamaño en México aumentó progresivamente hasta 1950 -excepto en el primer decenio del siglo- período que seguramente marca la máxima desproporción demográfica del AUCM con respecto a las demás ciudades del país. De 1950 a 1960 la primacía descendió significativamente debido a una baja en el crecimiento del AUCM y a que se mantuvieron muy elevados los de Guadalajara, Monterrey, Ciudad Juárez, León, Tijuana, Mexicali y otras ciudades. Dicho en otros términos, el flujo migratorio observó un importante cambio de dirección, en cuanto a que los dos mayores centros regionales del país, Guadalajara y Monterrey, casi duplicaron el saldo neto migratorio relativo que absorbieron de 1940 a 1950 del 11.8% al 22.7%, mientras que el del AUCM disminuyó del 51.2% al 42.7%. Algo semejante a lo de Guadalajara y Monterrey, aunque en menor escala, ocurrió con las tres ciudades fronterizas, Ciudad Juárez, Tijuana y Mexicali (véanse los cuadros I-11 y I-12).

Debido a que durante 1960-1970 el flujo migratorio volvió a tener como dirección principal el AUCM, esta

Cuadro I-23

MÉXICO: ÍNDICES DE PRIMACÍA DEL PAÍS DE 2 A 10 CIUDADES, 1900-1970

Índices de primacía del[a]	1900	1910	1921	1930	1940	1950	1960	1970
2 ciudades	4.4	3.9	4.3	5.7	6.5	7.2	6.1	6.1
4 ciudades	1.7	1.6	1.9	2.4	2.7	2.9	2.7	2.8
6 ciudades	1.2	1.1	1.3	1.7	2.0	2.2	2.1	2.2
8 ciudades	0.9	0.9	1.1	1.4	1.6	1.8	1.8	1.9
10 ciudades	0.8	0.8	0.9	1.2	1.4	1.6	1.6	1.7

FUENTE: Cuadro I-A1.

[a] Se mide por la expresión $I_{p(n)} = \frac{P_1}{P_2 + P_3 + \ldots P_n}$, en que P_1, P_2, P_3 y P_n son las poblaciones de las ciudades que ocupan los rangos 1, 2, 3 y n.

ciudad experimentó un crecimiento inusitado. Esto, aunado al menor crecimiento demográfico de las ciudades que le siguen en tamaño, con excepción de Guadalajara, dió por resultado que el índice de primacía no continuara decreciendo como se esperaba. Todo lo contrario, sólo el índice de 2 ciudades se mantuvo igual y aumentaron los de 4 a 10 ciudades (véase el cuadro I-23).

Simultáneamente, el AUCM continúa absorbiendo mayores proporciones de la población nacional y lo seguirá haciendo, por lo menos hasta 1980, aunque disminuyan los índices de primacía.

b. Gráfica log-normal

La gráfica log-normal refleja con mayor amplitud lo antes expresado, pues se refiere a toda la estructura urbana. En ella se nota, en primer lugar, que la jararquía de ciudades del país comparada con la de los dos países que se consideran representativos de sistemas tipo (Guatemala y Estados Unidos)[6/] ha sufrido una evolución importante de 1900 a 1970. Durante ese período México pasó de la etapa de escasa primacía y poca desviación de la recta rango-tamaño (1900-1910), a otra de preeminencia creciente que, no obstante su descenso temporal durante 1950-1960, sigue observando una desviación creciente de la distribución rango-

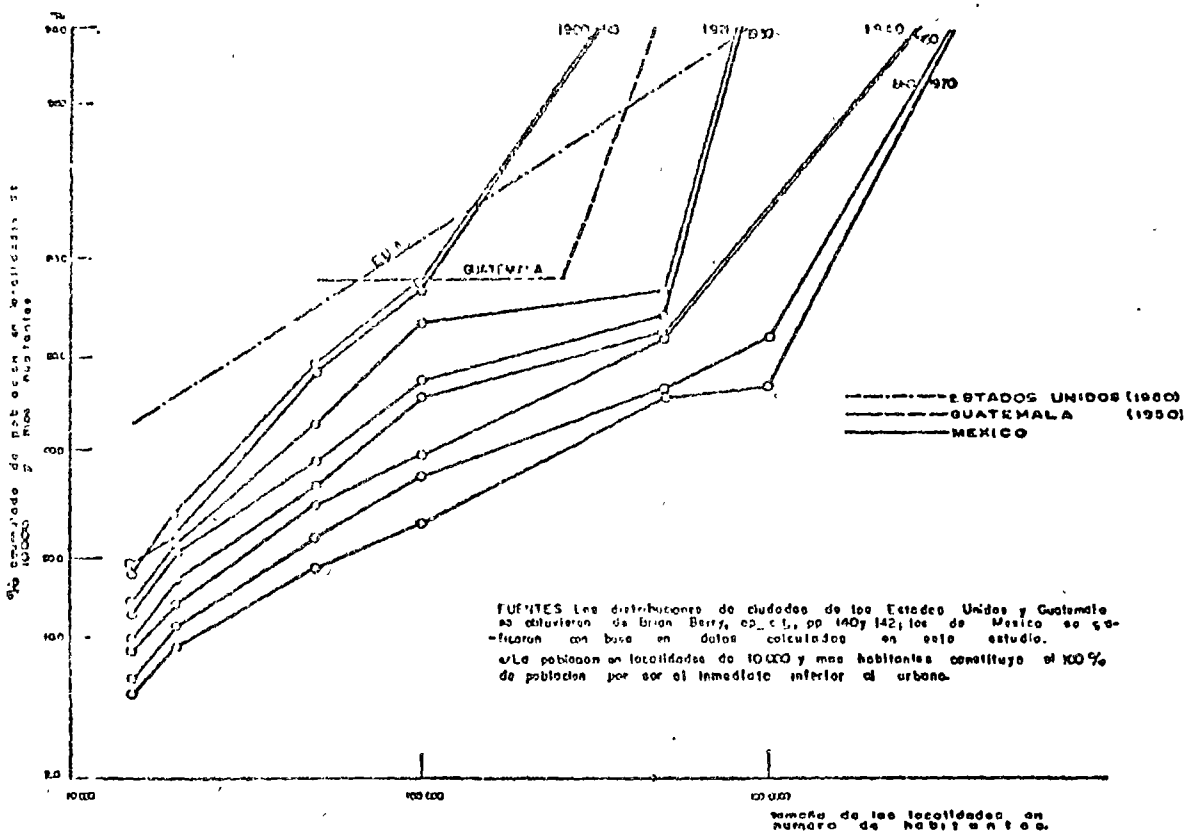
tamaño (véase el cuadro I-22).

Sin embargo, debe advertirse que la mencionada desviación está llegando, o ha llegado ya, a su máximo, como lo señala el que los aumentos porcentuales entre la población real del AUCM y la que teóricamente debiera tener según la distribución rango-tamaño, cada vez son menores y, por otro lado, lad disminuciones relativas en el caso de Guadalajara y Monterrey con respecto a la población esperada son cada vez mayores. El comportamiento de las otras ciudades es muy errático para poder emitir una opinión, debido entre otras razones, a la gran inestabilidad de la posición de las ciudades dentro de la jerarquía (véase la gráfica I-5).

La jerarquía urbana del país presenta claramente dos partes cuyo comportamiento es distinto: la de 15 000 a 100 000 y más habitantes y la de 100 000 y más. La gráfica I-4 muestra que la primera parte de la "jerarquía" fue durante todo el período 1900-1970, mucho más cercana al tipo de sistema de ciudades rango-tamaño que la segunda parte. Esta diferencia entre ambas partes, que se expresa gráficamente a través de pendientes geométricas distintas, fue relativamente pequeña de 1900 a 1910 y aumentó hasta 1930, año a partir del cual las disparidades se han atenuado.

Gráfica I-4

MÉXICO Y OTROS PAÍSES: ESTRUCTURA URBANA, 1900-1960



FUENTES: Las distribuciones de ciudades de los Estados Unidos y Guatemala se obtuvieron de Brian Berry, op. cit., pp 140 y 142; las de México se ajustaron con base en datos calculados en este estudio.

a/ La población en localidades de 10 000 y más habitantes constituye el 100 % de población por ser el inmediato inferior al urbano.

Gráfica I-5

MÉXICO: EVOLUCIÓN DEL RANGO DE LAS CIUDADES PRINCIPALES, 1900-1970

Rango	1900	1910	1921	1930	1940	1950	1960	1970
1	AUCM[a]	AUCM	AUCM	AUCM	AUCM	AUCM	AUCM	AUCM
2	Guadalajara	Guadalajara	Guadalajara	Guadalajara	Guadalajara	Guadalajara	Guadalajara	Guadalajara
3	Puebla	Puebla	Puebla	Monterrey	Monterrey	Monterrey	Monterrey	Monterrey
4	León	Monterrey	Monterrey	Puebla	Puebla	Puebla	Puebla	Puebla
5	Monterrey	S.L.P.	Mérida	Mérida	Tampico	Torreón	Torreón	Cd. Juárez
6	S.L.P.	Mérida	S.L.P.	Tampico	Torreón	Mérida	Cd. Juárez	León
7	Mérida	León	Veracruz	S.L.P.	Mérida	Tampico	León	Tijuana
8	Guanajuato	Veracruz	León	León	Aguascalientes	S.L.P.	Mexicali	Torreón
9	Pachuca	Aguascalientes	Torreón	Veracruz	S.L.P.	León	Tampico	Tampico
10	Morelia	Morelia	Aguascalientes	Torreón	Orizaba	Cd. Juárez	S.L.P.	Mexicali
11	Aguascalientes	Chihuahua	Tampico	Aguascalientes	León	Veracruz	Mérida	Chihuahua
12	Oaxaca	Pachuca	Pachuca	Orizaba	Veracruz	Aguascalientes	Chihuahua	S.L.P.
13	Querétaro	Oaxaca	Saltillo	Chihuahua	Chihuahua	Chihuahua	Tijuana	Veracruz
14	Zacatecas	Guanajuato	Orizaba	Saltillo	Pachuca	Orizaba	Veracruz	Mérida
15	Orizaba	Saltillo	Durango	Pachuca	Saltillo	Saltillo	Aguascalientes	Acapulco

[a] AUCM significa área urbana de la ciudad de México.

Cuadro

MÉXICO: VARIABLES PARA EL ÍNDICE DEL "GRADO" DE URBANISMO", EN TOTALES

Ciudades	Número de locales comerciales	Ingreso por las ventas en comercio (millones pesos)	Inversión total en bonos, acciones y valores (millones pesos)	Préstamos bancarios concedidos (millones pesos)	Depósitos (a la vista y a plazo y de ahorro) (millones pesos)
1. Ciudad de México a/b/	9 923	25 815.07	14 057.47	18 676.91	181 729.81
2. Guadalajara a/	2 073	2 761.87	322.66	1 192.68	3 335.38
3. Monterrey a/	1 706	2 871.90	1 856.55	3 189.30	3 323.93
4. Ciudad Juárez c/	687	440.66	72.57	255.47	357.71
5. Puebla a/d/	989	1 101.45	152.59	402.57	546.02
6. Torreón a/e/	326	1 112.43	92.54	517.44	324.01
7. Mexicali	900	997.72	235.82	393.80	452.76
8. León	583	603.74	31.81	250.82	270.60
9. Tijuana	625	782.74	111.97	342.13	567.94
10. Chihuahua	445	582.64	882.33	721.95	429.65
11. Tampico a/d/	438	815.20	122.77	351.50	325.10
12. San Luis Potosí	460	436.65	64.13	205.50	216.33
13. Mérida	481	455.81	95.10	238.73	257.11
14. Veracruz	407	649.02	175.29	271.51	269.69
15. Hermosillo	327	653.47	118.60	303.66	396.81
16. Aguascalientes	542	351.05	24.92	109.62	171.97
17. Morelia	341	250.28	140.69	259.41	151.22
18. Matamoros	248	297.70	34.25	154.85	186.55
19. Durango	299	241.27	22.92	119.14	143.22
20. Orizaba	248	176.64	19.76	52.74	93.12
21. Nuevo Laredo	556	166.55	95.76	143.51	189.70
22. Saltillo	471	241.64	123.13	250.46	157.66
23. Culiacán	288	673.22	54.50	317.41	293.46
24. Peyoyo	318	208.47	6.49	86.86	134.60
25. Toluca	337	215.13	62.12	140.52	232.50
26. Tepic	282	320.06	107.82	94.08	113.43
27. Matamoros	264	293.70	166.11	200.23	273.14
28. Ciudad Obregón	342	1 006.19	47.79	258.67	234.39
29. Cuesta	313	235.08	36.78	140.70	125.39
30. Cuernavaca	257	292.28	24.74	140.03	130.41
31. Tepic	203	150.45	41.34	46.45	88.93
32. Querétaro	207	246.10	20.11	95.00	134.60
33. Colima	185	367.17	50.00	56.75	119.35
34. Jalapa	303	243.24	53.40	107.03	135.78
35. Villahermosa	218	216.73	30.34	61.28	91.50
36. Pachuca	231	215.55	37.41	115.11	106.73
37. Acapulco	255	380.14	42.64	126.36	198.24
38. Ciudad Victoria	208	87.93	5.77	72.93	97.78
(λ)	0.26474	0.29798	0.27035	0.30031	0.30212

FUENTE: Véanse las notas al calce 35 a la 41.

a La falta de datos imposibilitó utilizar cifras para las mismas unidades urbanas en todas las variables. No obstant

b Distrito Federal.

c Incluye los municipios de Torreón y Gómez Palacio.

d Incluye a Tampico y Ciudad Madero.

e Incluye periódicos publicados en municipios de la zona metropolitana fuera de las que contiene a la ciudad central.

f Incluye al D. F. y a los municipios de Tlalnepantla, Chimalhuacán, Ecatepec y Naucalpan del Estado de México.

g Incluye vehículos de Los Mochis, Sin.

III 2

ALSOL [illegible] Y SUS PONDERACIONES (λ) [illegible] EN LA "COMPONENTE PRINCIPAL", 1960

Ingreso [illegible] los centros de educación superior (miles pesos)	[illegible] (miles)	[illegible] (miles)	Número de vehículos de motor	Circulación diaria por duración de período (235)	Valor de la producción industrial en 1960 (millones pesos)	Ingreso bruto en servicios en 1960 (millones pesos)
618 [illegible]	74 [illegible]	835 559	417 [illegible]	135 227	42 286.95	8 460.55
37 [illegible]	[illegible]	41 [illegible]	5[illegible]	4 069	3 372.39	457.53
16 [illegible]	[illegible]	66 307	62 016	10 235	8 321.04	774.55
–	–	8 [illegible]	18 556	3 104	267.21	226.54
13 432	6 [illegible]	20 [illegible]	20 [illegible]	4 401	2 114.26	160.73
4 683	587	11 [illegible]	12 307	1 470	1 017.46	131.34
4 343	271	8 [illegible]	46 173	1 322	1 011.40	120.02
1 489	[illegible]	6 233	12 344	2 773	661.34	85.20
1 618	[illegible]	11 135	33 451	866	351.55	436.73
10 746	[illegible]	11 554	12 867	2 212	1 659.24	125.38
5 913	1 [illegible]	9 019	11 685	5 313	283.26	145.61
7 447	2 [illegible]	5 353	9 462	1 916	841.64	80.38
6 591	[illegible]	5 419	14 529	2 943	794.55	118.75
16 619	2 [illegible]	9 [illegible]	9 669	1 617	1 295.49	170.57
20 820	1 056	6 553	12 448	1 609	472.84	115.67
–	–	1 [illegible]	8 683	2 856	296.67	31.63
10 595	2 243	5 [illegible]	8 322	483	226.26	56.59
–	–	5 [illegible]	5 537	755	231.71	5.76
6 397	689	4 [illegible]	8 548	637	340.95	37.57
2 145	287	3 [illegible]	2 595	56	777.13	22.43
–	–	5 556	2 771	752	138.72	196.70
10 133	1 140	5 [illegible]	7 709	715	784.69	41.52
10 786	1 376	5 617	13 655	1 401	463.51	91.03
–	–	2 [illegible]	4 [illegible]	1 065	71.20	41.11
23 738	2 191	6 659	11 235	801	1 201.32	51.55
–	–	2 732	3 753	1 235	482.01	21.67
–	–	5 [illegible]	7 067	1 180	341.87	59.47
1 239	15	4 616	8 528	872	624.43	76.02
3 565	450	3 161	5 659	533	135.39	39.74
2 9[illegible]	651	9 130	7 757	40	164.79	84.53
2 1[illegible]	1 350	2 132	4 042	359	304.00	20.50
2 360	601	3 [illegible]	4 307	334	599.95	32.67
716	111	3 [illegible]	4 [illegible]	393	272.50	34.93
15 [illegible]	2 110	4 435	5 316	684	171.49	32.16
4 417	524	2 539	3 534	200	43.39	40.76
2 437	770	4 035	7 671	388	242.67	31.09
–	–	11 935	6 100	953	115.05	333.31
514	133	2 397	3 480	276	71.21	47.93
0.28312	0.28489	0.30721	0.27993	0.27126	0.29893	0.28[illegible]

c, se estima que éste no introduce sesgos de importancia.

importancia local y regional de cada ciudad como centro de comercialización de bienes[35]

ii) Servicios bancarios: éstos se dividen en tres rubros que señalan la capacidad económica de las diversas ciudades (inversiones en bonos, acciones y valores, préstamos bancarios concedidos y depósitos bancarios).[36]

iii) Educación superior: dada la importancia de la educación superior para el desarrollo de las diversas regiones de un país, se han incluido dos indicadores relativos a este tipo de enseñanza: los ingresos de los centros de educación superior, ya sean subsidiados o particulares, y el número de estudiantes en el sistema de educación superior.[37]

iv) Comunicación: el potencial de integración de un centro urbano con el resto del sistema está también determinado por la disponibilidad de medios de comunicación captado y el de vehículos de motor registrados en la ciudad.[38]

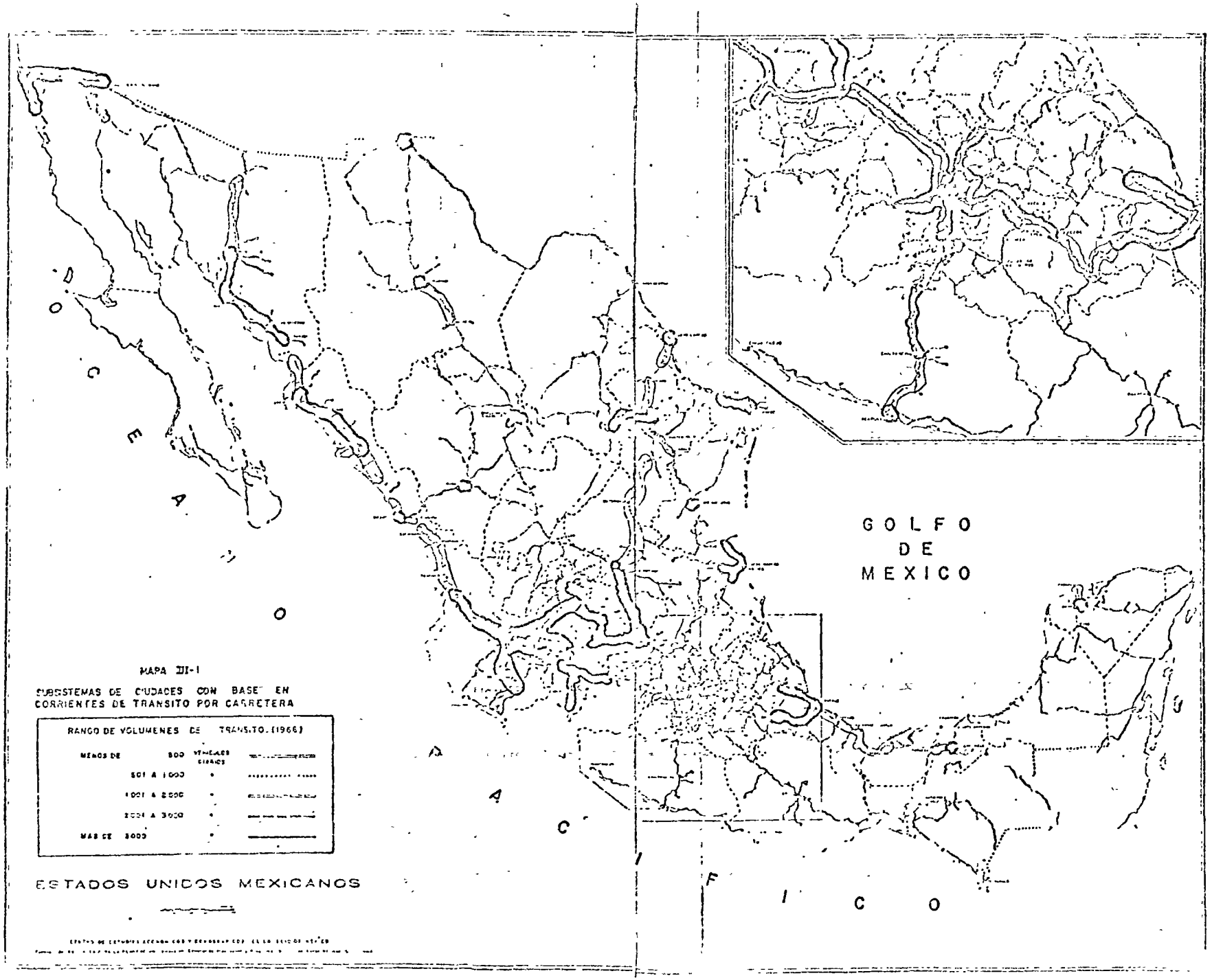
v) Información: se estableció un indicador del grado de información obtenido por los pe-

[35] Marynka Olivar, *Guía a los mercados de México*, México, D. F., cuarta edición, 1968; y *Censo General de Comercio y Servicios*, Secretaría de Industria y Comercio, Dirección General de Estadísticas y Censos.

[36] Comisión Nacional Bancaria, Boletín Núm. 270, México D. F., [illegible] 1967.

[37] Datos proporcionados por la Dirección de Enseñanza Superior e Investigación Científica, Departamento de Estadística Escolar, Secretaría de Educación Pública.

[38] Datos proporcionados por el Departamento de Estadística de la Dirección General de Telecomunicaciones, Secretaría de Comunicaciones y Transportes.


MAPA III-1
SUBSISTEMAS DE CIUDADES CON BASE EN CORRIENTES DE TRANSITO POR CARRETERA
RANGO DE VOLUMENES DE TRANSITO (1966)
MENOS DE 500 VEHICULOS DIARIOS
501 A 1000
1001 A 2000
2001 A 3000
MAS DE 3000
ESTADOS UNIDOS MEXICANOS
GOLFO DE MEXICO
OCEANO PACIFICO

De lo anterior se infiere que la preeminencia o el alto "indice de primacía" del sistema de ciudades de México corresponde a la parte de la jararquía de ciudades de 100 000 y más habitantes. Además, el sistema presenta la peculiaridad en particular de 1921 a 1950, de tener un "vacío" de ciudades entre los 500 000 y 1 000 000 habitantes.

Este hueco en la jerarquía urbana, que temporalmente ocuparon Monterrey y Guadalajara, se hizo patente otra vez en 1970. Las dos ciudades mencionadas rebasaron el millón de habitantes entre 1960 y 1970 y se unieron al grupo de la capital, con población superior al millón de habitantes. En 1970, sólo la ciudad de Puebla ha podido sustituir a Monterrey y Guadalajara en el estrato del medio millón al millón de habitantes. Será hasta 1980, en que ciudades como Chihuahua, Ciudad Juárez, León y Tijuana se añadan a Puebla en este importante estrato de población, pues corresponden a centros urbanos de importancia regional.

La elevada primacía en la parte alta de la jerarquía urbana habla de una gran dependencia respecto al AUCM, aunque las ciudades mayores que le siguen, Guadalajara, Monterrey y otras, empiezan a desarrollar sus propios subsistemas urbanos pero que de ninguna manera compiten seriamente con la hegemonía del AUCM (véase el capítulo III).

c. Posición relativa de las principales ciudades de 1900 a 1970

La mayor o menor estabilidad de la posición relativa de una ciudad tiene una relación íntima con la función que desempeña y, en general, con su capacidad comparativa para generar empleo o ingresos y con su poder de atracción de población. Un ascenso en el rango dentro de la jerarquía significa, en mayor o menor grado, mejoría socioeconómica relativa o deterioro de las ciudades desplazadas.

La gráfica I-5 ilustra claramente cómo las ciudades más dinámicas ganan posición relativa y cómo los centros urbanos que se estancaron o deterioraron en su situación socioeconómica, como es el caso de las ciudades mineras de Guanajuato y Pachuca, descendieron en su rango.

Asimismo, los cuatro primeros rangos observan una gran estabilidad, excepto la sustitución de Puebla por Monterrey en el tercer lugar durante 1921-1930. La primacía del AUCM es incuestionable. Guadalajara a su vez ha mantenido el segundo puesto desde que en el último cuarto del siglo XIX desplazó a Puebla. Este fue el primer cambio significativo de la estructura urbana del país, y señala el inicio de la formación del princi

pal centro regional interdependiente del AUCM, ya que Puebla, por la cercanía a la capital, mostraba mucho mayor dependencia de ésta.

El segundo cambio de esta índole se produjo con el ascenso de Monterrey al tercer lugar de la jerarquía, señalando con ello la formación del segundo centro regional del país. Puebla, por su parte, se mantiene como punto de enlace entre la capital y las ciudades importantes del Golfo, en particular Veracruz.

Del quinto lugar en adelante se registra una gran inestabilidad en la jerarquía urbana. Sólo se mantienen durante todo el período dentro de las primeras quince ciudades, León, San Luis Potosí y Mérida.

Entre las ciudades que ascienden de rango, destaca la principal ciudad de la frontera norte, Ciudad Juárez (de 1940 a 195), que ocupa el quinto lugar en 1970.

En suma, la estructura urbana muestra mucha estabilidad en los primeros cuatro rangos, dominados por la ciudad preeminente, el AUCM, por los dos centros regionales de primer orden, Guadalajara y Monterrey, y por Puebla, que constituye la ciudad de enlace entre la capital y el Golfo de México, así como con el sur del país. Los demás lugares de la jararquía acusan bastante

inestabilidad ante la pérdida de dinamismo socioeconómico de muchas ciudades, particularmente de la zona centro del país y la mayor importancia de otras, principalmente del norte.

2. Sistema de ciudades

En cualquier sistema urbano de un país o región, las ciudades manifiestan características diferenciales que permiten agruparlas en orden sucesivo de importancia. El tamaño de la población urbana es el factor más obvio según el cual los sistemas urbanos pueden jerarquizarse; sin embargo, han sido las funciones especializadas que una ciudad desempeña para su población y la de su periferia (teoría del lugar central)[7/] las que han interesado más a los investigadores de la jerarquía urbana. Estos han encontrado que las funciones de la ciudad tienen relación directa con la importancia del mercado interno y del externo al cual sirven.

Si se toma como premisa esta relación, propia de sistemas de ciudades de países desarrollados, resultaría que en el caso de México, en la medida que el sistema de ciudades vaya madurando y generando ciudades de tamaño medio y grande, aumentará la complejidad de la dinámica funcional interna de esas ciudades

y se manifestará una tendencia hacia una mayor correlación entre la jerarquía determinada con base en las funciones centrales de una ciudad y su tamaño. Asimismo, se manifestará un mayor flujo interurbano de personas, bienes, servicios, mensajes e ideas, expresión de una creciente interdependencia urbana y de un sistema de ciudad preeminente (véase el capítulo I). Todo ello, en el caso de México, sería signo de la formación de polos de desarrollo adicionales a la ciudad preeminente y en última instancia nos indicaría la tendencia hacia un desarrollo urbano y regional más equilibrado que el actual.

Para determinar la posición relativa que cada ciudad ocupa dentro del campo de fuerzas del "espacio económico"[8/] del sistema urbano, se utiliza un modelo gravitacional mediante el cual se trata de establecer el grado de integración de cada ciudad con las restantes, así como las interrelaciones existentes entre las economías de ellas. En este modelo se utilizaron las estadísticas de flujo de personas, bienes industriales y vehículos entre cada par de ciudades de las 38 que se incluyen en el estudio. Las observaciones corresponden a estudios de origen y destino en México, realizadas entre 1963 y 1968[9/] (ver matrices III-AI a III-A5. Estas no se presentan en este documento).

Posteriormente se analizan los centros urbanos en cuanto a sus características de "lugar central", es decir, como

centros productores de bienes y servicios para su población residente y la de su zona de influencia. Para el efecto se construyó un índice de "grado de urbanismo" para cada ciudad[10/]. De este análisis resulta una jerarquización de las ciudades en términos de su importancia relativa en el sistema urbano nacional. Se compara luego "el nivel de vida"[11/] de la población de las ciudades para determinar si existe alguna correspondencia con la importancia relativa de las ciudades de acuerdo con su jerarquía urbana.

Se estableció como universo de estudio al conjunto de ciudades que en 1960 contaban con 50 000 o más habitantes. Se fijó este límite bajo el supuesto de que éste puede ser el umbral a partir del cual la ciudad comienza a adquirir una serie de características que le permiten mantener un proceso de crecimiento persistente[12/]. El universo de estudio así determinado representa el 83% de la población urbana del país y está constituído por treinta y ocho ciudades que conforman el sistema analizado[13/].

El análisis se restringuió a 1966 debido a que no existen series continuas de información sobre origen y destino de fehículos, personas y bienes manufacturados[14/].

a. Subsistemas de ciudades

Para fines analíticos es interesante determinar los subconjuntos de ciudades que actúan en forma integrada ya sea por complementación de actividades o por proximidad física. La determinación de estos subconjuntos o subsistemas urbanos y el conocimiento de sus relaciones son importantes para la formulación de políticas de desarrollo urbano y regional.

Para determinar los límites aproximados de un subsistema urbano se requiere información muy completa sobre los flujos de bienes y servicios que se realizan entre las ciudades que lo integran. La información más adecuada para este propósito sería un conjunto de estadísticas como las que contiene un sistema de insumo-producto interregional, mediante el cual se pueden determinar las relaciones entre ramas de actividad localizadas en diferentes áreas geográficas. Ante la carencia de información con este grado de detalle, se ha considerado que un indicador aceptable del grado de intensidad de las relaciones de intercambio entre centros urbanos puede obtenerse a través del flujo de vehículos que se registran entre centros urbanos, ya sea que transporten carga o pasajeros.

Este tipo de información, disponible para una serie

de años a partir de 1963 y para las principales carreteras troncales del país, proporciona una idea aproximada de la intensidad de la interconexión entre centros urbanos[15/].

De este modo, el subsistema de cada centro urbano se determinó con base en el tráfico de vehículos registrado entre éste y las ciudades cercanas, partiendo del supuesto de que el grado de dependencia es una función de la magnitud o intensidad del tráfico entre ciudades, habiéndose establecido límites convencionales para definir la existencia de la interacción. Los datos sobre el origen y destino de vehículos entre pares de ciudades se presentan en la matriz III.A3. Esta no se incluye en el texto).

Este procedimiento para delimitar el subsistema de una ciudad tiene sus limitaciones ya que hace abstracción de una serie de diversos factores que generalmente se toman en cuenta para delimitar hinterlands o áreas de influencia, tales como población, medio ambiente, relaciones de poder, etc., por lo que las fronteras de los subsistemas resultantes, como se puede apreciar en el mapa III-1, se cortan de manera abrupta en determinados puntos a pesar de que el área de influencia excede dicho límite, el cual se diluye paulatinamente hasta perderse en los puntos en que se debilitan las relaciones de una ciudad y empiezan a manifestarse los de otro u otros centros urbanos[16/]. Por ejemplo, puede decirse que la ciudad de México domina en sus relaciones con prác

licamente todas las ciudades del país, aun cuando en los puntos más lejanos las relaciones de dependencia sólo se manifiesten a través de aspectos de carácter político-administrativo. Sin embargo, las relaciones más trascendentes son las de carácter económico y éstas se manifiestan fundamentalmente por la intensidad del intercambio de productos y servicios, las que obviamente se miden por el tráfico de vehículos de transporte de carga y de personas[17/] (matrices III-A1 y III-A4. Estas no se incluyen en este texto).

Aunque el volumen de tráfico de vehículos pudiera considerarse como una medida gruesa del grado de interacción y aún de interdependencia entre centros urbanos, el análisis de las mismas permite describir la existencia de polos de confluencia muy bien definidos que constituyen "centros dominantes" con una zona de influencia constituida por las localidades urbanas de su vecindad mayores de 50 000 habitantes y con las cuales mantienen un tráfico intenso en términos de los flujos de vehículos aforados. Conectados con algunas de las 38 ciudades de los diversos subsistemas identificados observamos la existencia, a su vez, de subsistemas de menor jerarquía que, teniendo como centro ciudades de 50 000 y más habitantes en 1960, conecta ciudades de menor tamaño con flujos de menor intensidad. Esta interconexión de subsistemas de ciudades de jerarquías diferentes es lo que constituye en general, la integración física territorial del país. Estos centros dominantes y su constelación de ciudades conforma una se

rie de subsistemas que aparecen claramente definidos en la representación gráfica de los flujos según su intensidad que se presenta en el mapa III-1.

De acuerdo con estos criterios y del análisis de los flujos de vehículos se pueden apreciar tres categorías de grupos de ciudades:

i) El subsistema de la ciudad de México
ii) Los subsistemas, de alta integración interna y,
iii) Las ciudades aisladas.

b. Jerarquía urbana

Para entender las funciones que desempeña una ciudad, es necesario considerar un contexto más amplio que el de sus límites físicos puesto que, en la generalidad de los casos, están orientadas a satisfacer necesidades tanto de la propia población residente, como de la que vive en su periferia y en algunos casos a la de todo el país. Por lo tanto, establecer una jerarquía entre los centros urbanos implica tomar en cuenta estos tres niveles geográficos --la ciudad, su periferia y el país-- para poder determinar la importancia relativa de la ciudad dentro del sistema en su conjunto.

Tradicionalmente se ha tratado de establecer la jerarquía de ciudades considerando las actividades de comercio y servicios especializados que presta a su periferia inmediata tanto como a sí misma[18/]. Esta forma de análisis se basa en el modelo teórico presentado por Christaller en su difundida teoría de "lugares centrales" la cual considera que los centros urbanos de tamaño mediano no pueden tener funciones industriales o de servicios altamente especializados, tales como la petroquímica, la siderurgia y algunas actividades financieras que puedan abarcar mercados de alcance nacional e internacional.

Los resultados obtenidos en el modelo gravitacional indican que el sistema urbano de México está vinculado directamente a la jerarquía urbana. Por esta razón es que en este estudio se establece una jerarquización de las ciudades del país mediante el empleo de una serie de indicadores denominados de "grado de urbanismo", como medida del nivel en que un centro urbano constituye un "lugar central" en cuanto a su capacidad para proporcionar una serie de bienes y servicios a una zona tributaria. De esta manera, los "lugares centrales" de mayor orden jerárquico ofrecen más productos, tienen más establecimientos y variedad de comercio, mayor población, así como un área tributaria más extensa. En cambio, los centros de menor "orden" proveen bienes y servicios menos especializados a un área tributaria más reducida[19/].

El establecimiento de una jerarquía entre las 38 principales ciudades de México se ha hecho mediante el uso de un grupo de variables, medidas en términos absolutos, bajo el supuesto de que a mayor índice de "grado de urbanismo", mayor es la importancia relativa de la ciudad en el conjunto urbano del país (véase el cuadro III-2).

Las variables empleadas en el estudio se han debido supeditar a la disponibilidad de información. Las fuentes de los datos se encuentran en el cuadro III-2. Básicamente se refieren a comercio, servicios, educación superior, comunicaciones, nivel de información, producción industrial y servicios.

3. Jerarquía de las ciudades

Para establecer la jerarquía se consideró necesario obtener un índice único y particular para cada centro urbano, que tuviera las condiciones de ser comparable con las índices de las demás ciudades. Para ello, se utilizó el método de "componentes principales" que es un caso particular del análisis factorial[20/]. El índice de "grado de urbanismo" se obtuvo de la primera componente, que tiene la particuliaridad de que maximiza el porciento de varianza explicada por el conjunto de las 38 observaciones (cin

dades) de las 12 variables utilizadas (véanse cuadros III-3 y III-4).

4. Jerarquía resultante

La jerarquía que resulta del análisis combinado de estas 12 variables muestra varios hechos interesantes. En primer término, esta jerarquía es bastante diferente de la que presentan las ciudades según el tamaño de su población, observándose cambios notables en el ordenamiento jerárquico de los centros urbanos (cuadro III-5).

De acuerdo con el valor de los índices obtenidos, las ciudades se agrupan arbitrariamente en cuatro órdenes jerárquicos: de "primer orden" aquellas con índice de "grado de urbanismo" superior a 2.0; de "segundo orden", con un índice que fluctúa entre entre 0.0 y 2.0; de "tercer orden", entre 0.0 y -0.6; y, las de "cuarto orden" con índices inferiores a -0.6.

La ciudad de México, la única de primer orden del país, mantiene su preponderancia absoluta con respecto al resto del sistema urbano, hecho nada sorprendente, pero sí notable por la extraordinaria distancia que la separa del resto de las ciudades.

Cuadro III-5

MÉXICO: COMPARACIONES ENTRE EL ÍNDICE RESULTANTE POR GRADO DE URBANISMO Y EL QUE SURGE DEL NIVEL DE VIDA[a]

Ciudades por orden decreciente de tamaño de población en 1966 b/	Grado de urbanismo		Nivel de vida	
	Indice c/	Rango	Indice	Rango
1. Ciudad de México	20.229	1	3.687	2
2. Guadalajara	.950	3	2.630	5
3. Monterrey	1.180	2	4.090	1
4. Ciudad Juárez	- .514	10	0.734	17
5. Puebla	- .074	5	2.700	6
6. Torreón	- .576	11	1.358	12
7. Mexicali	.648	4	- 1.925	29
8. León	- .635	16	- 1.609	28
9. Tijuana	- .400	7	1.246	15
10. Chihuahua	- .341	6	2.318	7
11. Tampico	- .541	9	2.904	3
12. San Luis Potosí	- .616	15	0.224	20
13. Mérida	- .509	13	0.595	19
14. Veracruz	- .530	8	2.869	4
15. Hermosillo	- .581	12	1.287	14
16. Aguascalientes	- .745	21	1.299	13
17. Morelia	- .702	19	- 1.117	23
18. Matamoros	- .807	30	- 0.807	22
19. Durango	- .768	26	- 1.560	27
20. Orizaba	- .871	35	1.731	10
21. Nuevo Laredo	- .716	25	2.264	8
22. Saltillo	- .786	18	0.860	16
23. Culiacán	- .652	17	- 3.563	36
24. Reynosa	- .863	34	- 2.568	33
25. Toluca	- .611	14	- 2.476	32
26. Irapuato	- .842	31	- 2.327	31
27. Mexicali	- .769	24	- 1.243	25
28. Ciudad Obregón	- .719	20	- 1.225	24
29. Orizaba	- .828	31	- 1.205	26
30. Cuernavaca	- .798	27	0.659	18
31. Tepic	- .863	33	- 1.975	30
32. Querétaro	- .826	29	- 2.680	34
33. Celaya	- .884	37	- 3.090	35
34. Jalapa	- .756	23	1.740	c
35. Villahermosa	- .879	36	- 3.972	33
36. Pachuca	- .824	28	- 1.702	11
37. Acapulco	- .747	22	- 3.749	37
38. Ciudad Victoria	- .912	38	- 0.041	21

FUENTE: Elaboraciones a partir de los cuadros III-2 y III-7.

[a] Estos índices son el resumen de una serie de índices parciales.

[b] Este año es una estimación ponderada del período que abarcan los estudios de flujos, de 1963 a 1968. La proyección de la población de las "áreas urbanas" se hizo con base en la tasa de crecimiento geométrico observada en el período 1950-1960. Esta proyección se debe actualizar con el dato censal de 1970 y mediante un método más refinado.

[c] Estos cálculos corresponden a las ciudades centrales excepto en los casos de la ciudad de México y Tampico.

El índice de "grado de urbanización" de esta ciudad es cerca de veinte veces superior al de Guadalajara y unas doce veces al de Monterrey. Aún más, todas las ciudades que quedan comprendidas en el subsistema de la ciudad de México --Toluca, Puebla, Cuernavaca, Querétaro y Pachuca-- mejoran su posición dentro de la jerarquía con respecto a la que presentan de acuerdo solamente con su población, reafirmando aún más el gran predominio de este subsistema urbano.

Entre las ciudades de segundo orden jerárquico destaca Monterrey, con una población menor que la de Guadalajara, que casi duplica su importancia en esta nueva jerarquía, lo que refleja la existencia de un nivel de servicios y actividad económica superiores. Por último, Mexicali queda también incluida en esta categoría.

En un tercer grupo de la jerarquía nacional se encuentran varias ciudades de población relativamente grande entre las que están comprendidas Puebla, Chihuahua, Tijuana, Veracruz, Tampico, Ciudad Juárez, Torreón, Hermosillo y Mérida. Estas ciudades presentan algunos rasgos comunes: que son las más importantes de la entidad en que se localizan y en su mayoría son ciudades aisladas o bien pertenecen a pequeños subsistemas urbanos de alta integración interna. Excepto Torreón y Mérida, las

demás son ciudades de atracción de población (véase el cuadro 1-A3).

El resto de las ciudades que pertenecen a la última categoría establecida no muestran rasgos distintivos, salvo que la mayoría son ciudades subsidiarias en los subsistemas urbanos definidos antes y, en general, son ciudades de menor tamaño que las de órdenes superiores.

En términos generales, se observa una tendencia a la concentración de las actividades productivas, de comercio y de servicios en las ciudades de mayor orden jerárquico en un grado más que proporcional con respecto a la población. Esto se puede demostrar en forma más clara a través de los índices de primacía de una serie de variables útilizadas (véase el cuadro III-6 y la gráfica III-1).

Si bien el índice de primacía en cuanto a la población se acerca a seis, a nivel de dos ciudades --México y Monterrey--, en términos de circulación de periódicos, ingresos brutos en servicios y así sucesivamente, los índices resultan muy superiores (véase el cuadro III-6). Esto es una expresión clara de que el predominio de una ciudad se manifiesta de manera más evidente cuando se toman en cuenta variables distintas a las de

la población. Sin embargo, es probable que las diferencias tan notables que se observan en los índices se debe a que la comparación se hace entre una ciudad de predominio de tal magnitud como la ciudad de México con otras de tamaño considerablemente inferior. Esto hace suponer que las diferencias en los índices de primacía de población y otras variables socioeconómicas, son relativamente mayores cuando la ciudad principal (el numerador del índice de primacía) ha rebasado un umbral de población tal que implica la existencia de grandes economías de escala y externas.

NOTAS

1/ Véase Harley Browning, "Primacy Variation in Latin America During the Twentieth Century", trabajo presentado al XXXIX Congreso Internacional de Americanistas. Lima, agosto de 1972, y Kingsley Davis, "Las causas y efectos del fenómeno de primacía urbana con referencia especial a América Latina", en Estudios sociológicos del Congreso de Sociología del Desarrollo, Vol. I, Instituto de Investigaciones Sociales. México UNAM, 1962, pp. 366-368.

2/ Más detalladamente, la distribución rango-tamaño (rank-size rule) o log-normal corresponde a una distribución de Pareto en que el exponente es -1, o sea que ésta se reduce a la siguiente expresión matemática: $R_i P_i = K$, donde R_i y P_i son, respectivamente, al rango y la población de la ciudad, i y K son constantes. Dado que el rango de la ciudad preeminente es 1, su población es K, la población de la segunda ciudad es 1/2k, la de la tercera 1/3k, y así sucesivamente. Véase, K. Davis, ibid.

3/ Véase Brian Berry, "City Size Distribution and Economic Development" en J. Friedmann y W. Alonso (Comps), Regional and Planning, Cambridge, Mas. MIT Press, 1965, pp. 138-158.

4/ Véase la nota a del cuadro I-23.

5/ Para conocer los detalles del procedimiento véase Harley Browning y Jack Gibbs, "Some Measures of Demographic and Spatial Relationships among Cities", en J. Gibbs (Comp.), Urban Research Methods, Princenton, N. J., D. Van Nostrand Company, Inc. 1964, pp. 436-459.

6/ Se ha relacionado a Estados Unidos como país cuyo sistema de ciudades seguía en 1950 una distribución tipo Pareto o rango-tamaño y a Guatemala como país representativo de tener en 1950 un sistema extremadamente preeminente, en el que la ciudad mayor es más de 10 veces el tamaño en población de la segunda. Además, no tiene ciudades intermedias, sino sólo pequeñas.

7/ Véase Brian Berry, Central Place Studies. A Bibliography of Theory and Applications, Filadelfia, Penn., Regional Science Research Institute, 1965.

8/ Según Boudeville, el espacio económico es una de las dimensiones del espacio geográfico que utiliza la serie de abstracciones de las cuales se vale el espacio matemático para representar hechos y resultados. No es un espacio real, es una abstracción pura ... útil sobre todo en los análisis de actividades localizadas en un espacio geográfico. Este concepto permite entender mejor las relaciones entre centros de concentración de población y de actividades --regiones, metrópolis-- en términos de interacción entre ciudades y del centro con su periferia, para llegar a los conceptos prácticos y jerarquía urbana y regiones de planificación. Véase Jacques-Raoul Boudeville, "La notion d' espace" en Boudeville (Comp.), L'espace et les pôles de croissance, París, Presses Universitaires de France, 1968.

9/ Esta información se obtuvo de la Dirección de Planeación y Programa de la Secretaría de Obras Públicas y se presenta en forma de cinco matrices en el apéndice de este capítulo.

10/ En el índice de "grado de urbanismo", el urbanismo se concibe como una forma de vida con determinadas características seleccionadas. En cuanto al concepto de "lugar central" definido por Christaller y modificado por Losch y otros autores, sólo incluye al sector servicios. En el presente trabajo se considera importante incluir la capacidad productiva de cada ciudad mediante el empleo de un indicador de valor agregado industrial. Para una definición amplia del concepto, véase Oscar Yujnovsky y Carlos R. Tobar, "Esquema de asentamientos urbanos en el área de la Mesopotamia Argentina", en Documento del Simposio de Geografía Urbana, editado por la Comisión de Geografía del Instituto Panamericano de Geografía e Historia, Río de Janeiro, 1968. Una discusión complementaria sobre el concepto se encuentra en Marie-Andrés Prost, La hiérerchie des villes en fonction de leurs activités de commerce et de service, París, Gauthiers-Villars, 1975.

11/ El nivel de vida de las ciudades se midió a través de indicadores de consumo, vivienda y educación.

12/ Para una mayor explicación del concepto y los factores que en él intervienen, véase John Friedmann y Andrés Necochea, "Algunos problemas de política de urbanización en la región capital de Chile", EURE, Vol. 1, Núm. 1, Santiago de Chile, octubre de 1970.

13/ Aún cuando Acapulco tenía 49 149 habitantes en 1960, se incorporó en el estudio debido a su elevada población flotante.

14/ Se utilizaron estudios de origen y destino de 1963 a 1968, cuya media ponderada corresponde a 1966.

15/ Aunque existe información de los movimientos de carga y pasajeros por ferrocarril, no se incluyó en el análisis por tres razones: a) porque la rigidez de este sistema de transporte, en cuanto a que las líneas unen solamente determinadas ciudades, no permite detectar interconexiones directas entre todas ellas; b) porque la mayor parte del tráfico en México se realiza por carretera; y c) por las dificultades para manejar grandes volúmenes de información de los distintos subsistemas ferrocarrileros en México.

16/ Cf. Raymond E. Murphy, The American City: An Urban Geography, Nueva York, McGraw Hill, 1966, cap. IV.

17/ Véase J. P. Gibbs (Comp.), Urban Research Methods, Nueva York, D. Van Nostrand Company, 1964, especialmente los capítulos 9 y 12.

18/ Un buen ejemplo de lo que se trata de explicar aquí se encuentra en Mario Andrée Prost, La hierarchie des villes en fonction de leurs activités de commerce de service, Gauthier-Villars, París, 1968.

19/ Véase Brian J. L. Berry, op.cit.

20/ En los cálculos se utilizó un programa de biblioteca diseñado por Charles L. Clark, "Factor Analysis Program for the Burroughs Computer, Detroit", Michigan, diciembre de 1964. Para una exposición de lo que es el análisis factorial, véase H. H. Harman, Modern Factor Analysis, University of Chicago Press, 1960. Para mayores detalles de cómo se utilizó en este estudio, véase el apéndice metodológico III.

centro de educación continua
división de estudios superiores
facultad de ingeniería, unam

PLANEACION DEL SISTEMA URBANO I

LA PLANEACION NACIONAL DEL DESARROLLO URBANO

Ing. Jorge Ayala F.

Mayo 1977.

Palacio de Minería Calle de Tacuba 5, primer piso. México 1, D. F. Tel: 521-40-20

LA PLANEACION NACIONAL DEL DESARROLLO URBANO

CONTENIDO

27 de Abril de 1977

INTRODUCCION

El fenómeno urbano contemporáneo se presenta en dimensiones críticas interrelacionadas con una secuencia de problemas que no se pueden tratar aisladamente.

El desempleo, la insalubridad, el deterioro del ambiente, la subalimentación, el enorme crecimiento demográfico, no son más que expresiones de una problemática estructural que aqueja y origina la conformación actual de los asentamientos humanos.

Las condiciones estructurales naturales al sistema económico mexicano provocan la concentración geográfica del capital y actividades industriales y administrativas en ciertas áreas del país, y han determinado el congestionamiento de las grandes ciudades, como destinatarias y beneficiarias del crecimiento económico nacional, mismo que se manifiesta en una falta de correspondencia y de equilibrio respecto al país en su conjunto.

Las crecientes dificultades por las que atraviesa una gran mayoría de la población, para satisfacer necesidades y aspiraciones elementales, significan un reto inaplazable que deberá contemplar fenómenos tales como: el desarrollo económico desigual; el deterioro social, económico, ecológico y ambiental; las tendencias del crecimiento demográfico, el proceso de urbanización, el atraso y la dispersión rural.

En la dimensión urbana, estos problemas se hacen patentes por las migraciones masivas del campo a la ciudad, la construcción de viviendas inadecuadas, la proliferación de ciudades perdidas y cinturones de miseria, la insuficiencia de servicios y su encarecimiento, la especulación con la tierra y la vivienda, el desempleo y subempleo generalizados, la contaminación ambiental, la desintegración social, etc.; aunado a ésto, es factible detectar en el futuro nuevas perturbaciones, producto de cambios imperceptibles por sí solos, pero que combinados con otros pueden manifestarse negativamente. Lo anterior es cierto al referirnos especialmente a las relaciones del hombre con los sistemas ecológicos. La progresiva especialización de las actividades humanas, ha determinado a su vez una especialización anárquica del espacio, inducida por las actividades económicas que lo condicionan y determinan, sin tomar en cuenta la preservación y el equilibrio ecológico existente. Este es uno de los defectos del funcionamiento actual del sistema económico y político del país.

1. La Magnitud de la Problemática de los Asentamientos Humanos.

México cuenta en la actualidad con cerca de 70 millones de habitantes. Esta magnitud poblacional es el resultado del comportamiento demográfico que el país ha experimentado en el transcurso de su historia, comportamiento que igualmente obedece a condiciones estructurales.

El desafío que se presenta a las nuevas generaciones, radica en la alta progresión poblacional del país. Antes del año 2,000 habrá en México cerca de 140 millones de habitantes, demandando un número proporcionalmente creciente de los satisfactores disponibles en este momento. En otras palabras será necesario contruir en menos de 25 años todo lo que el país ha construído en más de 4 siglos. Lo anterior equivale a edificar, como ya se ha mencionado, una ciudad de 2 millones de habitantes cada año.

Confirmando lo anterior con datos publicados por el Colegio de México*, el total de población nacional que en 1940 era de 19.6 millones, pasó a 48.9% en 1970, proyectándose a 96.1 millones en 1990. (Cuadro No. 1)

CUADRO 1

MÉXICO: POBLACIÓN TOTAL REGIONAL EN EL PERÍODO 1940-1970 Y PROYECCIÓN A LOS AÑOS 1980 Y 1990

(En miles de habitantes)

Regiones[a]	Año 1940	Año 1950	Año 1960	Año 1970	Proyección 1980[d] I	Proyección 1980[d] II	Proyección 1990[d] I	Proyección 1990[d] II
I	1 204	1 724	2 613	3 977	5 326	5 253	8 306	[illegible]
II	2 197	2 937	3 974	5 432	7 623	7 589	10 633	10 5[illegible]
III	2 078	2 753	3 752	5 351	7 623	7 623	10 739	10 7[illegible]
IV	1 406	1 770	2 319	2 524	3 251	3 071	4 441	3 7[illegible]
V	3 726	4 619	6 195	8 229	11 253	10 826	15 402	1[illegible]
VI	2 718	3 330	4 056	5 253	7 017	6 969	9 489	[illegible]
VII	2 903	4 443	6 769	10 933	16 266	17 574	23 728	2[illegible]
VIII	3 417	4 276	5 454	7 329	9 875	9 359	13 402	[illegible]
Total nacional	19 649[b]	25 772[b]	34 923	48 026	68 864	68 864	96 140	[illegible]

FUENTES: Censos generales de pobl. con. Dirección General de Estadística. México.

[a] Los estados de la República que forman las regiones se presentan en el cuadro IX-5.

[b] Este dato difiere en 4 [illegible] habitantes menos de la cifra que proporciona el censo de población de ese año, debido a tres errores de los volúmenes estatales del mencionado censo.

[c] Esta población difiere de la proporcionada por el VII Censo de Población en 11 763 habitantes menos, que el censo clasifica como complementarios y que no pueden atribuirse a ninguna entidad federativa.

[d] La población total nacional se proyectó utilizando las tasas de crecimiento natural que resultaron en la proyección elaborada por R. Alvarez presentada en: *Dinámica de la población de México*. El Colegio de México. México, 1970. cuadro VII-5. p. 195.

El Desarrollo Urbano de México. Col. de México, pág. 292.

---

*Luis Unikel. El Desarrollo Urbano de México. -El Colegio de México. 1976.

El proceso insuficiente y concentrado de desarrollo, pone de manifiesto la ausencia de una planificación efectiva del desarrollo nacional y de los asentamientos humanos que ha contribuido a estimular el proceso de urbanización del país con las consecuencias bien conocidas de marginalidad social. (Lámina V "Area de influencia de las ciudades. (Lámina VI "Nivel de Equipamiento Urbano")

Así, mientras que en 1970, la densidad de población en los estados de Coahuila, Chihuahua, Durango y Nuevo León, constituídos como región, es de 9.2 habitantes por Km^2, en el Distrito Federal y Estado de México es de 465.5 habitantes. Para Campeche, Chiapas, Guerrero, Oaxaca, Quintana Roo, Tabasco y Yucatán, el dato es de 18 habitantes por Km^2, lo que enfatiza la desproporcionada distribución de la población en el territorio nacional. (Cuadro 2)

CUADRO No. 2

MÉXICO: POBLACIÓN, SUPERFICIE Y DENSIDAD DE POBLACIÓN POR REGIONES, 1970

Regiones	Número de estados	Población 1970 [a]		Superficie		Densidad (habitantes/km²)
		Datos de habitantes	%	Datos de km²	%	
Total nacional	32	48 377	100.0	1 967	100.0	24.6
I	5	3 939	8.1	414	21.0	9.4
II	4	5 367	11.1	583	29.6	9.2
III	2	5 277	10.9	153	7.8	34.5
IV	3	2 572	5.3	143	7.3	18.0
V	4	8 132	16.8	176	8.9	46.2
VI	5	5 274	10.8	76	3.9	69.7
VII	2	10 707	22.1	23	1.2	465.5
VIII	7	7 [illegible]5	14.6	399	20.3	18.0

FUENTES: Cuadro II.2 «Población» y *VIII Censo General de Población, 1970*, Dirección General de Estadística, México, D. F., 1972 (mimeografiado), p. V.

[a] La población [illegible] en el capítulo [illegible] de enero de 1970. Para los datos de la población [illegible] de año, tal como se presentan en [illegible] sin ajuste [illegible] por subenumeración [illegible] presente en el capítulo [illegible] (véase el cuadro 15 [illegible] e).

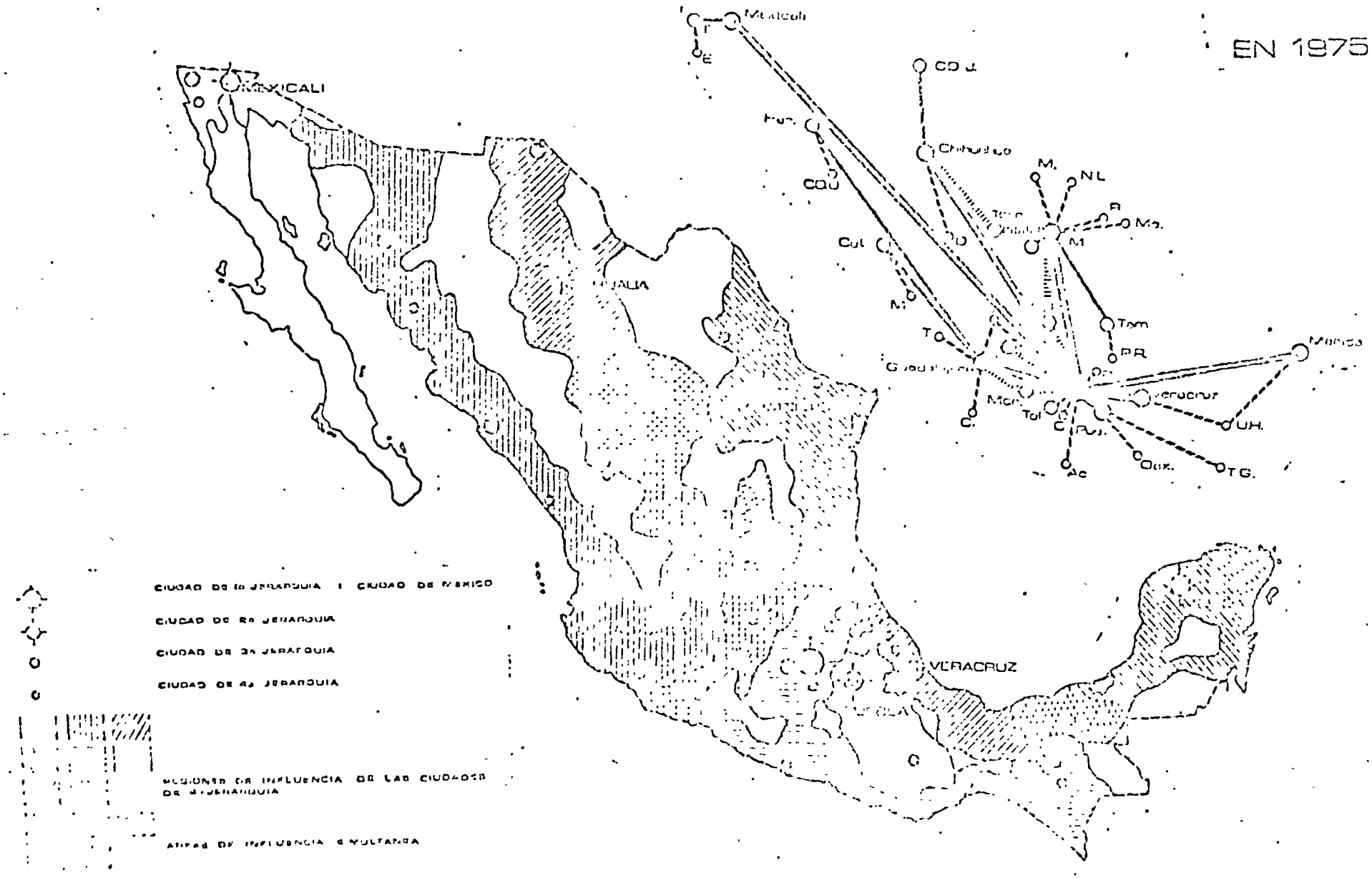
El Desarrollo Urbano de México, Col. de México, Pág. 69.

AREA DE INFLUENCIA DE LAS CIUDADES

(V)

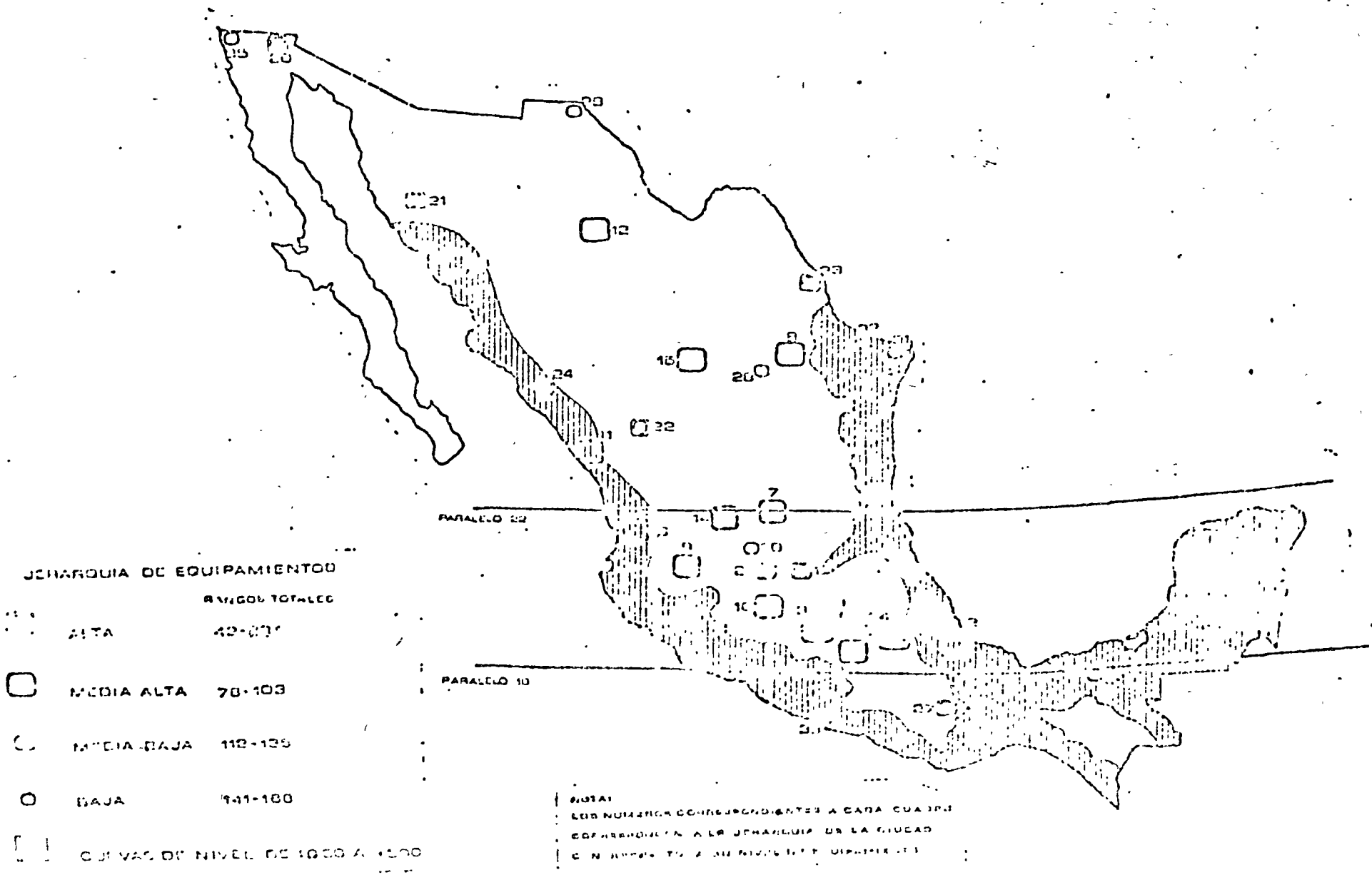
ESQUEMA DE LA JERARQUIA URBANA

EN 1975



NIVEL DE EQUIPAMIENTO URBANO

VI



Esto no es más que el resultado de un proceso histórico que se manifiesta en la primera región (entre 1960 y 1970), como un cambio porcentual neto negativo de la población total, (-8.5%), un aumento del 78.6% en el D.F. y Edo. de México y un decremento del 20.7% en las regiones del sur-sureste antes mencionadas (Cuadro 3)

CUADRO No. 3

MÉXICO: CAMBIO NETO DE POBLACIÓN TOTAL POR REGIONES Y ENTIDADES FEDERALES, [illegible]-1970

Regiones y entidades	Cambio neto en la población total (%)						
	1900-1910	1910-1921	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	1960-1970
Región I	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
Baja California Norte	+ 0.3	+ 2.1	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
Baja California Sur	- 0.5	- 0.1	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	+ 0.7
Nayarit	+ 0.9	+ 0.1	[illegible]	+ 2.7	+ 0.5	- 0.2	+ 0.2
Sinaloa	- 1.5	+ 5.2	[illegible]	[illegible]	- 1.0	- 1.6	[illegible]
Sonora	+ 4.0	+ 3.6	- 0.3	[illegible]	+ 2.9	+ 6.6	+ 0.6
Región II	+ 10.3	- 13.0	[illegible]	[illegible]	[illegible]	- 0.4	[illegible]
Coahuila	+ 6.8	+ 7.6	- 3.7	[illegible]	- 0.2	- [illegible]	- 6.6
Chihuahua	+ 8.9	+ 2.7	[illegible]	[illegible]	+ 2.4	+ 5.3	- 4.1
Durango	+ 15.4	- 17.7	[illegible]	[illegible]	- 0.2	- 6.7	[illegible]
Nuevo León	0.0	- 1.3	+ 6.0	+ 6.9	+ 2.6	+ 5.5	[illegible]
Región III	+ 10.9	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
Tamaulipas	+ 1.2	+ 7.5	+ 2.6	+ 7.6	+ 10.2	+ 3.7	+ 1.8
Veracruz	+ 6.7	+ 13.1	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	+ 1.7
Región IV	- 12.6	- 42.4	[illegible]	[illegible]	- 15.5	- 22.8	[illegible]
Aguascalientes	+ 1.4	- 10.9	+ 1.5	+ 0.6	- 2.1	- 0.8	+ 3.0
San Luis Potosí	- 2.9	- 21.9	[illegible]	- 1.4	- 3.0	- 6.0	- 8.1
Zacatecas	- 8.2	- 10.7	[illegible]	[illegible]	- 6.7	- 6.0	- 8.6
Región V	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	- 4.2	[illegible]
Colima	+ 1.1	+ 2.7	- 5.2	+ 0.8	+ 0.8	+ 0.9	+ 0.6
Guanajuato	- 22.1	- [illegible]	- 1.2	- [illegible]	- 2.9	- 4.6	- 6.4
Jalisco	- 16.8	- 7.2	- [illegible]	- [illegible]	- 10.0	+ 5.5	- 4.2
Michoacán	- 11.1	+ 0.3	- 7.7	- 9.4	- 11.2	- 5.4	- 11.5
Región VI	- 24.0	- [illegible]	- [illegible]	- [illegible]	- 28.5	- [illegible]	[illegible]
Hidalgo	- 6.0	+ 1.6	- 8.5	- 4.9	- 14.2	- 11.3	- 8.7
Morelos	+ 0.3	- 9.8	+ 2.6	+ 2.9	+ 2.9	+ 3.2	[illegible]
Puebla	- 7.9	- 2.5	- 6.9	- 12.7	- 6.4	- 16.5	- 10.[illegible]
Querétaro	- 3.1	- 1.6	- [illegible]	- 5.0	- 3.0	- [illegible]	[illegible]
Tlaxcala	- 1.7	+ 0.7	- 0.2	- 3.0	- 0.8	- 2.8	- 2.8
Región VII	+ 10.2	+ [illegible]	+ [illegible]	+ [illegible]	+ 23.3	+ [illegible]	+ [illegible]
Distrito Federal	+ 25.7	+ [illegible]	+ [illegible]	+ [illegible]	+ 60.1	+ 53.2	[illegible]
México	- 11.3	- 7.5	- 6.5	- [illegible]	- 9.7	+ 0.5	+ 57.2
Región VIII	+ 21.0	+ [illegible]	- [illegible]	- [illegible]	- [illegible]	- [illegible]	[illegible]
Campeche	- 2.1	- 0.8	- 0.2	- [illegible]	+ 0.3	+ 0.2	+ 0.2
Chiapas	+ 5.1	+ 1.3	+ 5.2	+ 7.7	+ 1.3	- 3.3	- 5.5
Guerrero	+ 13.2	+ 0.7	- 2.7	- [illegible]	- 3.7	- 4.2	[illegible]
Oaxaca	- 3.6	- 1.1	- 5.5	- [illegible]	- 12.6	- 14.3	[illegible]
Quintana Roo	+ 2.0	+ 0.3	- 0.4	+ 0.3	+ 0.2	+ 1.0	[illegible]
Tabasco	+ 2.1	+ 4.9	- 3.9	+ 3.0	- 1.1	+ 0.4	[illegible]
Yucatán	- 1.2	+ 5.5	- 5.7	[illegible]	- 2.5	- 5.2	[illegible]

FUENTE: Cuadro elaborado en base a la formula [illegible] (Smith) presentada en el apéndice metodológico utilizando los datos del [illegible].

El desarrollo urbano de México, Col. de México, Pág. 91.

El proceso de urbanización en México se encuentra entre los más acelerados del mundo. Comparando con otros países su evolución urbana, se observa un crecimiento de 115% en las ciudades de más de 500 mil habitantes y de 85% en las ciudades de más de 100 mil habitantes, en el decenio 1960-70. (CUADRO 4).

Es interesante seguir el proceso del crecimiento de la población urbana en algunos paises del mundo para darnos cuenta de la situación en la que se encuentra nuestro país.

CUADRO 4

CRECIMIENTO RELATIVO DE LA POBLACIÓN URBANA EN DIVERSOS PAISES, ENTRE 1960 - 1970.

PAIS	[illegible]		
	Total	[illegible]	[illegible]
BRASIL	56	93	74
PERU	39	64	80
ARGENTINA	26	32	35
MEXICO	66	115	85
INDIA	33	53	41
COSTA DE MARFIL	143		175
[illegible]	[illegible]		6.
CAMERUN	93		121
FRANCIA	24	31	36
INGLATERRA	7.7	5.3	6.5
U. S. A.	23	32	38
NIGERIA	39	174	87

FUENTES: El crecimiento acelerado de las grandes ciudades en los paises del tercer mundo. Michel Rochefort. World Urbanization 1950-70 K. Davis. 1969. University of California. CNU. Population Division. Working Paper, Sep. 1967.

Las grandes ciudades de México aumentaron de más del 10% anual - a un ritmo del doble de la población urbana total.

En Africa la aceleración es igualmente intensa y en ciertos paises - (Costa de Marfil, Camerún y Nigeria), las principales ciudades -- crecen a velocidades medias vertiginosas de 12 a 17% anual.

En nuestro país el grado de urbanización total nacional pasa del 17.5% en 1930, al 44.9% en 1970, estimándose en 60.6% para 1990. En el - Distrito Federal y Estado de México las cifras son 49.8, 78.1 y 85.7% respectivamente.

CUADRO 5

MÉXICO: GRADO DE URBANIZACION REGIONAL Y NACIONAL OBSERVADO, 1930-1970; Y PROYECTADO, 1980-1990

(Porcentajes)

Regiones	1930	1940	1950	1960	1970	Proyección 1980		[illegible]	[illegible]
						Baja	Alta		
Total Nacional	17.170	22.000	28.000	36.500	44.574	51.425	52.811	57.[illegible]	[illegible]
I	8.500	10.420	25.150	39.040	47.951	55.527	57.321	[illegible]	[illegible]
II	24.320	29.250	35.610	47.860	55.605	60.602	[illegible]	[illegible]	[illegible]
III	17.440	15.210	24.470	31.050	39.292	47.332	49.349	[illegible]	[illegible]
IV	14.610	15.570	16.330	20.150	25.713	29.374	32.500	[illegible]	[illegible]
V	12.525	14.100	21.100	31.170	40.415	47.703	[illegible]	[illegible]	[illegible]
VI	7.930	8.500	13.600	17.070	23.737	25.6[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
VII	49.760	[illegible]	[illegible]	74.300	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
VIII	6.190	6.210	[illegible]	11.350	[illegible]	22.977	[illegible]	[illegible]	[illegible]

FUENTE: Censos generales de po[illegible] Dirección General de [illegible], Secretaría de Industria y [illegible]. Para los valores proyectados véase el texto. Para saber las estimaciones federativas que forman [illegible] véase el capítulo II.

El Desarrollo Urbano de México. - Col. de México. Pág. 294.

Las cifras absolutas son: 2,891,000 pobladores urbanos en el país en 1930, 22,004,000 en 1970, calculándose 57 millones 1990. Para el Distrito Federal y Estado de México, la proyección a 1990 es de 19.735 millones o 20,324 en la hipótesis alta. (cuadro 6)

Fuentes externas (estudio del Banco Mundial) han calculado volú-- menes poblacionales hasta de 32 millones de habitantes para el año 2000 en el Area Metropolitana.

CUADRO 6

MEXICO: POBLACIÓN URBANA REGIONAL EN EL PERIODO 1940-1970 Y PROYECCIÓN A LOS AÑOS 1980 Y 1990

(En miles de habitantes)

Regiones	1930	1940	1950	1960	1970	Proyección 1980 Baja	Proyección 1980 Alta	Proyección 1990 Baja	Proyección 1990 Alta
Total Nacional	2 891	3 927	7 209	12 746	22 004	35 413	36 388	55 [illegible]	[illegible]
I	83	126	434	1 020	1 997	3 235	3 339	5 015	[illegible]
II	426	577	1 046	1 992	3 021	4 621	4 735	6 [illegible]	[illegible]
III	300	397	675	1 127	2 049	3 613	3 635	6 053	[illegible]
IV	171	228	279	425	667	991	1 059	1 532	[illegible]
V	434	526	973	1 931	3 326	5 208	5 473	8 484	[illegible]
VI	190	[illegible]	458	693	1 254	[illegible]	[illegible]	3 353	[illegible]
VII	1 107	1 60[illegible]	2 565	5 029	8 540	13 506	13 [illegible]7	19 735	[illegible]
VIII	180	[illegible]	[illegible]	619	1 [illegible]	2 259	[illegible]	4 [illegible]	[illegible]

FUENTE: Elaboraciones realizadas dentro del proyecto sobre el proceso de urbanización en México con base en datos censales.

[a] Esta proyección se obtiene multiplicando la población total regional proyectada (que se presenta en el cuadro IX-1) por el porcentaje de población urbana regional proyectado que se presenta en el cuadro IX-1. Ambas proyecciones, alta y baja, se obtienen a partir de la proyección Núm. 1 del cuadro IX-1 (véase texto).

[b] Esta proyección se obtiene de la misma forma como se explica en la nota anterior (véase texto).

El desarrollo urbano de México, Col. de México Pág. 294.

Por otra parte encontramos en el país, una tendencia hacia extre -- mos opuestos, (concentración-dispersión), en la conformación de los asentamientos humanos; ya que la concentración económica

nera un aglutinamiento poblacional que busca participar en el ciclo de la producción, provocando la migración de las poblaciones rurales.

En 1970 existen tres asentamientos urbanos sobrepasando 1 millón de habitantes, frente a 95,260 clasificados como rurales, de los cuales, 90,218 corresponden a localidades menores a los 1000 habitantes (Cuadro 7)

CUADRO 7

MÉXICO: DISTRIBUCIÓN DE LA POBLACIÓN POR TAMAÑO DE LOCALIDADES, 19[illegible]-1970

Grupos de localidades según el tamaño de la población	[illegible]			1950			1960			1970		
	Localidades	Población (Miles de hab.)	% de población sobre total	Localidades	Población (Miles de hab.)	% de población sobre total	Localidades	Población (Miles de hab.)	% de población sobre total	Localidades	Población (Miles de hab.)	% de población sobre total
Total del país	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
Urbana	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
1 000 000 y más	1	1 560	7.9	1	2 872	11.1	1	4 910	14.1	3	10 [illegible]	[illegible]
500 000-999 999	–	–	–	–	–	–	1	1 511	4.3	1	513	[illegible]
100 000-499 999	5	731	4.0	10	1 527	7.5	14	2 545	7.3	31	6 [illegible]	[illegible]
50 000-99 999	8	569	3.0	12	808	3.2	20	1 533	4.4	24	1 [illegible]	[illegible]
20 000-49 999	23	671	3.5	39	1 [illegible]	4.7	51	1 620	4.7	72	2 [illegible]	[illegible]
15 000-19 999	16	324	1.6	22	352	1.5	35	615	1.8	47	[illegible]	[illegible]
Rural	105 [illegible]	15 751	81.0	[illegible]	18 [illegible]	75.0	[illegible]	22 476	65.1	[illegible]	[illegible]	[illegible]
Mixta	195	1 452	7.6	253	2 014	7.9	342	2 757	7.9	418	3 [illegible]	[illegible]
10 000-14 999	35	431	2.2	57	677	2.6	72	831	2.5	103	1 [illegible]	[illegible]
5 000-9 999	160	1 061	5.4	196	1 337	5.2	270	1 876	5.4	315	2 [illegible]	5.4
Rural	105 [illegible]	14 [illegible]	72.4	97 [illegible]	16 556	64.2	58 [illegible]	19 413	55.5	95 [illegible]	23 [illegible]	[illegible]
2 500-4 999	436	471	2.4	571	1 926	7.5	717	2 531	7.2	1 [illegible]	3 [illegible]	[illegible]
1 000-2 499	1 [illegible]	3 [illegible]	20.2	2 927	3 749	14.5	3 [illegible]	4 751	13.6	[illegible]	[illegible]	[illegible]
Menos de 1 000	102 [illegible]	9 [illegible]	49.8	[illegible]	10 [illegible]	42.2	[illegible]	12 127	34.7	[illegible]	[illegible]	[illegible]

FUENTE: Censos generales de población, mapas y fotos aéreas: Dirección de Planeación y Pre[illegible] de Obras Públicas.

a No incluye las localidades consideradas como otras, ni las deshabitadas.

b Este dato difiere en menos de 500 habitantes de la cifra que proporciona el VI Censo de Población, el [illegible] tres centros de los [illegible] Censos 2 000 habitantes en la ciudad de [illegible], [illegible] habitantes en el estado de Durango y [illegible] habitantes en el de Oaxaca.

c Esta población difiere de la proporcionada por el VII Censo de población en 12 763 habitantes que [illegible] clasifica como complementarios y que no pueden atribuirse a ningún tamaño de la población, ni a ninguna [illegible] dad federativa.

d Esta población difiere de la que se obtiene con la información censal con localidades de 15 000 [illegible] tantes, porque incluye las áreas urbanas principales del país: 6 en 1940, 21 en 1950 y 28 en 1960, [illegible] se unen con los límites de las áreas urbanas de 1960.

e Estas cifras no toman en cuenta la subenumeración de un 2.1 3% de la población total, y en el caso [illegible] la estimación de la población a localidades de menos de 1 000 habitantes las poblaciones [illegible] de los años de 1940, 1950, 1960 y 1970, respectivamente: [illegible] y [illegible] [illegible] Víctor Pedro [illegible] "La población de México de México, 1940-1970", Centro de Estudios Demográficos. *Boletín de la población de México*, El Colegio de México, 1970, cuadro 1-1.

f Datos estimados al 31 de junio de 1970.

El desarrollo urbano de México, Pág. 31. Col. de México.

Así, mientras que las áreas metropolitanas de México, Guadalajara y Monterrey absorben la cuarta parte de la población nacional, las localidades de 500 o menos habitantes y que representan el 86% de todas las del país, registran únicamente el 17% de la población.

En 1970, el área metropolitana de la Ciudad de México concentraba el 15% de la población del país, presentando un incremento de 1 000 habitantes diarios. En esta región, se concentraba el 52% de los automóviles, y el 54% de los aparatos telefónicos; se localizaba el 46% de la producción de la industria de transformación, con una ocupación del 43% respecto al total nacional. Se concentraba además, el 33% de los establecimientos de servicios, cuyos empleados recibían el 50% de los salarios, ascendiendo su inversión al 50% del total nacional en este concepto. * Resalta la excesiva concentración económica en el Valle de México, como una causa importante del deterioro del medio ambiente de esta zona, de su congestionamiento, y de la consecuente centralización de actividades culturales, así como mecanismos de decisión administrativa financiera.

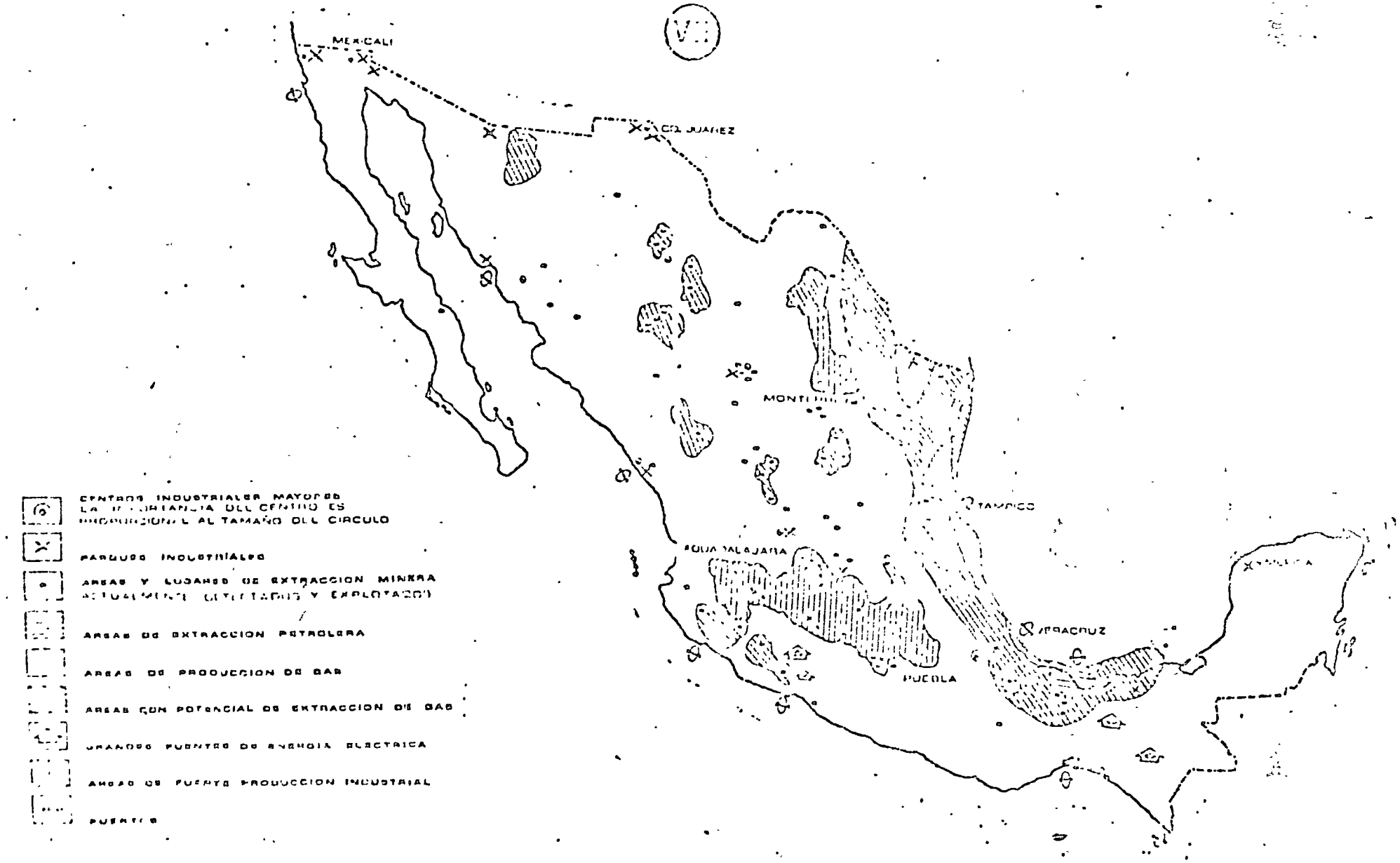
En la estructura territorial se manifiesta un profundo desequilibrio en diversos órdenes de la vida en general: disparidad entre regiones ricas y pobres, entre asentamientos de pobreza y de privilegio, concentración demográfica y gigantismo urbano, frente al contraste de

---

* Lámina VII : "Actividades Industriales". Aspectos Relevantes del Diagnóstico 1975.

ACTIVIDADES INDUSTRIALES
(síntesis aproximada de los aspectos más relevantes en vista de un diagnóstico sobre la organización del territorio)

VII



una gran dispersión de centros rurales de escasa población. Este último aspecto se observa a través de la proporción que representa la población rural del total nacional.

La población del área metropolitana de la Ciudad de México en 1940 representa el 14.7% del total nacional, en 1970 es del 22.3% y la estimación calculada para 1990 es del 27.6%. En cambio en la región compuesta por los estados de Aguascalientes, Zacatecas y San Luis Potosí, los porcientos son del 7.1% en 1940, del 5.3% en 1970 y del 3.95% del total nacional para 1990 (ver cuadro 8).

CUADRO 8

MEXICO: PROPORCION QUE REPRESENTA LA POBLACION TOTAL REGIONAL DE LA POBLACION TOTAL NACIONAL EN EL PERIODO 1940-1970 Y SU PROYECCIÓN A LOS AÑOS 1980 Y 1990

Regiones	Porcientos							
	1940	1950	1960	1970	Proyección 1980		Proyección 1990	
					I	II	I	II
Total Nacional	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
I	6.12	6.70	7.47	8.13	8.46	8.50	8.66	8.82
II	11.12	11.39	11.39	11.10	11.07	11.02	11.06	10.93
III	10.58	10.70	10.74	10.54	11.07	11.07	11.17	11.20
IV	7.15	6.63	6.04	5.30	4.91	4.46	4.62	3.95
V	18.97	17.39	17.74	16.82	16.34	15.72	16.02	15.02
VI	13.54	12.22	11.62	10.10	10.13	10.12	9.57	9.63
VII	14.77	17.23	19.33	22.34	23.62	25.52	24.66	27.66
VIII	17.39	16.23	15.62	14.57	14.34	13.59	13.94	12.74

FUENTE: Cuadro IX-1; para las proyecciones a 1980 y 1990 vease el texto. Para saber las entidades federativas de cada región, véase el capítulo II.

El desarrollo urbano de México, Col. de México, Pág. 292.

Es poco probable que las tendencias de crecimiento de los asentamientos del país se modifiquen a corto plazo, muy especialmente en lo que respecta a las grandes ciudades que funcionan como polos de desarrollo económico, (como es el caso de Monterrey, Guadalajara y la ZMCM) atrayendo la migración de grandes contingentes poblacionales (ver cuadro 9 y 10).

CUADRO 9

MÉXICO: PROYECCIÓN DE POBLACIÓN
EN CIUDADES DE 300 000 Y MÁS HABITANTES, 1980-1990

1980		1990	
Ciudades	Habitantes (miles)	Ciudades	Habitantes (miles)
Total	20 273.7	Total	35 285.6
Ciudad de México	13 363.3	Ciudad de México	20 055.9
Guadalajara	2 221.0	Guadalajara	3 577.3
Monterrey	1 745.1	Monterrey	2 494.9
Puebla	813.9	Puebla	1 432.6
Ciudad Juárez	487.3	Ciudad Juárez	[illegible]
León	605.0	León	979.2
Tijuana	559.6	Tijuana	930.4
Mexicali	510.5	Mexicali	811.2
		Tampico	742.9
		Mérida	730.3
		Torreón	636.0
		Chihuahua	633.0
		Veracruz	577.1
		San Luis Potosí	565.9

FUENTE: Cuadro IX-9.

El desarrollo urbano de México, Col. de México, Pág. 305

La población de la ciudad de México, se considera de 13.36 millones para 1980 y 20.05 para 1990; la de Puebla de .813 y 1.43 respectivamente, mientras que el total del estado de Zacatecas por ejemplo, pasará de 1.08 millones en 1980 a 1.380, diez años después (Cuadro 10), lo anterior refleja que los principales centros poblacionales del país seguirán siendo atractivos, si no se replantea la situación de las regiones expulsoras, integrándolas dentro del esquema general de desarrollo del país.

TEMAS	MAYO 2 Lunes	MAYO 3 Martes	MAYO 4 Miércoles	MAYO 5 Jueves	MAYO 6 Viernes	MAYO 7 Sábado
1. INTRODUCCION A LA PLANEACION DEL SISTEMA URBANO	Arq. Fernando Sepúlveda 9 - 10 hrs.					
2. SISTEMAS URBANO-REGIONALES 2.1 El enfoque de sistemas al problema de desarrollo y crecimiento	Ing. Luis J. Castro Castro 10 - 11 hrs.					
2.2 Análisis teórico del proceso de urbanización, crecimiento y desarrollo de regiones urbanas	Ing. Daniel Hiernaux 11 - 13 hrs. y 14 - 18 hrs.					
2.3 Análisis y diagnóstico de la situación regional - urbana actual		Ing. Luis Unikel 9-11 hrs. Ing. Guillermo Interiano 11 - 13 hrs. y 14 - 16 hrs.				
3. CONCEPTUALIZACION DEL PROCESO DE PLANEACION DEL SISTEMA DE CIUDADES		Ing. Jorge Ayala F. 16 - 18 hrs.	Ing. José Luis Soberanes 9 - 12 hrs.			
4. METODOLOGIA PARA EL ANALISIS Y PLANEACION 4.1 Modelo multiregional socioeconómico de distribución y crecimiento de la población			Ing. Luis J. Castro Castro 12-13 hrs. y 14-18 hrs.			
4.2 Modelos de síntesis para la localización de áreas adecuadas a los asentamientos humanos				Arq. Alejandro Guzmán 9 - 11 hrs. Arq. Jean Bazant 11 - 13 hrs.		
4.3 Aportaciones prácticas de la investigación de operaciones al problema de asignación espacial de la población y actividad económica				Dr. Jorge Díaz Padilla 14 - 18 hrs.	Dr. Jorge Díaz Padilla 9 - 11 hrs.	
4.4 Mecanismos para el control de los asentamientos humanos					Ing. Carlos Mier y Terán 11 - 13 hrs. Ing. Carlos Mier y Terán 14 - 15 hrs. Dr. Alejandro López Toledo 15 - 18 hrs.	
5. CONCLUSIONES						TODOS 9 - 14 hrs.

HORARIO DE TEMAS DEL CURSO PLANEACION DEL SISTEMA URBANO I

centro de educación continua
división de estudios superiores
facultad de ingeniería, unam

PLANEACION DEL SISTEMA URBANO I

EL ENFOQUE DE SISTEMAS PARA LA PLANIFICACION DE LOS ASENTAMIENTOS HUMANOS

M. en C. Jean Bazant
M. en C. Carlos Graizbord

Mayo 1977.

Palacio de Minería Calle de Tacuba 5, primer piso. México 1, D.F.

EL ENFOQUE DE SISTEMAS PARA LA PLANIFICACION DE LOS ASENTAMIENTOS HUMANOS.

Jan Bazant
Carlos Graizbord

CONTENIDO:

I. ANTECEDENTES.

1. EL ENFOQUE CIENTIFICO.

En los albores de la planeación, los arquitectos desarrollaban planes basados mas en la intuición que en el razonamiento cientifico o cuasi-cientifico. En aquellos dias, la gente aceptaba estos planes porque "el experto en planeación sabía lo mejor que era para ellos". Por ello el analisis "intuitivo" se toma como aquel en el que el analista "siente" que un enfoque a un problema urbano es mejor que otros.

Con el paso del tiempo, los problemas urbanos y regionales se han vuelto suficientemente complejos e interrelacionados, por lo que se ha hecho evidente que se necesita algo mas que intuición para resolverlos. El analisis "intuitivo" se hace dificil de usar, como base de soluciones a problemas urbanos o regionales, pues no arroja información exacta sobre la que un sector social o grupo de interés pueda hacer un consenso o aprobación ante una propuesta determinada. De aquí que la distinción basica entre el conocimiento cientifico y aquel no-cientifico sea que el primero es explicito y ofrece la posibilidad para reiterar sobre el conocimiento, mientras que en el segundo esto no es posible. El conocimiento cientifico proviene de averiguaciones o resultados proporcionados por un analista que ha estudiado determinado medio ambiente y sus condiciones. Los experimentos cientificos

siempre producirán mas o menos resultados similares dentro de condiciones similares, algo que rara vez se obtiene a través del analisis intuitivo.

La cualidad basica que hace que el conocimiento cientifico pueda ser mas ordenado y consistente que el conocimiento intuitivo, son los controles que son posibles de fijar para las condiciones y medio ambientes. Dado que es dificil de lograr un control sobre un ambiente urbano o sus condiciones, se hace necesario mencionar con precisión, bajo que ambiente y condiciones se lleva a cabo el analisis. Consecuentemente, la pérdida de control disminuye la capacidad reiterativa de los descubrimientos encontrados.

Método Cientifico:

Se entiende por método, el enfoque ordenado, racional y consistente para el analisis de problemas -o fenomenos- en otras palabras es un <u>proceso</u>. El termino método cientifico se usa para exprezar indistintamente conceptos que son similares. Sin embargo, en un sentido purista se puede hacer la distinción de dos ramas del método cientifico: (Catanese 1972:5-7)

a) Investigacion Basica:

La investigación basica es el descubrimiento per se de conocimientos cientificos. Es decir, se lleva a cabo con el objetivo de añadir nuevos conocimientos al actual cuerpo de conocimientos. Para fines practicos esta se podría dividir en un proceso de tres etapas:

- Observación: bajo diversas condiciones y ambientes, los sistemas urbanos o regionales pueden ser estudiados con varios metodos.
- Generalización. La observación de los sistemas urbanos o regionales permite la ordenación y generalización en hipotesis o teorias; y
- Experimentación. Aunque es raro variar las condiciones urbanas o del medio ambiente con fines de experimentación, esto se hace posible al representar a varios modelos (representaciones de la realidad) y realizar experimentos o simulaciones (imitaciones de la realidad) para determinar los efectos de cambios propuestos.

b) Investigación y Desarrollo.

Esta se refiere a la aplicación del conocimiento cientifico y de metodos para resolver problemas urbanos o regionales. Su objetivo principal es el de usar el cuerpo de conocimientos presente, para alcanzar descubrir nuevos conocimientos. Esto se refiere basicamente a un proceso para resolver problemas, que podría ser dividido en cinco etapas:

- Definición del problema. Las soluciones o resoluciones pueden ser encontradas al formular el problema o al juego de problemas interrelacionados. Esta definición de los problemas puede ser cualitativa y/o cuantitativa en terminos de sus condiciones, ambientes, medidas, interrelaciones y valores humanos.

- Representación. Se pueden usar varios metodos. Generalmente a través de modelos o simulación se representa el sistema urbano y sus problemas son incorporados en esta representación del mundo real.
- Prueba. Dado que hay muchos modos de presentar la realidad, deberá de realizarse varias pruebas para asegurar que la representación seleccionada es la más exacta.
- La derivación de soluciones. Una de las aportaciones de la representación recae en su abilidad para probar cursos de acción alternativos que pueden ser empleados para resolver un problema. Las acciones se evaluan bajo diversas condiciones a modo de alcanzar una clasificación de acciones alternativas por variar su nivel de comportamiento y eficacia; y
- Desarrollo. La clasificación de acciones alternativas para resolver problemas definidos, puede ser desarrollada en terminos de aplicaciones o medidas ejecutorias. Tal sería el caso de recomendaciones sobre reglas administrativas, reglamentaciones, etc.

Es evidente que en la planificación, es este último método el que se aplica, pues ofrece la posibilidad de ordenar cientificamente su proceso desde la primera etapa de reconocimiento del problema sobre el cual se piensa elaborar el plan, hasta la etapa operativa en la que el plan se lleva a cabo.

2) EL ENFOQUE DE SISTEMAS.

a) La teoría básica.

En cuanto a los aspectos relevantes de la teoría de sistemas, podemos mencionar algunos de los conceptos básicos que pensamos han influído en el pensamiento de los planificadores urbanos.

Como sabemos, los actos y la operación de un sistema siempre persiguen metas, un sistema va tras un fin, por lo que debe explicitarse los objetivos de una forma concreta, preferentemente cuantificable, en forma de requerimientos o criterios de comportamiento.

El sistema se compone de partes interrelacionadas, componentes o subsistemas. En este caso los componentes son naturales, hechos por el hombre, pero es también el hombre mismo y los grupos sociales, que con sus actividades y características le dan al sistema una dimensión especial, en el sentido de que se constituye un sistema más inclusivo que podemos denominar como organizado, administrable y planificable.

Es necesario conocer las características o atributos y relaciones de los componentes del sistema, así como la forma de estas relaciones (causales, aleatorias, etc.), es decir, las "reglas del juego" de su interrelación. Algunas de estas relaciones se han conocido pero no necesariamente se han tomado en consideración. Como ejemplo podemos mencionar la relación de la hidrografía, el suelo, la vegetación y la fauna para destinar la vocación de uso de una zona abierta.

En seguida, debemos definir el entorno o medio ambiente del sistema y su frontera. Para esto se definen las variables y/o los parámetros, como el clima, la red de transporte regional, etc., que nos afectan y que no podemos manipular o controlar. Estas relaciones siempre han sido tomadas en cuenta en forma intuitiva, no concreta, explícita y menos cuantificada.

El sistema requiere de una administración para la ejecución de sus planes, la evaluación de los mismos, y para el -- uso de los recursos, que son los medios con que el sistema -- realizará sus funciones. Un ejemplo de esto serían las redes de infraestructura, los subsistemas urbanos, los recursos financieros y legales, etc. necesarios constantemente durante la operación del sistema.

Para que la administración controle el comportamiento -- del sistema urbano de una forma eficiente, requerirá de los - insumos de datos y de sistemas de información eficaces para - su funcionamiento. Sin este control, la implementación y operación eficiente de los planes no será posible.

b) Las características de los sistemas.

Los sistemas poseen ciertas propiedades o características que conviene mencionar por su utilidad en la planificación urbana.

En primer lugar su comportamiento como una totalidad, o sea, el hecho de que cualquier cambio de uno de sus componentes y/o subsistemas tendrá un efecto en los otros y en todo e el sistema. Para ejemplificar esto en una zona urbana, puede decirse que es evidente el efecto del uso del suelo en los aspectos ecológicos de su medio y en los recursos como la dotación del agua.

En seguida existe una tendencia contraria a desarticular el sistema, por medio de dos procesos de cambio en el tiempo; el primero es el deterioro de sus partes, y el segundo el crecimiento urbano. Este último tiende a complicar y a especializar las funciones, las actividades del sistema y de los sub-- sistemas. El crecimiento deberá contemplar nuevas necesidades y conflictos, así como nuevas ideas creativas difíciles de -- preveer. Si hay decaimiento, los subsistemas o los componen--

tes se desligarán del todo y estas partes tenderán a compor-- tarse aisladamente, por lo que no contribuiría al mejoramiento del sistema como totalidad. Como ejemplo podemos mencionar -- las zonas urbanas centrales en decaimiento, rodeadas de servicios y una infraestructura sobrante.

Los sistemas tienen jerarquías entre sus subsistemas y/o componentes, esto quiere decir que algunos de estos juegan -- un papel de mayor importancia en la operación del sistema. Entre más "centralizada" la importancia de un subsistema, más - deberá protegersele del daño de los factores externos e internos; como ejemplo puede señalarse las zonas de especial importancia ecológica.

Los sistemas pueden ser abiertos o cerrados; los abiertos intercambian energía e información con su entorno, y los cerrados no la obtienen ni la exportan, y por lo tanto no cam-- bian de componentes, es decir, no se desarrollan.

Los sistemas urbanos deben ser abiertos y por eso adaptables para que reaccionen favorablemente a los efectos de las influencias del medio ambiente, a la información o energía -- que fluye en forma de retroalimentación de sus salidas, y a lo aleatorio.

El sistema debe adaptarse a la acción de nuevos subsistemas que podrían incluirse o desarrollarse en el futuro. De esta forma la planificación urbana debe contemplar las posibilidades de muchas acciones y promociones futuras sin que estas vayan a desquiciar los planteamientos básicos y los objetivos predeterminados. Los nuevos cambios pueden concebirse como planes alternativos, o nuevos modelos de asignación que operarán en los otros componentes del sistema, y que pueden ser -- evaluados racionalmente e incorporados al sistema en el proceso.

Los sistemas se optimizan al lograr sus objetivos y al - adaptarse a su entorno. La optimización de los subsistemas no garantiza un sistema óptimo, por lo tanto, es necesario bus--

cer y encontrar las interacciones entre subsistemas, y así al encontrarlas podremos actuar sobre los subsistemas y optimizarlos. Como ejemplo negativo podemos mencionar un desarrollo de vivienda que por sus necesidades de infraestructura impide el desarrollo de otros en otras partes de una misma zona.

Al desequilibrio y desorden energético de un sistema se le llama entropía. La adaptación del sistema a su entorno y a su retroalimentación son mecanismos vitales para el equilibrio del sistema, así como para evitar su pérdida de energía.

Aquí mencionaremos a Chadwick, que dice, en su libro "Una Visión Sistémica del Planeamiento", que "los sistemas de actividad de una ciudad se alimentan de su entorno, y la ciudad transforma alimentos, energía e información de su región como entropía negativa, para balancear la producción de entropía positiva del sistema urbano y para proveer lo necesario para el crecimiento del sistema, al tiempo que produce una gama de productos de desecho que devuelve a su medio ambiente regional ....." "Los conceptos de teoría de sistemas-información, variedad, entropía y retroalimentación hacen posible una explicación convincente del crecimiento, mantenimiento, cambio y posible decaimiento de aquellas actividades del hombre que progresan y lo llevan a construir ciudades, también explican la relación entre las ciudades como insumos de otras y viceversa -podemos explicar las relaciones entre ciudades (la "regla de los tamaños", por ejemplo) con el mismo argumento."

Algunas conclusiones sobre la importancia de los conceptos del "enfoque de sistemas" en la planificación urbana.

Si regresamos al concepto de "Plan de Desarrollo para los Asentamientos Humanos" y nos referimos a la conceptualización de los problemas urbanos, que nos permite el enfoque de sistemas, nos damos cuenta del por qué del fracaso de los "planes

reguladores" que no incluyen las nociones dinámicas del comportamiento de los sistemas urbanos y regionales.

En primer lugar, no sólo no existe un consenso en cuanto a los objetivos que se buscan a nivel regional y urbano, sino que no se han explicitado de una forma operativa, lo que ha generado una duplicidad de esfuerzos y corrientes contrarias de enfoque y trabajos.

Aunque un plan de desarrollo se expresa en su última forma como un plan físico de uso del suelo, este tomará en cuenta las relaciones socioeconómicas relevantes a escalas regional y urbana.

Ahora podemos circunscribir nuestro campo de acción que manipularemos, sin necesidad de referirnos superficialmente a los sistemas de más alto nivel, pero si considerar su influencia y las "reglas del juego" de estas. Ya que el fenómeno urbano es complejo y dinámico, podemos pensar en la simulación de planes alternativos y evaluar su efecto, en otras palabras, estamos experimentando en términos de método científico. Estamos canalizando el desarrollo urbano con políticas que beneficien a la colectividad y a los individuos, y que consideren los posibles desarrollos del mercado en un planeamiento democrático, no impositivo.

La implementación y el control de la operación del sistema necesita de una administración moderna y eficiente sin la cual los planes, por más sofisticados que sean, no tendrán un impacto real. Nosotros, como planificadores, deberemos preocuparnos por la implementación y apoyar los sistemas administrativos. Debemos para esto ser concientes de que existen diferentes niveles de administración, y que los más altos tienen un límite en su influencia a los niveles más bajos, y que estos últimos son los que ejecutan verdaderamente el plan. Nuestro apoyo debe ser en todos los niveles.

Estamos concibiendo la planificación como un proceso en el tiempo, no como un producto expresado gráfica y estáticamente. Un proceso flexible que hará que el sistema se adapte a los cambios futuros, controlado por varios mecanismos de admi-

situación, con criterios racionales y metas predeterminadas.

C) El enfoque de sistemas como método.

Como proceso de trabajo, un estudio de investigación de sistemas contribuye al desarrollo de un complejo óptimo consistente en seres humanos y aspectos físicos; puede abarcar un sistema total, parte de un sistema, desarrollar un nuevo sistema, o evaluar y mejorar uno existente y resolver desequilibrios en estos.

Deberá conceptualizarse el sistema y sus componentes, así como el comportamiento deseado del sistema, en relación a sus propósitos y objetivos y al entorno en el que opera. Deberá racionalizarse las propiedades , atributos, o características y tipos de relaciones de los tres puntos antes mencionados.

A continuación, enumeramos los pasos principales de un método, previos a la ejecución del programa o plan:

La definición del problema: o sea el comprender las relaciones entre los componentes del sistema y con su entorno, entender las necesidades del sistema y jerarquizar los subsistemas.

La selección de objetivos y criterios para seleccionar el sistema óptimo.

La síntesis del sistema: Desarrollar las diferentes alternativas que puedan satisfacer los objetivos (en la planificación física como modelos de asignación).

El análisis del sistema: Deducir las consecuencias de la aplicación de las alternativas y su "comportamiento".

La selección de la mejor alternativa .

La síntesis y las conclusiones.

II. PLANIFICACION.

1. CONCEPTO.

Tal vez la mejor manera de ilustrar el concepto de planificación sea a traves de uno de los principales metodos de investigación cientifica que es el modelo analogico de Acloff (1962:108-140). Este involucra el establecimiento de una analogía con el objeto que vamos a investigar; una analogía como una representación conveniente y paralela a una situación existente en el mundo real, que refleje solo las principales caracteristicas de la situación. Tal analogía, constituye la forma de sistema conceptual que reproduce los procesos del sistema en el mundo real. Y esto es lo que el planeamiento se propone hacer, de aqui que el planeamiento sea un sistema conceptual general. Al crear un sistema conceptual, independientemente del sistema del mundo real pero en correspondencia con él, podemos aspirar a entender los fenomenos de proceso y cambio, anticiparnos a ellos y finalmente evaluarlos.

2. OBJETIVOS: Lo que persigue

Existen muchas formas de tomar decisiones con respecto al cuerpo de objetivos a perseguir a través de la planificación, y estas desiciones pueden realizarse por un solo individuo (como un dictador, rey), por pequeños grupos (como - juntas de gobierno, juntas de partido,...) o inclusive algunas veces a través de la práctica de reglas tradicionales - (como en codigos religiosos...). Sin embargo la mayoría de las decisiones sociales en una democracia capitalista se toman mediante votaciones (decisiones politicas) o mediante - mecanismos de mercado (decisiones economicas).

De este modo uno de los aspectos mas importantes en las limitaciones del proceso de planificación es el hombre mismo, y por ello existen razones positivas para intentar conseguir lo máximo posible del hombre como componente de un sistema, no simplemente aceptando que esto podría introducir una parcialidad sino invocandolo deliberadamente. Y esta incorporación dentro del proceso de planificación, deberá de ser interpretada y formulada por el planificador.

La enunciación de objetivos por parte de los clientes, como tal, es tan infrecuente que virtualmente es desconocida. El cliente, reconoce los "problemas" urbanos por lo que le - encarga al planificador su resolución, aunque incluso este reconocimiento sea limitado al presente sin consideraciones de cambios futuros. Ya que la planificación es un proceso de

reflexión y acción humana basada en la reflexión (en realidad premeditando para el futuro), de aquí que se vuelva importante que el planificador comprenda estos procesos normales de cambio social, fisico-espacial y economico para que los interprete y represente su fuerza en la formulación de objetivos.

Si consideramos un objetivo como un fin al que tiende un designio, un anhelo o propósito, y la planificación puede considerarse como un proceso de determinación de objetivos y provisión de los medios necesarios para lograr la consecución de dichos objetivos; la definición y formulación de los objetivos plantea una responsabilidad fundamental en la planificación, pues si los objetivos son erroneos el plan puede resultar también erroneo. De aqui que resulte necesario seguir una tecnica en la formulación de objetivos, como la siguiente propuesta por Young (1966) y Davidoff y Reiner (1962):

- Identificación de los clientes, o a lo que Young se refiere como su "perimetro de interés". Se destina el plan a los individuos, grupos o instituciones, o a la sociedad en su conjunto ?.
- Identificación de la distribución de valores entre los clientes. Cuales son los valores y en que grado se mantienen?. Como deben medirse?. Son los objetivos finitos, infinitos, transferibles, internos, o continuos?.

- Disponer los objetivos en orden jerarquico. Cuales son los objetivos mas importantes?. Que objetivos son subobjetivos de otros ?. Que objetivos son conflictivos de otros?. Cuales son complementarios?.
- Establecimiento de medidas o estándares relativos a cada objetivo. Se debe de considerar la perspectiva temporal de los planes, que limita las posibilidades de alcanzar los objetivos.
- Aplicación de ciertas medidas a los objetivos para su conversión en objetivos concretos. Osea el conjunto de objetivos concretos alternativos.
- Expresión del problema de planificación como una serie de requerimientos a satisfacer.
- Diseño de los medios necesarios para alcanzar los objetivos concretos. El plan.
- Evaluación de estos medios. Su viabilidad, aceptabilidad, sus consecuencias, es decir su grado de operatividad parcial o total.

La formulación de objetivos varía como es natural dependiendo del contexto y de la problematica planteada, sin embargo, estos por lo general plantean a la sociedad o a grupos sociales como los beneficiarios ultimos del plan.

Un procedimiento de alta utilización es desde luego, la simple regla de la mayoría, aunque esta regla dificilmente se puede aplicar en aquellas situaciones en que las produ-

ciones individuales son muy distintas, es decir en las que un grupo considerable de individuos difiere notablemente de la mayoría. De aquí que resulte natural la búsqueda de restricciones "razonables" que se situan en los perfiles de las graduaciones individuales, de forma que una regla mayoritaria conduzca siempre a una ordenación social consistente.

Churchman, Ackoff (1957) y otros sugieren una serie de procedimientos relativamente sencillos para la medición de la utilidad, valor o bien social. Ellos abordan el problema con estimar los valores de propiedad de cada uno de los conjuntos de individuos, a los que luego evaluan comparativamente. De tal modo, por eliminación quedan aquellos valores cuyos atributos son los que mas alto nivel alcanzan dentro de un rango pre- determinado.

Los objetivos pueden ser expresables en terminos cuantitativos, especialmente con la ayuda de estandares y criterios. Por ejemplo, tal sería el caso de fijar en 100 lts/dia por persona el consumo minimo de agua en un centro urbano. Otra tactica consiste en expresar los criterios en terminos de no satisfacción o de umbrales de satisfacción, considerando un nivel mínimo o máximo que puede ser fijado por el planificador en base a las condiciones particulares de su contexto.

Existe un amplio acuerdo con respecto a ciertos objetivos sociales que generalmente son considerados para la provisión de una base firme para un planeamiento social en gran escala. A nivel regional, en los programas comunitarios pue-

de destacarse un enfasis en los siguientes objetivos: (Chad--wick 1969: 138).

- Maximizar la proporción de familias en la región, que gocen de autosuficiencia, reduciendo todo tipo de dependencias.
- Mejora de las posibilidades vitales de los individuos mediante la reducción de la taza de mortalidad y morbilidad, prevención de enfermedades, etc.
- Provisión de un mínimo de apoyo (en terminos monetarios) para las personas que no pueden sostenerse. Es decir, programas de subsidios.
- Tratar de hacer los servicios tan eficientes y economicos como sea posible.
- Ampliar las perspectivas de decisión y acción del individuo y de grupos mayoritarios.
- Creación de fuentes de trabajo en la región, con inversión en actividades que brinden beneficios a la - población.

En otro nivel, los criterios de preferencia que guian al planificador urbano en su intento de formular objetivos, son generalmente los siguientes: (Chadwick 1969: 141).

- Maximizar el valor monetario de los servicios de vivienda.
- Maximizar el valor monetario de las estructuras de - actividad o empleo, que incluyen los servicios publicos.

- Minimizar el costo de promoción, construcción y mantenimiento de conjuntos de vivienda.
- Maximizar el estandar de las industrias, evaluando la cantidad de suelo destinado a ellas.
- Minimizar los costos de transporte.
- Minimizar el tiempo invertido en los desplazamientos personales.
- Minimizar el riesgo o las perdidas de vidas a la desviación de los planes.

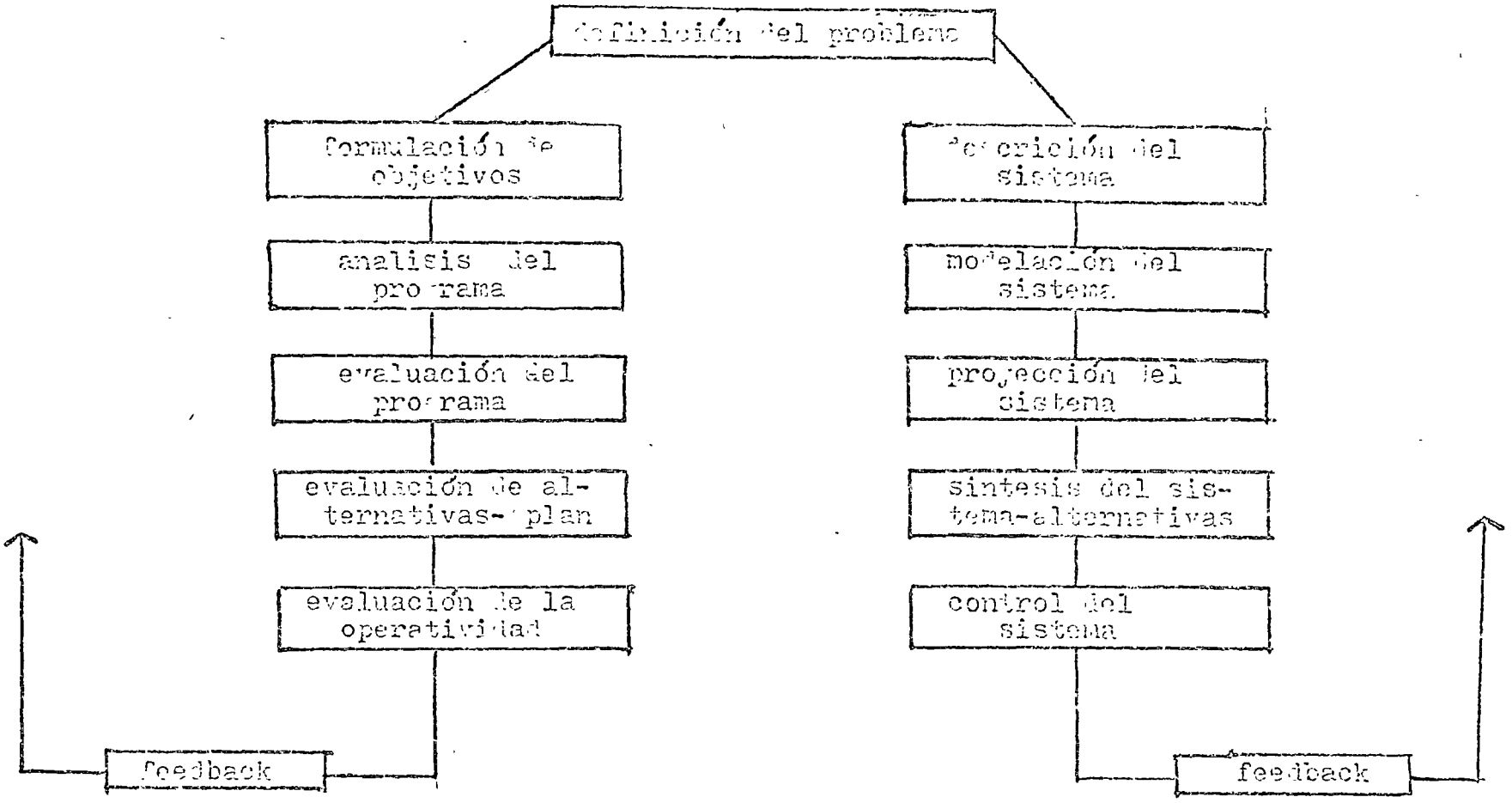
Ademas del juego de objetivos sociales que se persiguen en la planificación, se pueden considerar aquellos de naturaleza economica, fisico-espacial, y otros. En el primer juego de objetivos generales se puede considerar que la economía debería de crecer al máximo compatible con la dependencia primaria del sistema de libre empresa, evitandose al tiempo una inflación pronunciada. El incremento de la inversión publica es compatible con este objetivo general. Este es básico para el logro del pleno empleo, la provisión de empleos que hagan frente a las demandas de la fuerza de trabajo, etc.

El juego de objetivos espaciales puede enfocarse hacia la optimización del uso de los recursos fisicos y la preservación de los sistemas ecologicos. Ello es basico para promover el potencial de desarrollo de regiones sin alterar su ecosistema, para utilizar con eficiencia los recursos fisicos o de infraestructura regional o urbana, etc. De estos objetivos se puede derviar una ordenación en el territorio o en los centros urbanos.

3. METODOS: El proceso de trabajo.

De acuerdo al modelo racional del proceso de planificación (cuadro 1), El planificador, después de identificar los problemas y definir los objetivos de su comunidad (ciudad, area metropolitana o región), prepara un plan o varias alternativas, con las que se intenta llevar a cabo los objetivos planteados inicialmente.

Hasta hace unas decadas, el procedimiento mas común utilizado por el planificador para formular su plan podría ser caracterizado como sigue: Se comenzaba con una investigación sobre la población, empleo, usos del suelo, tráfico, etc, incluyendo algunas proyecciones de sus tendencias. Después estos datos se traducían en necesidades futuras para tierra, calles, escuelas o cualquier otro servicio, lo que se hacía en base a normas establecidas. De acuerdo a estas proyecciones y a una lista de objetivos, el planificador entonces desarrollaba planes para las siguientes decadas en cuanto a los usos del suelo, circulación, equipamiento y otros; e inclusive llegaba a recomendar la realización en determinadas areas de conjuntos habitacionales, de areas recreativas o de otros proyectos dentro del plan.En aquel entonces, el resultado se expresaba principalmente por planos en los que se apreciaba el último patrón de desarrollo fisico con sus respectivos servicios, los que eran esenciales para que el plan funcionara.



Cuadro 1, Modelo Racional de Planificacion Sistematica, derivado del método cientifico (adaptado de Chadwick 1973:70)

Con la realización de nuevos planes, se ha estado re - visando este proceso de planificación. El método científico plantea como el comienzo de un proceso para resolver un problema, su definición o sea la descripción del sistema - en cuestión. En este punto, resulta interesante establecer una analogía entre la planificación y el diseño. Cuando - Cristopher Alexander (1964) discute acerca del diseño - (cuyo objetivo último dice, es la forma), sugiere que todo problema de diseño es un esfuerzo para lograr el "ajuste" de dos entidades: la forma en cuestión y el contexto. Es decir, él afirma que la forma es la solución al problema; y el contexto describe al problema. Es por ello que es necesario definir el contexto en primer lugar si es que queremos hallar la forma que a él se adaptará. Señala que existen diversas fronteras de los problemas, y que se requiere el ajuste entre una serie de fronteras encajadas o traslapadas en - fronteras y contextos, por lo que el diseñador debe de estar conciente de esta propiedad de ajuste.

La forma debe de adaptarse al contexto. Si se supone - un "buen ajuste", la forma será complementaria del contexto y quedará definida por la definición del contexto. Se - suele reconocer a las situaciones como problemas; pero en el momento en que se reconoce un problema, se está reconociendo implicitamente su solución en el estado deseado. De este modo se considera al impedimento de solución, como una simple falla de ajuste.

Pero si se trata de definir un contexto como el de un

sistema, entonces surge una diferencia. El enfoque de Alexander se refiere fundamentalmente a objetos inanimados como lo puede ser una vivienda, y para definir el contexto de un sistema, como mínimo se requerirá la descripción morfologica de un sistema y su estado en un instante especifico (t_1), describiendo tambien los criterios implicitos en su comportamiento en t_1. Vendrá después la descripción de la trayectoria del sistema desde t_1 hasta algun instante futuro t_2, es decir de su estructura y estado en t_2 junto con los cambios de t_1 a t_2. Estos parametros mediante los que juzgamos la operatividad en t_2 deben entonces compararse con otro conjunto de ellos que describen la operatividad requerida en t_2 para evaluar la " bondad y ajuste" en su comportamiento. Con esta información puede modificarse la trayectoria en t_e (tiempo o instante de examen entre t_1 y t_2) para controlar el sistema en su marcha hacia el comportamiento deseado en t_2. (Chadwick 1973: 262) De este modo, se puede definir un metodo aplicado a la planificación de la siguiente manera: (Cuadro 1).

- Descripción del sistema en el presente: Esta debe de hacerse mediante una modelación del sistema que muestre su estructura y comportamiento. Representa el porqué de la planificación.
- Formulación de objetivos. De una descripción de la "bondad de ajuste" del presente comportamiento del sistema, se pueden definir los criterios con los cuales se le pretende optimizar. Representa el para quién o para qué de la planificación.

- Programa. Se refiere al conjunto de necesidades de una comunidad, ciudad o región, expresada en orden y jerarquía de acuerdo a criterios definidos de antemano. Representa el qué de la planificación .
- Plan o modelo óptimo. Es la pauta de comportamiento que satisface los objetivos y los aspectos programáticos, derivados de un sistema presente. Representa el cómo de la planificación.
- Ejecución . Se refiere a los instrumentos y mecanismos a través de los cuales se hace factible poner el plan en operación. Representa el con que, cuando y donde de la planificación.
- Evaluación. Es la revision constructiva del plan en función de criterios previamente establecidos.

a) Formulación de Objetivos :

Aunque se ha comentado en una sección anterior sobre la formulación de objetivos, vale la pena agregar que en situaciones de planificación resulta a menudo mas sencillo especificar lo que no es aceptable y por consecuencia se especifica lo mas aceptable, que afrontar la definición de fronteras y sus "ajustes" las que en la práctica pueden resultar muy ambiguas. Lo que generalmente se requiere es una lista de criterios que pueden utilizarse para verificar la operatividad del sistema en un instante t_1, asi como de otro conjunto de criterios con los que se puede enjuiciar una situación de futuro en un instante t_2.

La formulación de objetivos en la planificación va estrechamente ligada a politicas generales y vigentes establecidas de antemano por el cliente(el gobierno u otros). Estas politicas se refieren a los objetivos de desarrollo que se persiguen, por ejemplo: la descentralizacion de areas metropolitanas , la regionalización o desarrollo de regiones, los polos del desarrollo, los sistemas de ciudades, etc.

b) Programa:

Habiendo definido el problema y formulado los objetivos, se prosigue a analizar a detalle las necesidades o demandas de la poblacion y/o las condiciones de los contextos sobre las que se piensa llevar a cabo el plan. El analisis resultará en la ordenación y jerarquisación de estos aspectos en forma programatica para que puedan ser tomadas en cuenta en la elaboración del plan.

Siguiendo los objetivos, esta formulación programatica del problema puede ser ordenada por tema. Por ejemplo, de acuerdo a la condición social del grupo local de población(movilización, redes, integración, participación,etc), a la situación economica local (estructura, crecimiento, etc), a las condiciones del medio ambiente (optimización de recursos fisicos, contaminación, etc) y demás. Esta agrupación cualitativa del problema lleva implicita una interrelacion de sus diversos componentes, que resulta asi mismo necesario de considerar y de hacer explicitos en los resultados programaticos.

Para establecer un orden prioritario de estos resultados bastará hacer un juicio sobre los objetivos planteados, la información cuantitativa arrojada en este analisis y el tipo y/o caracteristicas de las relaciones entre estos componentes del problema. El resultado del analisis programatico se convierte en una lista de "satisfactores" concretos y reales que deberán ser incorporados en el plan.

c) Plan.

A la luz de diversos criterios se seleccionan entre un conjunto de estados del sistema, a la "mejor" alternativa - que se denomina usualmente el modelo óptimo. Es decir que la cuestión del modelo óptimo se resuelve por la: 1) generación de una gama de alternativas aparentemente viables, y 2) la evaluación de estas alternativas y la selección de la "mejor" entre ellas.

El modelo optimo, al menos en teoria, es una descripción del "mejor ajuste" al contexto que puede conseguirse partiendo del estado actual del sistema. Al igual que los modelos del sistema existente deben de abarcar tanto lo físico como lo no físico, comprender los espacios adaptados y las actividades, la estructura del sistema (relaciones de actividades) y su trayectoria (patrones de cambio de las actividades).

La generación de alternativas puede realizarse de varios modos. Una posibilidad es la de empezar por el sistema existente y tratar simplemente con la "resolución" de sus problemas actuales (aun cuando ello exponga a ignorar cambios-

que puedan conducir a problemas imprevistos) . Este enfoque se iniciaría con los modelos del sistema existente y trataría de modificarlos en busca de la eliminación de la "falta de ajuste" observada.

Una segunda posibilidad que también se deriva de la modelación del sistema existente, consiste en la descripción de parametros y aspectos fundamentales de un proceso ya conocido. Los elementos constitutivos del proceso pueden considerarse como elementos de un conjunto en que cada uno de ellos puede tener diversas alternativas para el desarrollo del proceso. Puede aún añadirse o inventarse nuevos elementos a cada conjunto con objeto de poder ser evaluados y comparados.

Un punto de partida útil en la elaboración del plan es el de empezar por ejemplo con las teorias que expliquen las relaciones presentes entre las actividades de un espacio, desarrollando luego un conjunto de relaciones futuras que preserven aquellos atributos que puede suponerse que permanecerán constantes. Por ejemplo, en un sistema regional podría buscarse una explicación de las esferas de influencia de ciertos centros de servicios en la Teoría de Localización. Pueden también usarse teorias de la forma urbana, que aunque adolecen frecuentemente de rigor explicativo, resultan utiles para ilustrar un proceso de evolución urbano.

d) Ejecución. (ver inciso 5)

c) Planificación.

La planificación se ha descrito como una lista de tests a verificar, los cuales determinan si unos criterios fundamentales se satisfacen o no. De este modo, los criterios que se establecen con objeto de responder a la cuestión de: cual es el problema? se convierten después en criterios para analizar si la solución satisface a los requisitos del problema. De aquí que el proceso de planificación muestra dos corrientes principales de interés; la primera referida a la descripción del sistema, la modelación del sistema y la proyección de las alternativas, y la segunda que pone en relieve la relación de objetivos- evaluación y las interrelaciones cíclicas que entre las dos se derivan. (ver Cuadro 1).

Existen varios metodos con los cuales se pueden llevar a cabo evaluaciones. Uno de ellos es el sistema de planeamiento- programación- presupuestación (Planning- Programming- Budgeting System o PPBS) el que se puede resumir como la declaración de objetivos, la identificación de programas alternativos que permitan la realización de esos objetivos, la estimación de costos de cada programa alternativo y la evaluación de su efectividad respectiva. Este método evalua basicamente el costo sobre la base de la eficiencia de los programas; de aquí que no considere tanto los resultados obtenidos sino la relación costo- eficiencia del proceso o programa. Es de entenderse que si esta relación tiende a lo óptimo, entonces los resultados por consecuencia también tenderán a lo óptimo.

Otro método comunmente usado en evaluación es la de - costo-beneficio. Este método tiene como principal objetivo la maximización del beneficio que debe conducir al óptimo - bienestar de la comunidad. en base a la a un manejo de costos. Es decir, que el método hace mas enfasis en el resultado final que en la eficiencia del proceso. Aunque esto supone que si se obtienen resultados optimos, el proceso para obtenerlos ha sido eficiente. El metodo sin embargo, plantea cuestiones dificiles de precisar como: que es un beneficio social o un costo social?.

4. TECNICAS; Los instrumentos de analisis y solucion: los modelos.

Las fundaciones basicas de las matematicas modernas han sido muy significativas en la investigación cientifica, pues se han usado para representar entidades del mundo real. A estas representaciones se les denomina modelos, los cuales pueden o no ser matematicos, y son de tres tipos:

- Analógico: Este tipo de modelos usa una entidad fisica para representar otra. Por ejemplo, cuando el - tráfico en las calles se presenta como un flujo de - electrones en alambres y circuitos.
- Icónico: Estos son modelos comunes en los que se hace una representación a escala de la realidad. Por ejemplo, un grupo de edificios que se hacen en maqueta a una escala menor para que un analista o diseñador - pueda estudiarlos.

- Simbólico: Es el tipo mas significativo de modelo, que usualmente se expresa en terminos matematicos, y usa - simbolismo para expresar el mundo real. Ello claramente indica que el analista debe de contar con profundas apreciaciones de la realidad y debe de ejercitar un - juicio objetivo, si es que quiere desarrollar un modelo eficiente. Por ejemplo, el analista debe de determinar que medidas de comportamiento se analizaran o - que grupo de medidas se interrelacionaran. Además deberá de seleccionar las variables de control que permita - la experimentación de varias alternativas, asi como - las funciones a las que relacionará estas variables.

A continuación se definen los elementos basicos de los que se compone un modelo de planificación: (Kilbridge 1969)

- Sujeto: de que es el modelo,
- Función: que hace el modelo,
- Teoría : en que teoria se basa el modelo,
- Método : Como usa el modelo la teoría.

a) Sujeto:

El sujeto es la entidad o actividad que se proyecta o que es manipulada en el modelo. El sujeto de los modelos cae en cuatro clases generales:

- Suelo o tierra. Un propósito típico en un modelo de planificación urbana es la proyección y asignación de usos del suelo. Generalmente se basan en la información sobre oferta-demanda de vivienda o servicios,

aunque también otros modelos mas generales tratan con actividades economicas como empleo, zonificación, etc.

- Transporte. Este sujeto se relaciona generalmente con los usos del suelo. Por ejemplo, el modelo asigna diversos usos a zonas en un periodo de tiempo y determina el volumen de tráfico entre las zonas.
- Población. El sujeto trata usualmente con la asignación de población en presente y futuro, relacionando la asignación de usos del suelo con las proyecciones de poblacion.
- Actividad economica, lo que se puede traducir en empleo, comercio, niveles de ingreso, u otros.
- Grado de agregación. La mayoría de modelos de comportamiento tienden a ser disagregados, mientras que los modelos de crecimiento tienden a usar informacion agregada. Esto depende de la estructura del plan, la disponibilidad y cualidad de información, de limitaciones por el método de computación, etc.

b) Funciones.

Las funciones de los modelos es la de proyectar al sujeto y derivar nuevos sujetos. Los modelos tienen tres funciones basicas:

- Proyección. Es la estimación del estado futuro de las entidades o actividades que constituye el sujeto del modelo. Los "inputs" describen al sujeto al principio de un periodo, y luego un juego de relaciones funcionales

las convierten en "outputs" que describen al sujeto al termino del periodo.

- Asignación. Es la distribución del sujeto del modelo en subclases de uso o demanda en un punto del tiempo. Uno de estos modelos puede servir para asignar de un total de area, usos del suelo competitivos o de viajes totales entre alternativas de modos de transporte. Un modelo de asignación sirve sólo para dividir al sujeto de acuerdo a alguna teoría de la relación entre las partes con el todo y entre ellas. No se proyecta, ni predice. No es dinámico.
- Derivación. Este es el proceso mediante el cual el modelo transforma su sujeto o deriva otro sujeto de él. Por ejemplo, las clases de usos del suelo que se pueden derivar de datos sobre población, o cómo el tráfico se deriva de los usos del suelo. Las ecuaciones de transformación, que convierten a un sujeto en otro, contienen la teoría del modelo de las relaciones entre los sujetos. Esta declaración funcional de una relación causal es el corazón de la mayoría de los modelos. La derivación se lleva a cabo en un punto del tiempo y no con el tiempo, asi es que son mas afines a los de asignación que a los de proyección.

c) Teoria.

La teoria de los modelos es el juego de relaciones, establecidas o implicitas, que se asume que prevalecen entre el

sujeto y el medio ambiente. Los modelos se derivan de una teoría como una declaración simbólica, o abstrae el fenómeno urbano en forma simbólica y lo describe en forma estructurada, creando con ello teoría. O sea, se basan en teoría o proponen teoría. Descritos en terminos de teoría, los modelos de planificación urbana pueden ser de dos clases:

- Los microanaliticos del comportamiento o modelos selectivos, que comprenden a los modelos economicos de elección racional, de comportamiento del mercado y de equilibrio. Generalmente se basan en la oferta y demanda de vivienda o transporte por un grupo de usuarios. Los modelos de asignación o simulación son los que más utilidad aportan pues a través de ellos se pueden estudiar como nivelar las fuerzas del mercado.
- Los macroanaliticos de fuerzas de crecimiento o modelos de indice. Estos modelos asumen una estabilidad estática, racionalidad y regularidad en describir el comportamiento de masas. La dinámica de comportamiento humano y crecimiento urbano se basan en suposiciones sobre fuerzas sociales más que sobre decisiones individuales. Los modelos gravitacionales son su mejor ejemplo: la atracción entre un centro y su medio, o la atracción entre dos centros urbanos dada una población y una distancia entre ellos. Otros tipos de modelos son los de tendencias, los que analizan datos historicos para determinar tendencias pasadas de comportamiento y crecimiento (analisis de regresión) y de este modo proyectan y predicen el futuro.

i) Método Operativo.

Es la forma matemática o técnica empleada para proyectar, asimilar o convertir los datos "input" del sujeto del modelo. El modelo puede procesar los datos "input" en "output" mediante:

- Formas econometricas desarrolladas por economistas-estadisticos, e incluyen tecnicas como regresión, "input-output" y procesos Markov, que son muy utilés para procesar muchos datos. Son metodos que no requieren del juicio humano ya que los resultados finales dependen del "input". Por lo tanto no contienen metas a priori, pues son solamente representaciones matematicas bastante rigidas, una caracteristica que los limita como modelos para probar una politica de acción o un programa.
- La programación matematica es generalmente empleada de dos formas: para modelos lineares y para modelos exponenciales o dinamicos. Los modelos lineares son sistemas analiticos cerrados con una función como objetivo: la solución para el modelo optimiza la función objetiva sujeta a restricciones dadas. Por ello su uso presupone la existencia de un criterio de optimización. Dá una visión simplista del mundo, ya que sólo persigue un objetivo. La programación dinámica tiene el potencial de manejar funciones-objetivo no lineares asicomo el de introducir la dimensión del tiempo que el linear no puede. Estas tecnicas se usan poco en la planificación.
- Las simulaciones se refieren a la manera en que un modelo se usa, mas que a la estructura del modelo por si misma. Los modelos analiticos anteriores contienen for-

mulaciones matematicas que pueden ser resueltas mediante operaciones matematicas estandar; en cambio, los modelos de simulación usualmente incluyen formulaciones no matematicas acerca de las relaciones entre elementos que a pesar de estar sufucientemente claras para su conversión en un programa de computadora, no tienen una solución matematica. Los modelos de simulación se usan para predecir en relacion a condiciones dadas, por ejemplo en base a una estructura urbana se podría predecir las variaciones posibles de su crecimiento.

5. EJECUCION. Los intrumentos y mecanismos de realización.

Esta parte, tan importante como cualquiera de las anteriores, se refiere a la puesta en operacion del modelo óptimo o plan dentro de un contexto real que fue definido como el problema al inicio del proceso de planificación.

Es común en nuestro medio, el encontrarse que existen numerosos planes reguladores y planes maestros de diversas ciudades o regiones del país. Por lo general, todos ellos se encuentran almacenados en al ún gabinete de al una oficina gubernamental. Los que mejor suerte han tenido, han sido llevados a la práctica en al un aspecto determinado, usualmente solo durante al un periodo de gobierno.

Después de incompletas tentativas de planificar, es natural que se empiece a cuestionar sobre la utilidad de la planificación.

Probado está en otros contextos, que la planificación aporta beneficios concretos a la comunidad y al desarrollo de la ciudad o re ión en donde se aplica. En donde pues está la falla de la planificación en nuestro medio?.

Principalmente la falla estriba en la poca comprensión que se tiene de la planificación como un proceso: un proceso de analisis, un proceso de toma de decisiones, un proceso de acciones, un proceso de participación... Y como todo proceso, este se ubica en función del tiempo. Ello si nifica que la planificación no es un producto estático el cual se puede realizar en un tiempo t_1, sino mas bien la planificación es un proceso durante el cual se coordinan y organizan sistematicamente las componentes e interrelaciones del problema

dentro del modelo óptimo, para obtener a lo largo del tiempo (t_1 a t_2) un resultado concreto.

El principal obstáculo de la planificación en este contexto es que ese tiempo t_1 a t_2 durante el cual se intenta realizar un plan, bien puede ser de 10, 15, 25, o 50 años. Lo que esto implica es que para que un plan tenga un éxito razonable, se hace necesario establecer una "linea de compromiso" entre los diversos gobiernos que se van a ver involucrados secuenciadamente en la realización del plan.

La definición de esta "linea de compromisos" a lo largo del tiempo, se escapa de la intención que se persigue en este inciso. Lo que sí resulta interesante apuntar es que esta linea es por naturaleza institucional, lo que sugiere que con ciertas reformas, la "linea" podría llegar a formar parte inherente de la administración publica del aparato gubernamental.

También resulta importante subrayar que en la mayor parte de los casos, los planes propuestos ni siquiera llegan a ser ejecutados en su etapa inicial, simplemente porque en estos no se consideraron los intrumentos y mecanismos adecuados con los cuales era factible llevar el plan a la práctica.

En otras palabras, si lo que se intenta es que el proceso de planificación se lleve a cabo hasta su etapa operativa, sobre la que se hagan evaluaciones que retroalimenten el proceso sistematico propuesto para que a través de ajustes graduales se alcance una mayor eficiencia-beneficio, entonces resulta fundamental considerar dentro del proceso lo siguiente:

- la selección de los intrumentos y mecanismos mas adecuados para hacer operativo el plan y el establecimiento de las condiciones bajo las cuales operaría. Cabe mencionar que si el plan es "institucionalizado" a través de diversos intrumentos y mecanismos, este se consolidará, pues entrara a formar parte de la estructura y operación institucional. De lo contrario corre el peligro de que el plan quede como un "programa" de acción temporal y que sea llevado a la práctica por algún organismo o dependencia pública. Y
- la definición de esta "linea de compromisos" bajo la cual el programa pueda operar institucionalmente a lo largo del tiempo.

A continuación se mencionan los principales instrumentos a través de los cuales es factible realizar el plan. Resulta pertinente aclarar que la selección de estos instrumentos se debe hacer de acuerdo a los objetivos planteados para resolver el problema propuesto a través del plan. Sin embargo, es obvio suponer que entre mas eficientes estos sean y entre mas intrumentos apoyen la realización del plan, éste tendrá mas posibilidades de rendir un mejor servicio.

a) Administrativos.

Estos se refieren a el o los organismos del Sector Público que se pueden encargar de llevar el plan a la práctica y de supervisar su operación a lo largo del tiempo. De este cuerpo administrativo partirá la coordinación de todos los componentes

ejecutores del plan, sean estos otros organismos o dependencias publicas o de la iniciativa privada, sean propuestas de acción del Sector Público, etc. Como es natural, la selección de este instrumento depende completamente del problema planteado y del plan, pues los cuerpos administrativos existen a diversos niveles de competencia: federal o nacional, estatal, regional, metropolitano, urbano y municipal. De aqui que no solo sea importante coordinar la realización en un nivel "horizontal" con organismos o dependencias de la misma jerarquia pero de distinta competencia, sino igualmente importante es el de establecer las formulas de colaboración en linea "vertical" con organismos o dependencias de diferente jerarquia pero de la misma competencia.

b) Legal.

Uno de los instrumentos mas efectivos en la realización de los planes es la legislación. El enfoque de este instrumento consistiría en interpretar en terminos legales el problema planteado, sus componentes, relaciones y su organización-sistematización en forma de modelo o plan a la luz de los objetivos que se persiguen. La legislación de un plan para un contexto definido y real, ofrecerá sin duda cierta garantía para que éste se realice y tenga continuidad.

Dentro de los aspectos reales que pueden ser legislados para la realización de un plan, entra el demografico, demografico-territorial, la tenencia de la tierra, infraestructura, equipamiento, servicios, vivienda, conservación del medio ambiente, edificación y la localización de actividades. Los as-

pectos formales con los que el cuerpo legal puede instrumentar un plan son el de: planeación (planes, proyectos,...), control (aprobación, inspección, sanciones), fomento y servicios (fomento fiscal, prestaciones, concesiones, venta, suministro, asistencia, expropiacion), organización (centralizada, descentralizada, desconcentrada,...), tributación (impuestos, derechos, productos,...), procesal (ordinario civil, contencioso, amparo,...) y las normas civiles. Es la relación que en la estructura legal se establece entre su normativa y la realidad, lo que en cierta forma determinará la operatividad del plan. La legislación representa la parte reguladora de la operación del plan.

Sería asimismo necesario el considerar las reformas administrativas que son necesarias hacer para asegurarse que el cuerpo administrativo que coordina el plan tuviera relaciones funcionales eficientes con otros organismos.

c) Financiamiento.

Se puede considerar que el financiamiento representa la parte promotora de la realización del plan , pues es en base a ello que se busca estimular y canalizar las acciones o beneficios en determinadas areas, en determinados grupos de población, en determinadas actividades, etc. Es lógico suponer que las lineas de crédito que se abren para impulsar el plan, deben de ser compatibles a las acciones de la administración pública y consistentes con la estructura legal. También es lógico suponer que si no se abren y mantienen abiertas las posibilidades de financiamiento para la realización del plan,

éste sin duda no alcanzará los objetivos propuestos.

En una economía de escacez como la de nuestro contexto, es natural pensar que la banca o el gobierno cuentan con recursos financieros limitados para llevar a cabo sus politicas. De aquí que sea realista suponer que no todos los planes podrán ser apoyados financieramente por el Estado. Se desprende como conclusión, que si se desea alcanzar cierto éxito en la realización del plan, este tendrá que tener cierta autonomia financiera, es decir, que tendrá que ser auto-financiables. Solo un plan que sea eficiente economicamente, en el que se busque y se obtenga cierta optimización de recursos y medios para lograr los fines, tendrá la capacidad para operar con éxito en las condiciones economicas de este contexto. De otro modo, el plan siempre quedará subordinado a la politica económica del gobierno, la que varía (como es natural) de año con año.

d) Participación.

Como se explicó en la sección de objetivos, generalmente estos se enfocan hacia el bienestar del grupo de población situado dentro del contexto del problema.

Si la población es, en ultimas instancias, la beneficiaria directa o indirecta del plan, pues este intenta promover su situación economica e integración social, entonces se torna indispensable el considerarlos como otro de los "instrumentos" a través del cual se puede (y debe) realizar el plan.

N O T A :

LA PARTE III. MODELO DE SINTESIS: EJEMPLO DE PLANIFICACION DE ASENTAMIENTOS HUMANOS, no esta redactada en forma de texto pues será explicada en base a diapositivas y material grafico.

En buena medida, una de las fallas en la realización de planes, es que tanto el gobierno como el planificador consideran al usuario o a la comunidad como un receptor pasivo del plan. Es decir, dentro de todo el proceso de planificación, desde que se define el problema (con un grupo de población en su parte central), se formulan los objetivos (dirigidos a la población en su escencia), se derivan criterios programaticos (en base a satisfactors de la población), se desarrolla el plan optimo (con el que se pretende rendir un beneficio a la población), se instrumenta para su realización y operación, y se evalua (en función del impacto logrado en la población); en todo este proceso en el que un grupo de población bien definido está formando la parte sustancial de todo el proceso, la población jamás interviene (o se le encuesta) para determinar sus valores, necesidades o expectativas, de modo que estas puedan ser traducidas e incorporadas al plan. La participación de la población es usualmente sustituida por la "interpretación" que el planificador o el gobierno hace sobre su realidad, resultando ésta como es natural, distorcionada. Como consecuencia, los planes que finalmente llegan a una etapa de realización resultan en "desajuste" con el contexto en que se aplican, o sea que su impacto sobre la poblacion queda por lo regular desvirtuado.

Si se define un proceso de planificación, es necesario desde su primera etapa el considerar e incorporar a la población afectada o interesada dentro del proceso, con objeto de que cuando este llegue a su etapa de realización, sea la po-

blacion la que "realice" el plan.

Sin lugar a dudas, la participación de la población dentro del proceso de planificación (desde la definición de objetivos hasta la realización) en un pais en vias de desarrollo, plantea dificiles cuestiones. Una gran mayoría de población escasamente gana lo sufuciente para subsistir, apenas sabe leer, casi desconocen el medio en el que vive,... de modo que, cómo incorporarlos al proceso?.

No se pueden plantear soluciones estaticas a problemas que son dinamicos. Si la Sociedad esta evolucionando, resulta necesario empezar a planificar con seriedad, con objeto de lograr incorporar a la población gradualmente dentro del proceso y de este modo hacer posible organizar su desarrollo a lar o plazo.

BIBLIOGRAFIA:

Ackoff Russel L., Scientific Method: Optimizing Applied Research Decisions, New York, John Wiley, 1962.

Alexander Christopher, Notes on The Synthesis of Form, Cambridge Mass., Harvard Univ. Press, 1964.

Boyce D., DAY N.D., y McDonald Ch., Metropolitan Plan-Making: An Analysis of Experience with the Preparation and Evaluation of Alternative Land Use and Transportation Plans, Monograph Series No. 4, Philadelphia Penn., Regional Science Research Institute, 1970.

Catanese Anthony J., Scientific Methods of Urban Analysis, Urbana Ill., Univ. of Illinois Press, 1972.

Chadwick G.F., Una Vision Sistematica del Planeamiento, Barcelona, Gustavo Gili S.A., 197 .

Churchman West, The Systems Approach, New York, Delta Book, 1968.

Churchman W., Ackoff R., y Arnoff E.L., Introduction to Operations Research, N.Y., John Wiley, 1957.

Davidoff Paul y Reiner Thomas, A Choice Theory of Planning, AIP Journal, march 1962

Eckman Donald P., Systems: Research and Design, N.Y., John Wiley

Emery F.E., Systems Thinking, London, Penguin,

Forrester Jay, Urban Dynamics, Cambridge Mass., MIT Press, 1969.

Hall D. Arthur, A Methodology for Systems Engineering, N.Y., D.Van Nostrand Co.,

Kilbridge M.D., O'Block R.P. y Teplitz P.V., A Coceptual Framework for Urban Planning Models, Management and Science, vol.5, no.6, (feb) 1969, pp. 246-266.

Krueckeberg D,A. y Sivers A.L., Urban Planning Analysis: Methods and Models, New York, John Wiley, 1974.

Mc Loughlin Brian, Urban And Regional Planning, A Systems Approach New York, Praeger, 1969.

Optner Stanford L., Systems Analysis, London, Penguin

Robinson Ira (ed.), Decision Making in Urban Planning, Beverly Hills Calif, Sage Publ., 1972.

Simon A., The Sciences of the Artificial, Cambridge Mass., MIT Press,

Wilson Warren, Concepts of Engineering System Design, New York, McGraw-Hill,

Young Robert, Goals and Goal-Setting, AIP Journal, March, 1966

CUADRO 10

MEXICO: POBLACIÓN TOTAL ESTATAL POR REGIONES PARA EL PERÍODO 1940-1970 Y PROYECCIÓN A 1980 Y 1990

(En miles de habitantes)

Regiones y estados	1940	1950	1960	1970[b]	Proyección 1980		Proyección 1990	
					I	II	I	II
Región I								
Baja California Norte	78	226	520	870	1 348	1 416	1 976	2 052
Baja California Sur	51	62	[illegible]	131	181	179	214	245
Sonora	254	509	783	1 [illegible]	1 [illegible]	1 [illegible]	2 [illegible]	2 [illegible]
Sinaloa	494	630	839	1 [illegible]	1 [illegible]	1 [illegible]	2 [illegible]	3 [illegible]
Nayarit	216	291	391	912	759	698	1 029	900
Región II								
Coahuila	550	722	908	1 125	1 [illegible]	1 430	1 [illegible]	1 723
Chihuahua	625	846	1 225	1 [illegible]	2 385	2 271	3 249	3 159
Durango	481	629	761	940	1 [illegible]	1 192	1 703	1 633
Nuevo León	541	740	1 077	1 [illegible]	2 [illegible]	2 [illegible]	3 [illegible]	3 811
Región III								
Tamaulipas	460	719	1 024	1 479	2 177	2 115	3 097	3 202
Veracruz	1 618	2 039	2 728	3 672	5 446	5 425	7 642	7 566
Región IV								
Aguascalientes	151	189	245	343	479	437	645	561
Zacatecas	566	665	817	953	1 201	1 [illegible]	1 575	1 315
San Luis Potosí	679	856	1 048	1 293	1 721	1 5[illegible]	2 241	1 919
Región V								
Colima	79	114	164	245	388	379	542	536
Jalisco	1 418	1 743	2 [illegible]	3 3[illegible]	4 714	4 5[illegible]	6 [illegible]	6 [illegible]
Michoacán	1 182	1 422	1 851	2 347	3 042	2 918	4 053	3 723
Guanajuato	1 047	1 327	1 735	2 277	3 [illegible]	2 979	4 292	3 978
Región VI								
Morelos	183	273	387	639	1 011	1 057	1 366	1 454
Puebla	1 294	1 626	1 972	2 535	3 272	3 251	4 562	4 459
Querétaro	245	266	356	442	625	663	911	800
Tlaxcala	274	234	346	424	528	477	771	666
Hidalgo	772	851	995	1 293	1 [illegible]	1 423	1 879	1 707
Región VII[a]								
Estado de México	1 146	1 392	1 897	3 952	–	–	–	–
Distrito Federal	1 757	3 051	4 872	6 978	–	–	–	–
Región VIII								
Oaxaca	1 [illegible]	1 421	1 725	2 029	2 573	2 636	3 793	3 417
Campeche	90	121	168	256	307	304	546	561
Quintana Roo	20	26	49	91	173	170	247	276
Tabasco	286	363	496	783	1 213	1 152	1 [illegible]	1 662
Guerrero	733	921	1 [illegible]	1 [illegible]	2 232	2 [illegible]	[illegible]	2 [illegible]
Yucatán	416	511	[illegible]	[illegible]	[illegible]	650	[illegible]	[illegible]
Chiapas	620	900	[illegible]	[illegible]	2 [illegible]	2 [illegible]	[illegible]	[illegible]

FUENTES: Censos generales de población, Dirección General de Estadística, Secretaría de Industria y Comercio.

[a] No se obtuvo proyección de estos estados separadamente, la explicación se da en el texto.

[b] Las cifras de población para cada estado están calculadas al 30 de junio de 1970.

El Desarrollo Urbano de México, Col. de México, Pág. 295.

Por otra parte, de 1940 a la fecha, más de 30 de cada 100 mexicanos han efectuado el tránsito del medio rural al urbano, y en los próximos 25 años otro tanto intentará encontrar en las urbes respuestas a sus necesidades vitales. Para el año 2000, 80 de cada 100 mexicanos habitará en medios urbanos. (Cuadro 11)

CUADRO 11

PROYECCIONES ESTATALES PARA EL AÑO 2000

	Total (en miles)	Población Urbana (miles)	Población Rural (en miles)
AGUASCALIENTES	1,078 (b)	789 (c)	289
BAJA CALIFORNIA NORTE	3,321	3,307	14
BAJA CALIFORNIA SUR	492	288	204
CAMPECHE	877	633	244
COAHUILA	3,012	2,129	883
COLIMA	825	529	296
CHIAPAS	3,877	1,510	2,367
CHIHUAHUA	4,302	2,935	1,367
DISTRITO FEDERAL	26,313	23,910	5,287
ESTADO DE MEXICO	14,664	29,910	5,287
DURANGO	2,610	1,096	1,514
GUANAJUATO	6,030	3,555	2,548
GUERRERO	4,817	1,915	2,902
HIDALGO	2,860	779	2,081
JALISCO	9,910	7,234	2,676
MICHOACAN	6,423	2,813	3,610
MORELOS	2,224	1,165	1,059
NAYARIT	1,712	677	1,035
NUEVO LEON	5,594	5,076	518
OAXACA	3,851	1,058	2,823
PUEBLA	4,533	3,080	3,453
QUERETARO	1,514	682	832
QUINTANA ROO	302	119	183
SAN LUIS POTOSI	3,251	1,524	1,7[illegible]
SINALOA	3,741	2,121	2,[illegible]23
SONORA	3,513	2,765	748
TABASCO	1,724	819	1,[illegible]05
TAMAULIPAS	5,343	4,030	313
TLAXCALA	1,056	324	732
VERACRUZ	10,515	5,356	5,159
YUCATAN	1,964	1,526	438
ZACATECAS	2,191	574	1,617
TOTAL	141,924	90,351	51,573

b) proyecciones demográficas nacionales estatales: D.G.E., SIC y Naciones Unidas.

c) Evaluación tendencial de la población urbana por estados: Naciones Unidas.

FUENTE: Extraído del cuadro 13 del documento 2.2. CERUR Proyecciones Estatales para el año 2000 Pág. 145.

2. Necesidad de la Planificación

Frente al fenómeno tan dinámico de los asentamientos espontáneos en los últimos 30 años, la estructura y los instrumentos administrativos con que ha contado el país se han mostrado poco efectivos, derivando en acciones aisladas y duplicadas, careciendo de la coordinación y contenido que sólo puede ser producto de una visión global y planificada del fenómeno y de sus causas de fondo. Los criterios de inversión pública y su expresión territorial, no han logrado concretar una lógica ni un orden de eficiencia social, siendo para esto necesaria la vinculación de los planes sectoriales con los regionales y urbanos, dentro de una planeación integral, para dar así una expresión territorial a la asignación de recursos.

Es de vital importancia tomar en cuenta que tanto para la población arraigada en las grandes ciudades del país, como para la población migrante con destino a las mismas, no han existido opciones reales que promuevan la modificación sustancial y racional del esquema de atracción de los asentamientos humanos.

Las estrategias de desarrollo han utilizado diversos instrumentos y factores de promoción, asignándoles una función que en múltiples ocasiones no pueden cumplir por sí solos. De esta manera, distintos enfoques se han basado en cuencas hidrológicas, en parques industriales, en inversiones dirigidas a comunidades rurales, en estímulos

los fiscales y apoyos administrativos. En consecuencia, aunque inconsistentemente, se han fortalecido algunos instrumentos para disminuir las diferencias en las oportunidades regionales. No obstante, éstos se han aplicado en forma desarticulada y sin buscar un adecuado reordenamiento del territorio en base a una mejor distribución de la población y de la actividad económica.

Debe entonces entenderse que la población es objetivo y recurso primordial del desarrollo, persiguiendo bajo este enfoque asegurar el resultado óptimo de la planeación del desarrollo urbano.

En un país de recursos tan limitados como el nuestro, existe el imperativo de la planeación. Es necesario que los procesos sociales se racionalicen. El crecimiento monstruoso de la gran capital y el crecimiento desordenado de las grandes ciudades, es el resultado de la ausencia de un Plan Nacional. Se necesita definir una política en materia de asentamientos humanos, concebida y proyectada a largo plazo, teniendo por objeto la distribución sensata de la población en el territorio que permita un mayor aprovechamiento de los recursos naturales, propicie la integración de localidades dispersas, satisfaga las necesidades crecientes de sus habitantes y haga más plena la vida urbana. La planificación en el sector asentamientos humanos debe inscribirse en la del desarrollo general del país y relacionarse con la de los demás sectores. Debe contener objetivos claros y específicos intrínsecamente vinculados con los objetivos de la planificación nacional para el desarrollo del país. La planificación debe concentrar

sus esfuerzos en los problemas más importantes que afecten a los asentamientos humanos, debiendo ser realista y ajustarse a las limitaciones presupuestales.

La planificación de los asentamientos humanos deberá ser observada estrictamente por los organismos que constituyen el sector público, siendo indicativa para el sector privado, al que deberá tomarse en cuenta para que actue en forma coherente en los planes y programas. Deberá ser la resultante de una visión panorámica de la problemática nacional y de los planteamientos locales y específicos. Es importante que esta planificación promueva la participación máxima de los estados y municipios en la fijación de sus objetivos y medios para lograrlos, y en especial, en lo referente a la indispensable colaboración de las diversas comunidades ciudadanas, así como darle una periodicidad cíclica de acuerdo a los sexenios gubernamentales y articular los objetivos a las grandes orientaciones que se planteen.

Un factor importante a considerar, son los efectos directos e indirectos de los egresos del sector público federal, que ha sido fijado en 616 mil millones de pesos en 1977. Con el afán de objetivizar su significado, podemos tomar la asignación sectorial del gasto público federal con un total de 490,457 millones de pesos, que representan una inversión de 1,343.71 millones de pesos diarios. Por otro lado, la inversión privada se puede estimar de magnitud similar o ligeramente mayor, lo que

arrojaría aproximadamente 3,000 millones de pesos que diariamente se invierten en ciertos puntos del país.

El impacto positivo de dicha inversión puede verse reducido e incluso nulificado si se carece de una guía que permita orientar las zonas del país a las que debiera ser canalizado. Este gasto deberá reflejarse en acciones coordinadas a lo largo del territorio nacional como el elemento rector en la planeación espacial de los asentamientos humanos. Al respecto, hemos de insistir en que las inversiones, tanto públicas como privadas, realizadas a lo largo de la historia del país, han acentuado y precipitado el fenómeno de polarización económica, demográfica y social que a su vez explica los críticos desequilibrios ecológicos, ambientales y en general físicos, que amenazan el desarrollo del hombre y aún su propia pervivencia.

A falta de una lógica planificadora y racional, la improvisación de criterios especulativos en su sentido más amplio, ha disminuido la viabilidad real de encontrar soluciones acordes con la perspectiva histórica de nuestro país y de nuestro siglo. En este sentido, un enfoque territorial en la planificación del país, instrumentada mediante la programación del gasto público y privado y su asignación con base en criterios de organización espacial según cierta proporcionalidad económica y social, se visualiza como un importante elemento para encauzar la inercia actual que encauza los asentamientos humanos.

3. El Enfoque Espacial en la Planificación

Tradicionalmente, la planificación parte de la consideración de lineamientos y objetivos generales expresados en los más altos niveles de Gobierno. De ellos se derivan objetivos y políticas sectoriales, que sirven de fundamento para preparar planes y programas sectoriales y subsectoriales. Entre éstos, podemos mencionar el Plan Nacional Hidráulico, el Plan Nacional de Salud, el Plan Nacional de Comunicaciones, etc. Elaborados estos planes, se procede a interpretarlos en programas anuales de inversión pública, a través de la cual se materializan los objetivos en acciones concretas. (Aquí se genera una primera desvinculación con la realidad, ya que las unidades de programación generalmente no continuan en contacto con la ejecución y la posterior evaluación de las acciones programadas).

Sin embargo, no en todos los casos se tienen planes sectoriales, y cuando éstos se logran, por lo general se desarrollan con una visión aislada de la problemática intersectorial, formulándose en compartimientos estancos con mínimas interrelaciones hacia otros sectores. Esto conduce a que los problemas se analicen en forma unilateral y se promuevan acciones que ponderan la importancia de un sector en particular, a través de cuyas acciones se juzga posible resolver una problemática muy compleja, que en la mayoría de las ocasiones trasciende las fronteras del sector de que se trata.

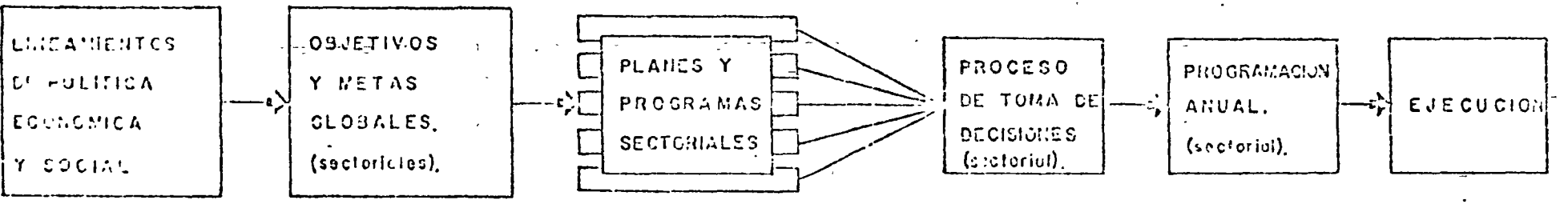
Sin embargo, lo más grave del sistema de planificación se presenta en el hecho de que no se toma en cuenta el atributo de territorialidad de las acciones, es decir, la ubicación espacial de las mismas y los condicionantes que esa ubicación genera para otras acciones. Es correcto que se preparen planes sectoriales enmarcados en las políticas nacionales, pero es incorrecto que estos planes no incorporen una visión espacial de la planificación. (Véase lámina "Planeación tradicional y planeación territorial de los asentamientos humanos").

Si hemos de construir otro México en los próximos 25 años, la planificación no deberá responder sólo a las preguntas de cuánta producción agrícola requerimos, de qué industrias se deberán promover, o qué carreteras de construir; deberá abordar la variable clave de la localización: ¿En dónde conviene localizar estas obras y proyectos, considerando el hecho de que seremos 70 millones de habitantes más y que conviene prever la conjugación de acciones de diferentes sectores en regiones cuya vocación natural y recursos permitirán optimizar la inversión pública, dado que su relación entre infraestructura, población y recursos, muestra mejores posibilidades de absorber incrementos demográficos, con la alternativa de generar niveles crecientes de bienestar para los mismos?

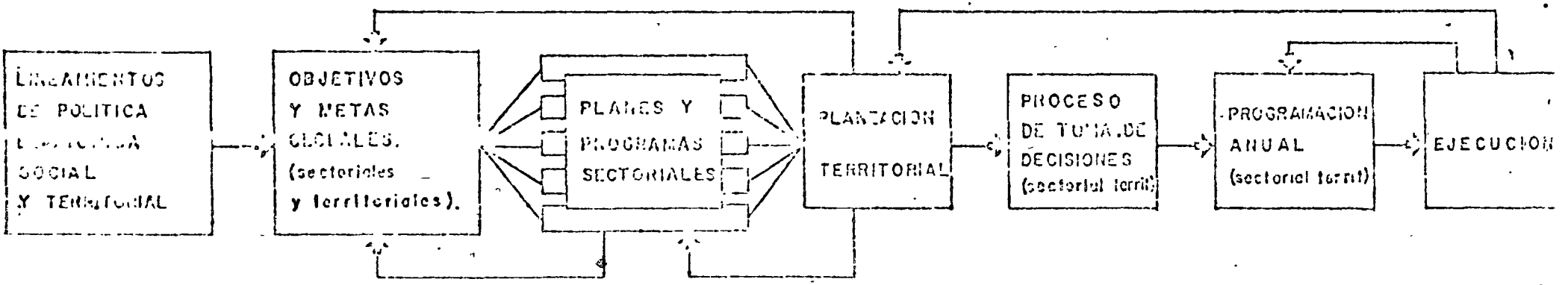
Esto implica que el desarrollo urbano se debe concebir no sólo en el ámbito de una planeación de ciudades, sino considerando el ámbito territorial con sus interrelaciones entre regiones y ciudades y su enlace intersectorial integrado.

PLANEACION TERRITORIAL DE LOS ASENTAMIENTOS HUMANOS

ESQUEMA DE LA PLANEACION TRADICIONAL.



ESQUEMA DE PLANEACION TERRITORIAL.



Al sector asentamientos humanos corresponde elaborar los criterios para la mejor organización del territorio, la adecuada distribución de la población y las normas que garanticen la congruencia espacial de las acciones en los centros de población. Para lograr una estructura más sana de los asentamientos humanos, es necesario primero, disminuir el crecimiento de la población, y segundo, estimular su ubicación de manera que aproveche los recursos del país y constituya una red de centros de población equilibrados en el marco regional. Para lograr políticas eficaces para la redistribución de la población, es necesario integrarlas con políticas de reasignación regional de la inversión, que aseguren resultados inmediatos. Uno de los elementos fundamentales para integrar dichas políticas en acciones planificadas, es indiscutiblemente el Plan Nacional de Desarrollo Urbano, que procurará la ordenación y regulación de los asentamientos humanos. El Plan persigue mejorar las condiciones de vida de la población rural y urbana, propiciando una mejor estructuración del territorio nacional, pudiéndose conceptualizar como la reorientación de los objetivos del desarrollo socioeconómico, en función del uso y organización del espacio en el territorio nacional. Por lo mismo, ha de integrar y coordinar los diversos programas sectoriales que inciden en el desarrollo de los asentamientos humanos, y definir los lineamientos nacionales de política intraurbana e interurbana, debiendo de constituirse en guía para la acción de los organismos federales, estatales y municipales.

El Artículo 10 de la Ley General de Asentamientos Humanos, señala que el Plan Nacional comprenderá la definición de la problemática de los asentamientos humanos, sus tendencias y proyecciones, su diagnóstico, sus metas y el establecimiento de estrategias de desarrollo para los asentamientos humanos. Ello implica determinar la imagen futura de nuestra estructura espacial y de la distribución de la población y las actividades económicas en el territorio, en el marco de una política de desarrollo global que incorpora los objetivos de justicia, equidad y eficiencia. El Plan Nacional de Desarrollo Urbano, permitirá definir los criterios de inversión aplicables en los ámbitos regional y urbano, explicitados a través de los planes y programas de organismos federales, estatales y municipales. Su elaboración y metodología conlleva el establecimiento de un marco de acción conjunta, bajo un organismo coordinador que aglutine los diferentes sectores de la administración pública. Ello requiere la participación de los organismos del sector público para hacer congruentes sus acciones, desde la generación de información básica, la detección de la problemática y la proposición de posibles soluciones, y la definición de metas sectoriales que se jerarquizarán y se harán compatibles para conformar una estrategia nacional para los asentamientos humanos.

4. Anteproyecto del Plan Nacional de Desarrollo Urbano

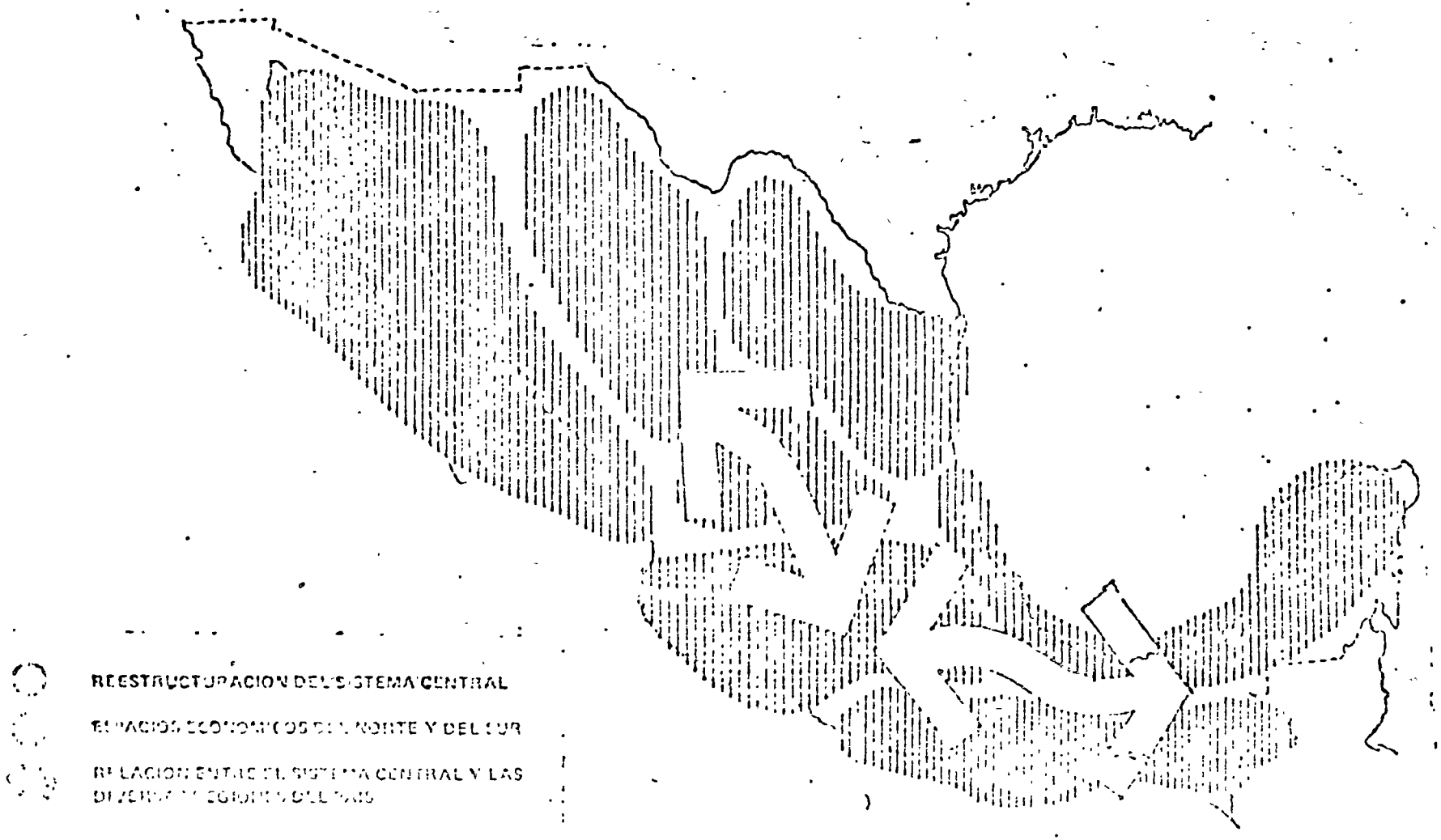
Cualquier intento de solución deberá apoyarse en una estrategia territorial de conjunto, que explicite los objetivos del desarrollo socioeconómico, en función de la organización y uso del espacio nacional.

Una mejor distribución de la población, las actividades productivas en el país y el reordenamiento del territorio para un mayor equilibrio nacional, permitirán mejorar la calidad de vida de la población. Con estos objetivos, el anteproyecto del Plan Nacional de Desarrollo Urbano busca articular las diversas zonas del país en un esquema congruente que garantice el óptimo aprovechamiento de sus recursos naturales y de la infraestructura económica y social existente. Para ello, parte de la relación que se da en cada zona entre población, capital fijo y recursos potenciales de la misma, haciéndolos jugar como variables en las diversas alternativas de desarrollo.

Se han identificado grandes áreas de actividad y localización poblacional: el espacio central, el espacio del norte y los espacios del sur-sureste. La articulación interregional de estos espacios y sus relaciones internas, son el elemento de partida de la estrategia global del anteproyecto del Plan Nacional de Desarrollo Urbano. (Véase lámina I, "Estrategia Básica del Desarrollo Espacial")

Para lograr esta articulación se propone, adicionalmente a elementos fundamentales de política económica y social, un esquema de desar-

ESTRATEGIA BASICA DE DESARROLLO ESPACIAL



llo urbano basado en un Sistema de Ciudades Centrales que operen como cabezas de región, y una red de comunicaciones que contribuya a estimular su interacción como tal, apoyando la configuración de subsistemas urbanos con centros de diversos rangos. En casa subsistema se encontrarían los Centros de Servicios Rurales con las instalaciones necesarias para el apoyo a las actividades de sus áreas de influencia. La integración y operación de este sistema representa el esqueleto o estructura portante de las estrategias globales para la totalidad del territorio, con diversas modalidades para cada espacio en particular. (Véase lámina "Estrategia para los espacios del Norte y del Sur")

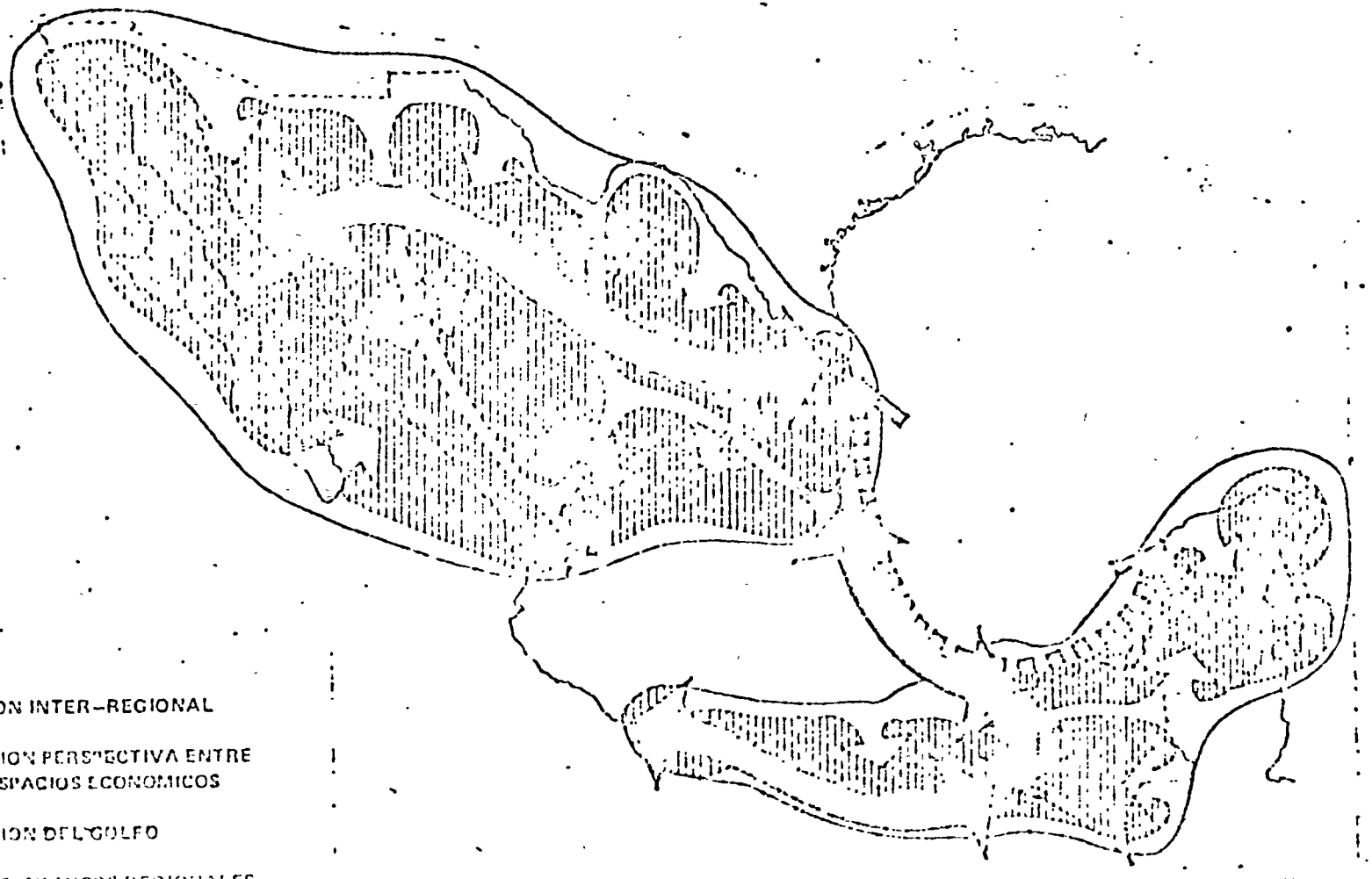
Dichas estrategias se resumen en los siguientes puntos:

a) Fortalecer la articulación del sistema central con aquellos subsistemas ya directamente vinculados a él, como parte esencial de una política que fortalezca la vertebración del intercambio económico y comercial entre dicho sistema y los espacios del norte y del sur. De esta manera podrán buscarse soluciones de política económica interregional, en función de programas a largo plazo que determinen las posibles zonas de expansión de la economía nacional. (Véase lámina "Estrategia Básica - Sistema Central Ampliado")

b) Estructurar las regiones del centro, con la finalidad de lograr cierta homogeneidad de su espacio económico, combinando diversas modalidades de especialización agrícola e industrial, con la correspondiente jerarquización de centros urbanos y determi-

ESTRATEGIA PARA LOS ESPACIOS ECONOMICOS NORTE Y DEL SUR

(III)



INTEGRACION INTER-REGIONAL

ARTICULACION PERSPECTIVA ENTRE GRANDES ESPACIOS ECONOMICOS

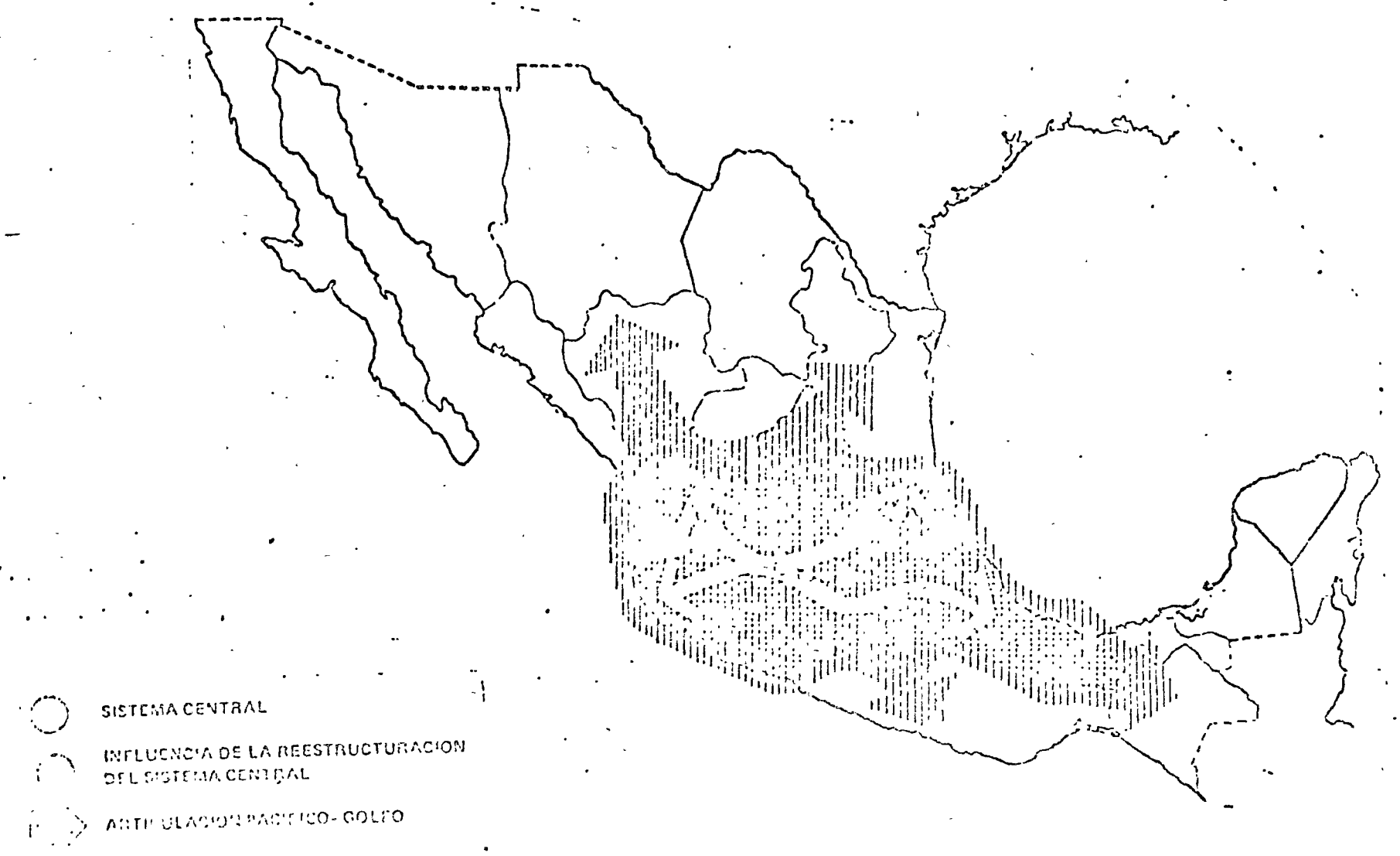
ARTICULACION DEL GOLFO

ESPACIOS ECONOMICOS REGIONALES

VINCULACION DE ECONOMIAS CONTERAS

ESTRATEGIA PARA EL ESPACIO ECONOMICO CENTRAL

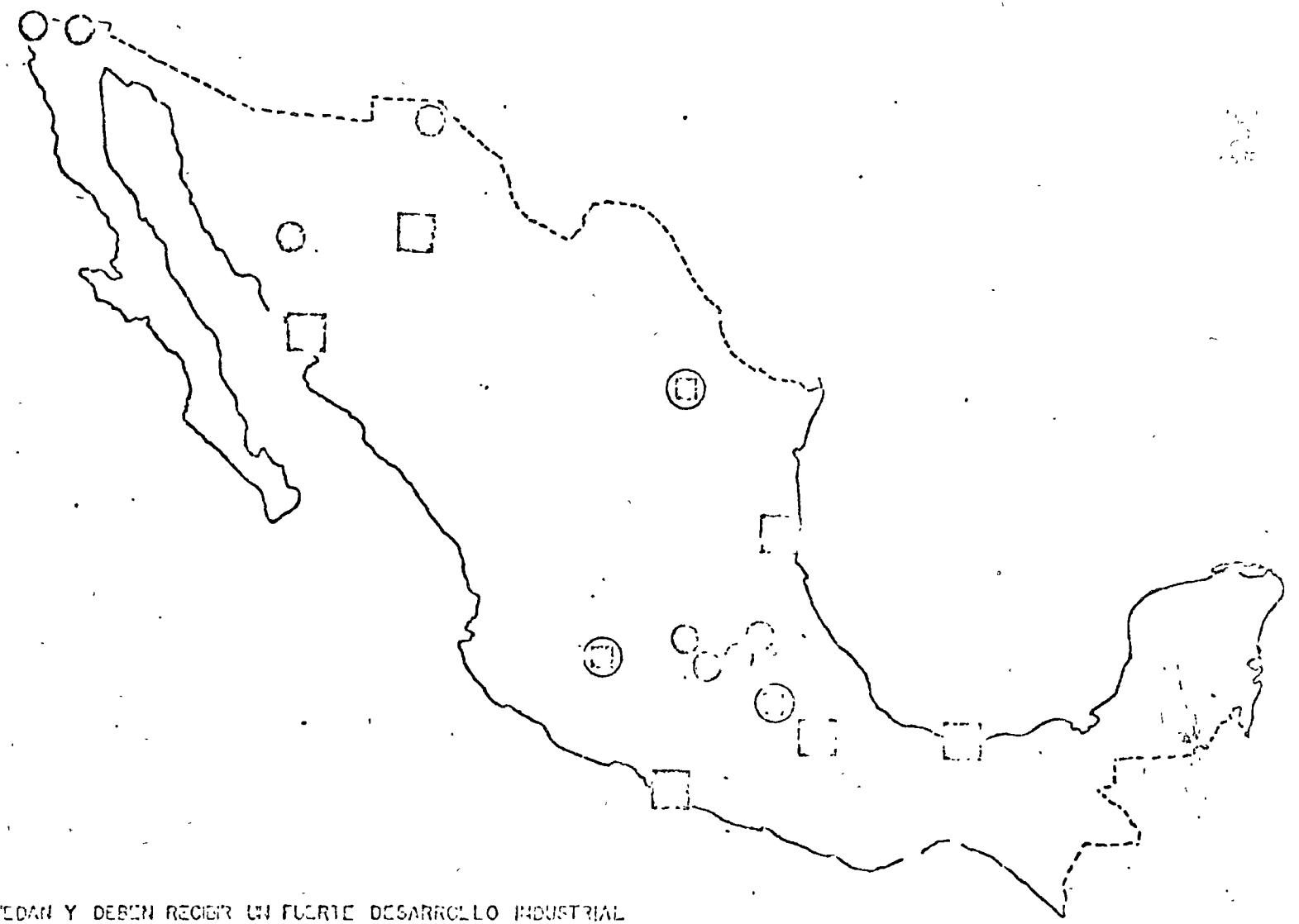
(i)



do grados convenientes de concentración demográfica en la Meseta Central y en el Bajío. En este conjunto, destaca la posición del corredor económico Puebla-Izúcar-Cuautla-Iguala. Este programa subregional deberá complementarse posteriormente con otros de magnitud comparable, de acuerdo con la organización del espacio central, entre los que se incluirán programas para la Cuenca del Balsas, la región del Lerma-Chapala-Santiago y el fortalecimiento del sistema polinuclear del Bajío (Querétaro-Celaya, Irapuato, León), ligando estas regiones especiales de programación con el eje de desarrollo del Golfo. Esto permitirá desarrollar el eje económico de la costa del Golfo de México e integrar, mediante la programación de la Cuenca del Río Balsas, las zonas de influencia de Las Truchas al subsistema central. (Véase lámina XIII "Diagnóstico de la Situación Actual de México.")

c) Estimular el desarrollo del espacio económico de la actual región Centro Norte (Zacatecas, Aguascalientes y San Luis Potosí) que recibe, en proporciones variables, la influencia de la Ciudad de México y de Guadalajara, fortaleciendo su interacción con el sistema central y desarrollando una función articuladora con los espacios del norte.

d) Fortalecer la integración del espacio fronterizo a la economía nacional, revirtiendo hacia el interior el efecto dinámico de la economía de frontera con los E.E.U.U. Para ello, se deberán reconsiderar las funciones agrícolas e industriales de sus puertos



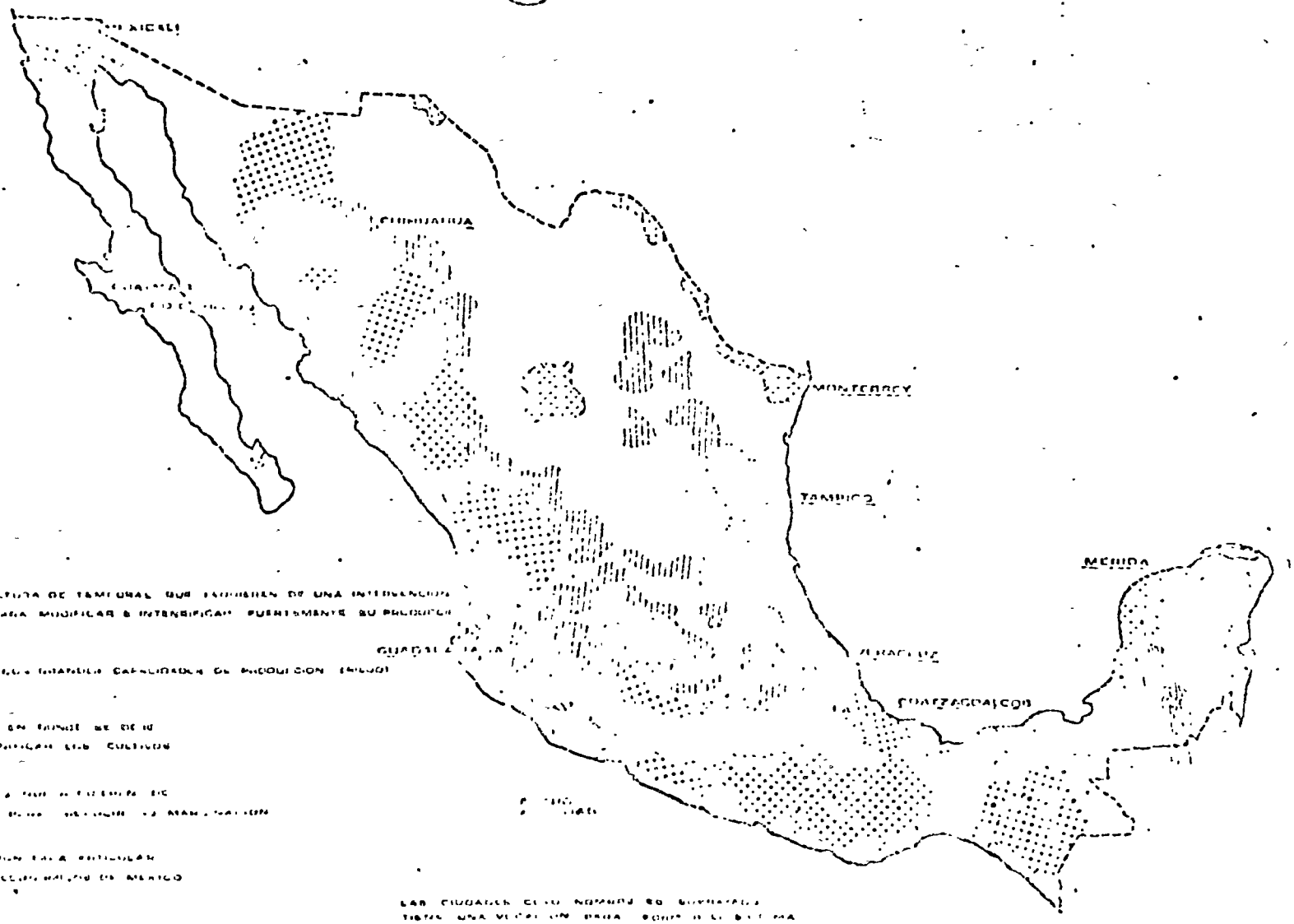
AREAS QUE PUEDAN Y DEBEN RECIBIR UN FUERTE DESARROLLO INDUSTRIAL

AREAS CON PROBLEMAS URBANOS AGUDOS — DESCONTRALIZAR

— DESCONGESTIONAR

AREAS CON FUERTE DESARROLLO INDUSTRIAL (con [illegible] y [illegible])

DIAGNOSTICO DE LA SITUACION ACTUAL DE MEXICO
con objeto de sustentar un programa de ordenamiento del territorio nacional



las ciudades, así como el efecto de la maquila bajo condiciones alternas.

e) Articular las grandes unidades territoriales que forman las regiones del norte, estableciendo programas que integren la zona de influencia de Monterrey con las otras regiones, en función de las orientaciones sectoriales y tomando en cuenta los principales rasgos del reciente desarrollo de esta región.

f) Estimular la comunicación interregional, así como el establecimiento de un eje del Golfo al Pacífico, que fomente el desarrollo de aquellas subregiones con vocación para articular sus mercados.

Estos enormes espacios económicos se pueden articular y fortalecer mediante el establecimiento y expansión de grandes complejos industriales que aprovechen mejor los recursos naturales y utilicen la economía de cada región, como base para su integración progresiva. En estos casos, los objetivos económicos y sociales de la programación regional coinciden con los de ampliación de la base económica del país, y también concuerdan con el propósito de consolidar la ocupación efectiva y más equilibrada de algunas de las regiones que actualmente están menos habitadas.

g) Programar una articulación gradual de la economía de la costa del Pacífico, tomando como principales puntos de apoyo la

de explotación de recursos naturales. Entre estos centros se destacan las combinaciones minero-industriales del noroeste y el Complejo Industrial de Las Truchas.

h) Desarrollar la región de la costa del Golfo de México, como eje de vinculación con el centro y el norte, estableciendo una programación jerarquizada que atienda a sus condiciones naturales y de explotación de recursos, tanto en términos de capitalización en sus principales actividades, como en términos de la adecuada concentración demográfica en sus subregiones.

i) Integrar los estados del sur a través de una combinación de programas subregionales, que sirva de base para una programación destinada a utilizar mejor los recursos naturales, como para coordinar programas multisectoriales que revaloricen esta parte del país y aumenten su capacidad de producción.

En este caso, la articulación regional se consolidará partiendo de los elementos principales, el eje de la costa del Golfo y el Istmo, y la integración de Oaxaca con el Sistema Central, a través del corredor Puebla-Izúcar-Iguala.

Dadas las características étnicas y socioculturales, así como orográficas de estos espacios, se considera fundamental el apoyo a sus principales centros urbanos y el fortalecimiento de sus subsistemas como medio para mejorar la integración de sus subregiones.

j) Desarrollar subregiones y zonas de condiciones ecológicas [illegible]

bles, cuyo aprovechamiento sea estratégico para el desarrollo de cada una de las subregiones más fértiles del Istmo, Chiapas y la Península de Yucatán.

Como parte de la dimensión rural de la estrategia que apoye la integración de los subsistemas citados y estimule el desarrollo rural y el arraigo de la población, se propone programar la integración interregional a través de la planeación de grandes zonas de expansión de la economía nacional, entre las que se cuentan las zonas áridas, semiáridas y las zonas tropicales.

k) Impulsar las zonas tropicales y subtropicales que presentan un mayor potencial de expansión, vinculándolas con los espacios económicos que componen los subsistemas regionales actuales. Esto sería una medida de máxima prioridad para programar el subsistema central ampliado, ya que facilitaría la consolidación de sus zonas rurales.

l) Promover las zonas semiáridas periféricas del sistema central y del noroeste, de acuerdo con una programación articulada a la consolidación de la agricultura de riego, así como una reprogramación de sus cultivos y la aplicación de programas de mejoramiento ecológico.

m) Incorporar las zonas áridas al proceso productivo en el mediano plazo, buscando principalmente encauzar los efectos indirectos inducidos por la realización de grandes proyectos o conjuntos de proyectos.

5. Instrumentos para la elaboración y operación del Plan Nacional de Desarrollo Urbano.

Dentro del proceso de planeación, el nivel de mayor concreción se adquiere en la definición del conjunto de instrumentos que se utilizarán para dar viabilidad a las diferentes etapas de formulación, ejecución, control y evaluación del Plan.

Los mecanismos e instrumentos de un Plan a nivel nacional, comprenden desde los aspectos legales que dan juricidad. dentro de la administración pública, a los organismos planificadores y ejecutores, hasta los financieros que permitirán estimular o deprimir una determinada actividad en una u otra región.

En el P.N.D.U, se ha hecho distinción de los diferentes instrumentos que intervienen en el proceso de planeación, en relación a las diferentes etapas por las que debe pasar un plan, teniendo de esta manera instrumentos y técnicas que hagan viables y expeditas todas las labores específicas de planeación, incluyendo entre otros, sistemas de encuestas. técnicas de diagnóstico y pronóstico, mecanismos de coordinación entre instituciones y organismos de investigación, análisis de sistemas, modelos de simulación y programación. etc.

Instrumentos para la ejecución y operación del Plan, dentro de

que incluimos los mecanismos administrativos y financieros, como por ejemplo: los incentivos fiscales, tarifas diferenciales, políticas específicas de créditos, políticas para la regionalización del gasto público, mecanismos de coordinación entre organismos ejecutores, sistemas para la programación y asignación de recursos etc.

Mecanismos y sistemas para el control y evaluación del Plan, como sería el establecimiento de un sistema de información, la delimitación de un mecanismo de registro, el diseño de sistemas que retroalimenten periódicamente metas evaluadas a un órgano central, para la toma de decisiones, etc. El universo de los instrumentos en la planeación de los asentamientos humanos es muy amplio y en la actualidad poco experimentado en su carácter integral. El mismo nivel en que se encuentra la planeación en México, ha hecho que las experiencias en la implementación de instrumentos sean esporádicas y aisladas. El reto que se nos presenta, consiste fundamentalmente en reunir los instrumentos existentes, explorar y diseñar nuevos, para darles coherencia y utilizarlos en forma integral.

La planeación de los asentamientos humanos lo exige así, ya que se deben analizar y actuar en forma simultánea, sobre la continuidad de los procesos sociales, procesos económicos, y procesos territoriales y sus efectos en la ecología.

Por otro lado en la definición y diseño de los instrumentos para la elaboración y operación del P.N.D.U, se deberán contemplar circunstancias y hechos como:

- Que nos encontramos en un sistema de economía mixta, en donde la participación del sector privado es determinante en el proceso evolutivo de la sociedad. Reflejando éste, normas y pautas de comportamiento muy bien definidas.

- Que dentro de nuestro sistema, el mercado es el órgano regulador por excelencia, definiendo en gran medida lo que se produce, cuánto se produce, a qué precio se produce y sobre todo, de gran importancia para nosotros, en dónde se produce. De aquí que nuestros instrumentos deberán estar orientados a regular el mecanismo regulador.

- Que no existe restricción en la movilidad territorial de los bienes de producción (capital y mano de obra), por lo que sus formas en el territorio estarán condicionadas única y exclusivamente por el criterio de rentabilidad o máximo beneficio.

- Que las políticas y objetivos marcados por el Plan son normativos para el sector público e indicativos para el sector privado.

La aceptación de ciertas reglas del juego, no nos lleva a otra cosa

clusión que ser cuidadosos y muy precisos en la definición y diseño de los instrumentos que hagan 100% viable el P.N.D.U.

En la etapa de elaboración y formulación del Plan, aparte de utilizar técnicas depuradas en la preparación de diagnósticos y pronósticos, se ha prestado especial atención a la inclusión del enfoque sistémico en los trabajos de elaboración de estrategias y determinación de políticas y objetivos.

Se parte de la base que la planificación en sí es un SISTEMA CONCEPTUAL GENERAL. Ya que mediante la planeación se pretende el cambio, racionalizando las acciones, para lo que es necesario tener un conocimiento más que aproximado de la realidad, y éste, pretendemos obtenerlo mediante la creación de un sistema conceptual, independientemente del mundo real, pero en correspondencia con él, integrando con modelos las representaciones particulares de los sistemas o subsistemas específicos; cubriendo con ellos las fases de " Descripción" (de la realidad) comprensión y predicción.

Se pretende diseñar modelos analógicos y simbólicos que nos describan el pasado y el presente para que complementándolos con modelos predictivos podamos contar con modelos de planeación que nos permitan optimizar el sistema conceptual en el futuro.

Los variables tiempo y espacio juegan un papel de gran importancia en la planeación de los asentamientos humanos. El tiempo ha sido tomado en consideración tradicionalmente por los planificadores en la determinación de objetivos sectoriales, pero el tratamiento del espacio, ha sido relegado. En nuestro caso, la dimensión espacial es de vital importancia, pues nos ocupa la ordenación del territorio.

Lo que en realidad nos interesa modificar o incidir en, son las pautas espaciales en el tiempo. Entendiendo el concepto espacial como las interrelaciones económicas, políticas y sociales que se dan entre los diferentes ámbitos (rural-urbano), del territorio nacional.

El problema es por demás complejo, y pocas veces se ha intentado su solución, reafirmando la necesidad de ir utilizando progresivamente las herramientas matemáticas, la ciencia de la información, la cibernética y las ciencias sociales en general.

Dentro de los modelos que se pretenden utilizar, ocupan un lugar especial, los de simulación demográfica, intentando conocer con ellos, las pautas de comportamiento de las masas migratorias, para, incidiendo en los movimientos, optimizar su distribución en el territorio nacional. (Lámina).

Otro de los instrumentos de planeación que se pretenden desarrollar -

en la formulación del P.N.D.U., es lo que nosotros llamamos "Sistema Programático". Este mecanismo, tiene como objetivo principal el hacer viable la conexión entre las políticas y objetivos planteados en las estrategias del Plan y los programas operativos de acciones e inversiones; consiste fundamentalmente en conjuntar paquetes de acciones o actividades que conformen programas y éstos a su vez que forman parte de uno o varios objetivos que estén comprendidos en una política, definiendo con exactitud magnitudes, localización en el espacio y ubicación en el tiempo. Partiendo de estrategias a políticas y a objetivos que comprendan programas de acciones e inversiones, ésto sería en forma arborescente. (Lámina).

En la fase de ejecución y operación del P.N.D.U., como habíamos apuntado anteriormente, la gama de instrumentos es amplia, la misma inversión pública constituye un poderoso instrumento en la ordenación y regulación de los asentamientos humanos, por lo que en base a las políticas que se establezcan, se diseñará el mecanismo que permita una adecuada localización geográfica del gasto público, federal y estatal. Este consistirá fundamentalmente en reunir los elementos y criterios suficientes que contrarresten la tendencia sectorialista en la asignación de recursos para el desarrollo.

Dentro de esta misma etapa del plan y en relación con la loc

de las actividades económicas, en particular la actividad industrial, aparte del sector público, interviene en forma determinante el sector privado; este sector dentro de los planteamientos del P.N.D.U, observará indicaciones que en ningún momento serán obligatorias, por lo que habrá necesidad de orientarlo en base a sus pautas de comportamiento. Los incentivos fiscales y ciertas facilidades en materia de infraestructura que, ofrece el gobierno federal a los inversionistas privados, se han hecho en forma esporádica y aislada con resultados pobres y en ocasiones contraproducentes. Nuestra finalidad dentro del P.N.D.U., es diseñar un instrumento que en forma INTEGRAL proporcione al inversionista varias facilidades e incentivos en pocos lugares del territorio en materia de excensiones fiscales, tarifas diferenciales de servicios, tasas de interés preferenciales en los créditos, etc., todo ésto paralelo a una política estricta de desestímulo en zonas que contravengan las políticas de ordenámiento del territorio.

Las políticas de descentralización se darán también en otras actividades, como lo es el caso de la descentralización de ciertos organismos del sector público federal. Esto viene a representar un poderoso instrumento de política para el Plan Nacional de Desarrollo Urbano, ya que el reubicar a un número elevado de familias, implica un fuerte estímulo económico a la ciudad de que se trate.

En realidad los instrumentos para la aplicación y ejecución del P.N.

estarán orientados bien sea a propiciar la concentración de activi- dades en ciertas zonas y ciudades o desalentarla en otras. Actuando en forma simultánea sobre las exageradas concentraciones y dispersiones existentes en el país.

Otro instrumento de vital importancia para la ejecución del P.N.D.U. es el de consulta pública. La Ley General de Asentamientos Humanos, expresa muy claramente la necesidad de consultar constantemente al - sujeto de las políticas que se planteen dentro del Plan, así como tomar en consideración las observaciones y opiniones de los organismos actuantes del sector público federal y estatal. La idea fundamental de este instrumento, es hacer realidad la participación popular en todas las - fases del Plan, ésto cobra especial importancia en el caso de la planeación de los asentamientos humanos, ya que el objeto y sujeto de la planeación, es el hombre mismo. Este consistirá fundamentalmente en diseñar los mecanismos que permitan hacer los contactos con la - población de una forma contínua y coordinada, utilizando, en algunos casos, las organizaciones y asociaciones ya existentes.

Como una parte integrante del mecanismo de consulta pública, se está considerando a los sistemas que permitan hacer participar en forma - coordinada a las entidades del sector público, en la solución de la --- problemática de los asentamientos humanos.

Este último instrumento, es de gran importancia, ya que la multiplicidad de aspectos que inciden en el desarrollo de los asentamientos humanos, exige una estrecha coparticipación de la mayor parte de los sectores en la planeación y acción para su solución. Así por ejemplo aunque no competa al Plan Nacional de Desarrollo Urbano, determinar directamente las políticas de industrialización de la Secretaría de Patrimonio y Fomento Industrial, si es necesario, por la importancia que reviste la localización de la actividad industrial en una u otra ciudad, que el organismo planificador de esa Secretaría se mantenga en estrecho contacto con los encargados de elaborar el P.N.D.U., para que en ningún momento lo dictado por uno y otro organismo se contravenga.

En las etapas de control y evaluación del Plan, se visualiza entre otros: el mecanismo de registro, el establecimiento de un sistema de información, así como la definición de algunos aspectos jurídicos que reglamenten el P.N.D.U.

El registro del Plan es un mecanismo ya previsto por la Ley General de Asentamientos Humanos, tiene como objetivos: el comunicar a las diferentes dependencias del sector público, así como a los organismos y asociaciones del sector privado, sobre los principales lineamientos contenidos en el Plan Nacional; inscribir las modificaciones que sufra

el Plan con sus anexos; compatibilizar los programas anuales de las acciones e inversiones públicas con los planteamientos del Plan; recibir y compilar sistemáticamente las proposiciones de modificaciones o adiciones al Plan.

En términos generales este mecanismo de registro funcionará como el engrane central de los instrumentos de consulta pública, control y evaluación, formará parte del sistema de información y será un elemento decisivo en el sistema para la toma de decisiones. Consideramos que este instrumento dará estructura a los demás, ya que mediante el registro, el Plan adquirirá validéz administrativa y cualquier medida que se intente realizar para su implementación, tendrá que partir del registro mismo.

Con respecto al sistema de información, se pretende proporcionar información precisa y oportuna que fundamente la toma de decisiones de acuerdo a las políticas y objetivos establecidos en el mismo PNDU. Representa por ello, la piedra angular del instrumento de toma de decisiones por un lado, y el sistema de evaluación y control por el otro. El sistema permitirá conocer y mantener constantemente actualizados los objetivos, los programas y subprogramas.

Su existencia requiere de la unificación en un solo organismo, de las tareas de planeación, organización administrativa y control financiero

de los programas, así como de la implementación de una red administrativa que permita el flujo vertical de la información en ambos sentidos.

El sistema se apoya en un banco de datos, estructurado en una matriz tridimensional, en un eje manejará los distintos niveles geográficos, en el otro la información fundamental vertida en indicadores por concepto, y en el tercero las diversas entidades y organismos públicos que actúen para los cumplimientos de los planteamientos plasmados en el P.N.D.U.

Otro de los instrumentos básicos de apoyo a la elaboración de implementación del P.N.D.U., consiste en su caracterización dentro del marco jurídico nacional, su definición como forma jurídica que reglamente la Ley General de Asentamientos Humanos. Como base para la elaboración del reglamento, se define el marco legal de las disposiciones y acciones contenidas en el Plan, fundamentando sus necesidades y su validez jurídica; la ubicación de la figura Plan, en el sistema jurídico nacional; las características y modalidades de la operación de dicho Plan; los medios para su evaluación y actualización, en resumen como deberá ser llevado a la práctica.

La esencia del reglamento deberá prever las variantes en que se ... cribirán las etapas de elaboración, ejecución y revisión para ...

te del Plan, así como las disposiciones jurídicas respecto a su registro, aprobación y vigencia.

Este instrumento nos permitirá dar estructura al Plan para su operación administrativa y ejecución, y resulta indispensable para la institucionalización del mismo, ya que definirá su naturaleza y contenidos, estableciendo los procesos apropiados para evaluarlo, revisarlo, y modificarlo en caso necesario.

En resumen, este instrumento implicará un paso importante hacia un sistema de planificación nacional, al ofrecer un fundamento jurídico para el mismo, situando al Plan en la estructura jurídica nacional.

centro de educación continua
división de estudios superiores
facultad de ingeniería, unam

PLANEACION DEL SISTEMA URBANO I

CONCEPTUALIZACION DEL PROCESO DE PLANEACION DEL SISTEMA DE CIUDADES

M. en C. José Luis Soberanes Reyes

Mayo de 1977.

Palacio de Minería Calle de Tacuba 5, primer piso. México 1, D. F. Tel: 521-40-20

1. INTRODUCCION

El objetivo de este documento es presentar de manera conceptual el proceso de planeación, para establecer un marco de aplicación para la planeación del sistema de ciudades.

A continuación se describen algunas consideraciones sobre el sistema de ciudades que cubren conceptos necesarios de ser tomados en cuenta para la planeación. Enseguida se presentan algunas ideas relacionadas con el concepto de planeación y finalmente se establece un proceso metodológico de planeación.

2. CONSIDERACIONES SOBRE EL SISTEMA DE CIUDADES

El crecimiento urbano de México se ha debido en gran parte a los mecanismos de mercado. Estos mecanismos crean la concentración geográfica de la actividad, debido a que dicha concentración genera economías externas de aglomeración, las cuales a su vez encauzan a las unidades económicas a localizarse próximas unas a otras.

En principio, el fenómeno de las economías de aglomeración no es un fenómeno negativo, dado que contribuye al crecimiento económico del país. El problema estriba en que ciertos niveles de concentración no son necesariamente deseables desde un punto de vista social, debido a las economías externas negativas que se generan, como son la congestión, la contaminación ambiental, etc... causadas por la fricción que genera la interacción de las diferentes unidades económicas y la población.

Es así, que a ciertos niveles de concentración la provisión de servicios públicos, vivienda, transporte, etc... se convierten en problemas casi imposibles de resolver, conduciendo a la degradación de las condiciones de la calidad de vida.

A pesar de que es un problema muy complejo el determinar el nivel de concentración en un área urbana, se podrían adoptar estrategias para

controlar el crecimiento arriba de ciertos límites.

En México, la jerarquía del sistema de ciudades muestra la gran predominación de la macrocefalia de la Ciudad de México y en menor grado de las ciudades de Monterrey y Guadalajara, concentrando una amplia gama de funciones en los diferentes niveles, y presentándose grandes diferencias entre las distintas regiones del país.

De el análisis de estas consideraciones se puede deducir que el desarrollo económico depende en gran parte del comportamiento del sistema de ciudades.

En los últimos años ha crecido el interés, en los gobiernos de los países, en adoptar estrategias para influenciar y encauzar la distribución espacial de la población y la actividad económica, y así lograr un sistema de ciudades equilibrado y armónico.

Los problemas clásicos de las ciudades se pueden definir en tres importantes conceptos:

- Eficiencia Económica
- Equidad (Justa Distribución)
- Calidad de vida

Los aspectos analíticos de los problemas clásicos que encierran consideraciones sobre eficiencia, equidad y calidad de vida, caen más o menos

dentro de tres grandes categorías relacionadas entre sí:

1) Las relaciones externas de la comunidad urbana.

Estas incluyen la relación de la ciudad con respecto a la nación como un todo, del cual la ciudad es un subsistema. La relación con respecto a las demás unidades urbanas adyacentes en el altamente articulado sistema de ciudades; y con respecto a su región complementaria.

2) Las relaciones internas entre sus partes.

La ciudad comprende básicamente el mercado de trabajo y un denso e interrelacionado sistema de comunicaciones. Así como las funciones de producción, consumo y actividades de la población, que ocupan un lugar en el espacio, la fricción en el espacio, la utilización del suelo y el mercado de vivienda.

3) La dotación de servicios públicos.

Las demandas de servicios públicos se incrementar junto con el establecimiento de unidades económicas y población, así la eficiencia, adecuación y equidad con los servicios son proveídos tienen cada vez un mayor impacto en la población.

Por lo tanto, en la planeación del sistema de ciudades todos esos aspectos necesitan ser considerados, así como las interrelaciones con los planes de desarrollo económico y social.

3. EL CONCEPTO DE PLANEACION

Dada la complejidad de la problemática en la planeación de un sistema de ciudades a nivel nacional, es necesario recurrir al enfoque de sistemas con el objeto de establecer un proceso general de planeación.

Antes de describir el proceso mencionado, es muy conveniente establecer ciertos principios básicos y definiciones que sienten las bases de lo que pudiera constituir el concepto de planeación.

De ninguna manera las ideas que aquí se presentan serán exhaustivas, sin embargo se pretende establecer un marco conceptual que sirva como base para el establecimiento del proceso de planeación.

El concepto de planeación se puede empezar a visualizar en base a tes ideas fundamentales:

1) La idea de la existencia de una situación problemática e interactiva. Esto se refiere al estado que guarda el sistema actualmente, el cual irá adquiriendo mayor grado de desorganización si ninguna intervención es efectuada en el sistema.

2) La idea de diseño. Esta idea tiene una doble participación en la planeación:

a) el diseño de mejores estados futuros del sistema, y

b) el diseño de las intervenciones que serán seleccionadas con el objeto del alcanzar los fines deseados.

3) La idea de la intervención en la situación, con propósitos definidos. Estas intervenciones pueden ser entendidas como las políticas que resultan de la planeación o acciones dirigidas hacia los fines deseados. O sea que el sistema se reorganiza a un nivel superior.

Con base en estas ideas se pueden derivar las siguientes definiciones de planeación, en las cuales se trata de contener las dimensiones implícitas en las ideas mencionadas:

- Planeación es el actuar sobre algún objeto con el propósito de efectuar cambios en el objeto.

- Planeación es la definición del propósito de los cambios que se desean efectuar en el objeto.

- Planeación es el diseño de las acciones que cambiarán el objeto en la forma previamente establecida.

De esto se puede deducir que la planeación tiene características con-

ceptuales y estructurales las cuales pueden ser aplicadas a todo sistema que persigue un propósito o un fin.

En la búsqueda de una metodología funcional de planeación, es crucial entender la conceptualización de fines, objetivos y metas.

Teniendo una percepción confiable de la situación problemática, en el presente, el proceso de planeación debe dirigirse hacia la creación de un estado futuro no problemático en el sistema, por medio de la intervención en el presente.

Dada la complejidad que comprende tal transformación, el proceso de planeación debe ser planeado y es en este punto donde estriba la necesidad de una metodología funcional para diseñar el proceso de planeación.

De acuerdo a lo anterior, toda acción se debería planear con la siguiente secuencia:

- Definición de los fines. Estos fines comprenden los ideales que son inalcanzables pero indicativos de los resultados que más se desean obtener. Estos fines después conforman los criterios para la selección de objetivos.

- Establecimiento de objetivos. Los objetivos definen las consecuencias, que en la forma de resultados representan la más cercana aproximación a los fines idealizados que pueden ser alcanzados.

- Establecimiento de metas. Las metas definen aquellos resultados deseados que los objetivos permiten considerar.

- Acción. Esto es, la intervención dentro del sistema por medio de actos, los cuales en su aplicación continua representan políticas diseñadas para alcanzar las metas deseadas y subsecuentemente los objetivos.

Esta secuencia o modelo de planeación es un sistema de acción cuya estructura es jerárquica.

El concepto de jerarquía, en la teoría de sistemas, describe un punto de vista particular de la estructura de un sistema y califica la organización de un sistema dado.

La jerarquía gobierna la estructura y operación de un sistema a través de la interacción de las relaciones que el mismo sistema crea. Así, no sólo define las configuraciones estructurales, sino también la ma-

nera en la cual las estructuras se comportan.

El comportamiento de las estructuras se refiere a los sistemas cuyos elementos se encuentran relacionados el uno al otro en más de una dimensión, esto es, sistemas que comprenden varios niveles donde la función de cada nivel está en cierto sentido integrada con todas las demás. Cada nivel podría ser considerado como un sistema en sí mismo, y el todo, o sea el sistema que comprende a todos, representa una entidad independiente y altamente compleja cuyo comportamiento no puede ser casualmente derivado de la mera suma del comportamiento de sus niveles.

En base a estas consideraciones básicas, se puede establecer jerarquía en el modelo de planeación mencionado, que consiste en tres niveles, los cuales son, el normativo, el estratégico y el operacional.

Planeación Normativa

La principal actividad en este nivel de planeación es la definición de los fines, a la luz de un análisis de las consecuencias que puedan determinarse en base a los resultados probables a largo plazo de cualquier acción que se esté considerando.

Esto implica que, aparte de los fines establecidos y sus consecuencias, al largo plazo se deben establecer procedimientos para la definición de metas que estén relacionadas con las futuras consecuencias.

Los planes estratégicos definen aquellas decisiones que determinan lo que puede ser hecho en un cierto intervalo de tiempo.

Mientras que la planeación normativa es dirigida hacia el análisis y selección de fines y objetivos, la principal función del plan estratégico es la búsqueda y el establecimiento de metas para el sistema.

De esa manera, el plan normativo es orientado hacia las consecuencias de los fines, y el plan estratégico se orienta a los resultados de las metas, entendiendo que todo resultado tendrá que ser subordinado y congruente con las restricciones normativas establecidas en el nivel superior.

El establecimiento de las metas comprende:

1) La selección de metas con referencia a las opciones que son conocidas y que se encuentran disponibles, con el objeto de crear consecuencias deseables.

Básicamente, la planeación normativa debería revelar lo que debe ser hecho, bajo ciertas circunstancias dadas y factores conocidos e imaginables.

Así la planeación debe ser vista como una toma de decisiones bajo la existencia de incertidumbre, esto es, la toma de decisiones debe afrontar y aceptar que la información acerca de las consecuencias será obtenida al final del proceso y que no puede ser predecida. Sin embargo, se puede visualizar un conjunto de consecuencias alternativas que pueden ser evaluadas, y así seleccionar las más deseadas y dirigir la acción hacia los fines que dichas consecuencias dictan.

Por lo tanto la planeación normativa debería ser considerada, no como un instrumento de predicción sino de control. Esto sugiere que en un nivel superior de planeación, el resultado no es un plan sino una continua actividad de planeación.

Planeación Estratégica

Planeación estratégica es el segundo nivel (hacia abajo) en la jerarquía establecida. Este nivel comprende los procedimientos de selección que permiten visualizar las distinciones entre las opciones conocidas, y sus posibles consecuencias alternativas.

2) La selección y el diseño de los medios para alcanzar las metas consideradas. Esto implica la definición de políticas operacionales apropiadas, incluyendo la estructuración de controles operacionales que manejarán la implantación; la determinación de recursos requeridos; la distribución de los recursos entre los diferentes componentes organizacionales que llevarán a cabo el plan; y el diseño de la organización para la implantación.

En resumen, las decisiones estratégicas son aquellas que dfinen lo que deber ser hecho en términos de lo que puede ser hecho, dadas las restricciones impuestas y los medios disponibles. Por lo tanto, el nivel estratégico de un plan representa el instrumento principal para seleccionar patrones de acción en base a su factibilidad.

Planeación Operacional

El nivel más bajo en la jerarquía lo constituye el plan operacional; su principal función es la instrumentación e implantación de las decisiones que han sido formuladas en los niveles superiores.

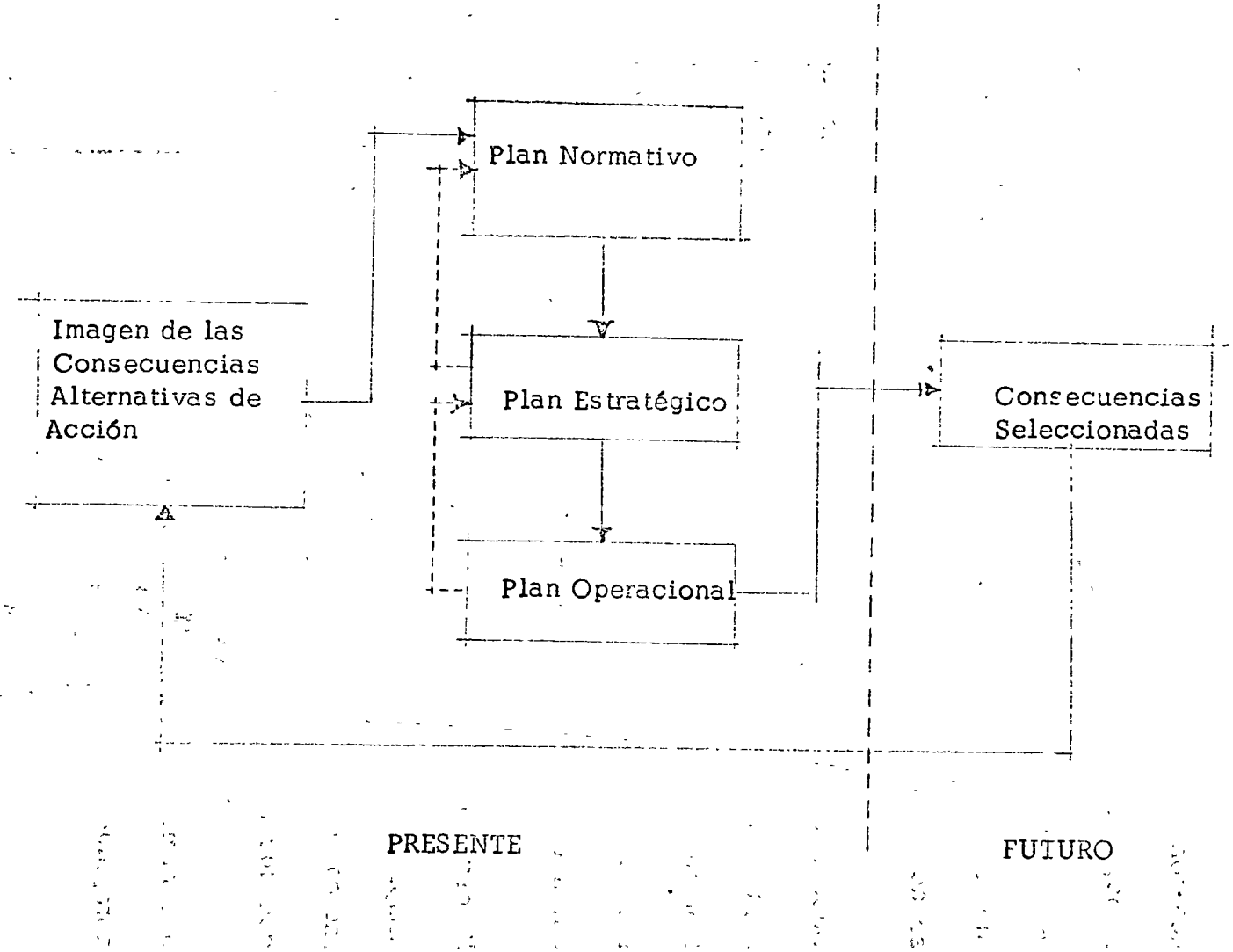
Por lo tanto, el plan operacional contiene todas las decisiones acerca de como alcanzar las metas establecidas.

De esta forma, el concepto de planeación debe comprender la interacción de estos 3 niveles en la jerarquía, como se muestra en la figura 1.

En base a los diferentes conceptos aquí descritos y sus interrelaciones, se trata ahora de establecer una conceptualización del proceso de planeación, mediante el cual los conceptos mencionados puedan ser aplicados.

FIGURA 1

LA JERARQUIA DE NIVELES DE PLANEACION



4. CONCEPTUALIZACION DEL PROCESO DE PLANEACION

Con el objeto de presentar una conceptualización del proceso de planeación, la Figura 2 muestra un esquema de todos los pasos requeridos, los cuales se describirán posteriormente de uno por uno. Al hacer esto, los conceptos que han sido previamente mencionados serán introducidos para mostrar el papel que desempeñan en el proceso de planeación.

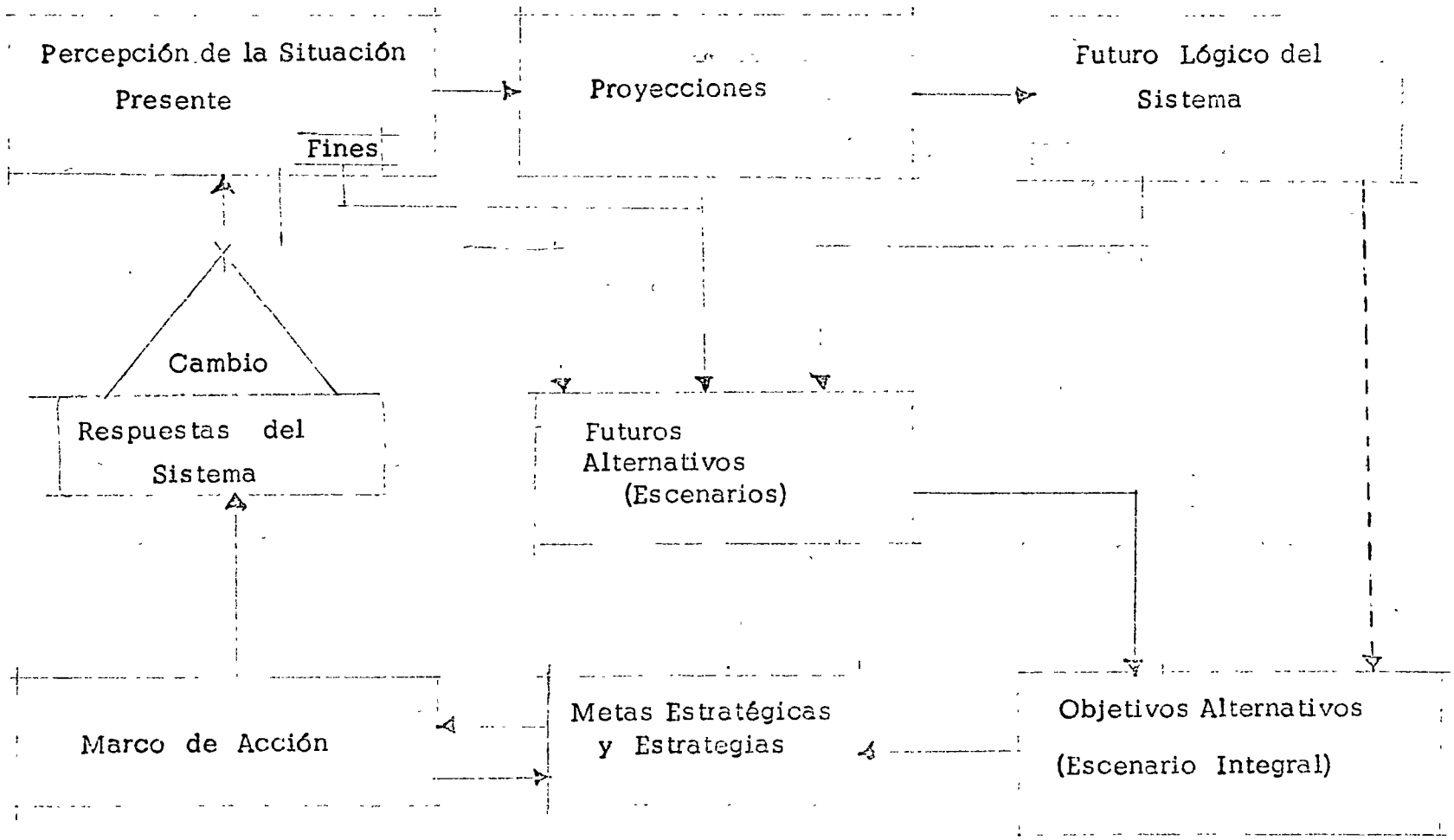
Cabe hacer la aceleración que todos los pasos que serán descritos requieren en la práctica un gran volúmen de trabajo operacional altamente complejo, que comprende estudios, investigaciones, análisis, establecimiento de modelos, evaluaciones, etc. Sin embargo, estas técnicas no serán mencionadas en este documento.

El esquema de la Figura 2, representa un diagrama de flujo muy simplificado de un proceso de planeación completo. El diagrama no indica niveles ni dimensiones pero sí muestra los pasos a seguir con sus secuencias apropiadas y sus interrelaciones.

A continuación se describen cada uno de los pasos en su secuencia apropiada:

FIGURA 2

EL PROCESO DE PLANEACION



PASO 1 : PERCEPCION DE LA SITUACION PRESENTE Y ESTABLECIMIENTO DE FINES.

Este paso consiste en la percepción de la situación problemática existente y en una crítica de tal situación.

Tal crítica de la situación puede ser hecha con el objeto de obtener dos cosas:

- Una imagen idealizada de lo que la situación debería de ser.
- El deseo de actuar hacía la más cercana aproximación posible a tal ideal.

De esta manera los fines son establecidos de una manera general y al propósito de la acción se le empieza a dar una dirección.

En una etapa posterior se debe obtener una más clara imagen de la situación presente en términos de variables y parámetros significativos, los cuales son seleccionados de una manera empírica o heurística.

Es importante también en este paso, determinar las principales políticas que se están llevando a cabo actualmente, así como los instrumentos por medio de los cuales las políticas están siendo aplicadas.

Una vez teniendo los dos elementos importantes del sistema en la situación actual, o sea las funciones y las políticas,

se puede construir una matriz bidimensional que relacione - las funciones con las políticas, con el objeto de identificar las situaciones más críticas del sistema.

Así pues la importancia de este paso, es la determinación - de dimensiones que sean relevantes al sistema para obtener una idea clara de la situación actual.

PASO 2: PROYECCIONES

El segundo paso consiste en extender la situación presente en un horizonte de planeación especificado. Esto es realizado, manipulando la situación que se percibe en el presente, mediante proyecciones.

Estas proyecciones se elaboran en relación al hipótesis y - supuestos restrictivos, los cuales existen en la situación actual del sistema, haciendo el supuesto que seguirán manteniendo su influencia en el sistema a lo largo del horizonte de planeación.

Por lo tanto, en las proyecciones se delinea la evolución "presente" del sistema, con el objeto de revelar su comportamiento a lo largo del horizonte, si ninguna intervención planeada es llevada a cabo para alterar de manera significativa el comportamiento del sistema.

Así, se puede tener una visión clara de la situación de los elementos del sistema, a diferentes intervalos de tiempo a lo largo del horizonte.

PASO 3: FUTURO LOGICO DEL SISTEMA

En este paso las proyecciones obtenidas son sintetizadas con las descripciones iniciales obtenidas en el Paso 1. Esta síntesis proporciona una imagen organizada del sistema (como se percibe en el presente) a lo largo del horizonte de planeación.

El término "Futuro Lógico" es usado para recalcar el hecho de que a la ausencia de intervenciones en el sistema, el comportamiento actual lógico resultará en configuraciones de eventos que pueden ser identificados.

Los eventos y patrones de comportamiento delineados en estos tres pasos deben ser analizados en conjunto con el objeto de representar una Proyección de Referencia.

La Proyección de Referencia, es un instrumento de la planeación que debe contener los principales puntos para proveer una base en la determinación de los cambios que pudieran ser introducidos en el sistema, y bajo que patrones pudieran ser manejados.

PASO 4: FUTUROS ALTERNATIVOS

Este paso consiste en el proceso de reorganizar, a la luz de los fines establecidos, los patrones de evolución del sistema. Esto es, definir resultados que serían deseables de obtener como consecuencia del cambio en el comportamiento del sistema.

Este proceso se lleva a cabo mendiante la elaboración de Escenarios que describen los efectos que tendrán los cambios en el comportamiento del sistema original.

Con este conjunto de escenarios se obtienen los "futuros alternativos" los cuales se diferencian del futuro lógico (detallado en la Proyección de Referencia) en que, aquellos son futuros deseables y el futuro lógico es una extrapolación de la situación actual.

Los escenarios no se determinan en base a la factibilidad de realización, sino que son instrumentos para sugerir nuevos objetivos alternativos hacia los cuales el sistema se debería encauzar.

De esa manera, la más importante característica de los escenarios consiste en que, empiezan a revelar los objetivos hacia los cuales la planeación será dirigida.

PASO 5: OBJETIVOS ALTERNATIVOS

El quinto paso consiste en integrar los escenarios, que prueban ser más congruentes con los fines establecidos, en un - Escenario Integral .

El objetivo del escenario integral es proveer una imagen - del futuro deseable del sistema, de esa manera tal escenario define lo que el sistema debe hacer.

Los cinco pasos del proceso, mencionados hasta este momento, comprenden lo que se ha definido anteriormente - como el Plan Normativo.

PASO 6: METAS ESTRATEGICAS Y ESTRATEGIAS

Una vez que la imagen del futuro más deseable ha sido - clarificado en términos de los objetivos establecidos, el- proceso de planeación entra en la fase del cómo se alcanzarán los objetivos.

Esto generalmente consiste en la determinación de los medios que serán necesitados y las estrategias que serán - adoptadas para llegar a los objetivos.

Las estrategias pueden ser definidas como estatutos explícitos que relacionan los medios a los objetivos de una - manera integrada para implantar una direccion deseada.

Dado que puede existir una variedad de formas para alcanzar las metas, capaces de satisfacer los objetivos, se generan una serie de estrategias alternativas que posteriormente son seleccionadas bajo criterios de evaluación. Aquellas que son seleccionadas son las que sugieren las políticas generales que serán adoptadas.

Es así que, la elaboración de estrategias alternativas, su selección y ordenamiento en base a las metas específicas fundamentan el Plan Estratégico. Es en esta etapa que el proceso de planeación empieza a ser limitado por lo que el sistema puede hacer.

PASO 7 : MARCO DE ACCION

Este paso es el que comprende el Plan Operacional, esto es, la definición de las actividades necesarias para implantar las estrategias.

Es aquí cuando se necesita diseñar la organización de las entidades participantes y funciones que compone el sistema. Esta organización jamás será estática, ya que el proceso de planeación es continuo y dinámico, por lo tanto la organización siempre se encontrará en un proceso de adaptación, de acuerdo a las necesidades planteadas.

PASO 3: RESPUESTA DEL SISTEMA: CAMBIO

En esta etapa las intervenciones controladas empiezan a-hacer impacto en el sistema, alterando su comportamiento. El objeto de esta etapa es evaluar los resultados de las-intervenciones y compararlos con los resultados espera - dos y así poder medir las desviaciones existentes. Es - tas elaboraciones proveen de información muy importante - permitiendo ejercer control sobre las intervenciones futu - ras y paralelamente reestructurar los planteamientos in - ciales.

De esta forma la planeación se desenvuelve en un proce so continuo y dinámico con una serie de reajustes plan - teados a la luz de una imagen idealizada de lo que el - sistema debería ser.

centro de educación continua
división de estudios superiores
facultad de ingeniería, unam

PLANEACION DEL SISTEMA URBANO I

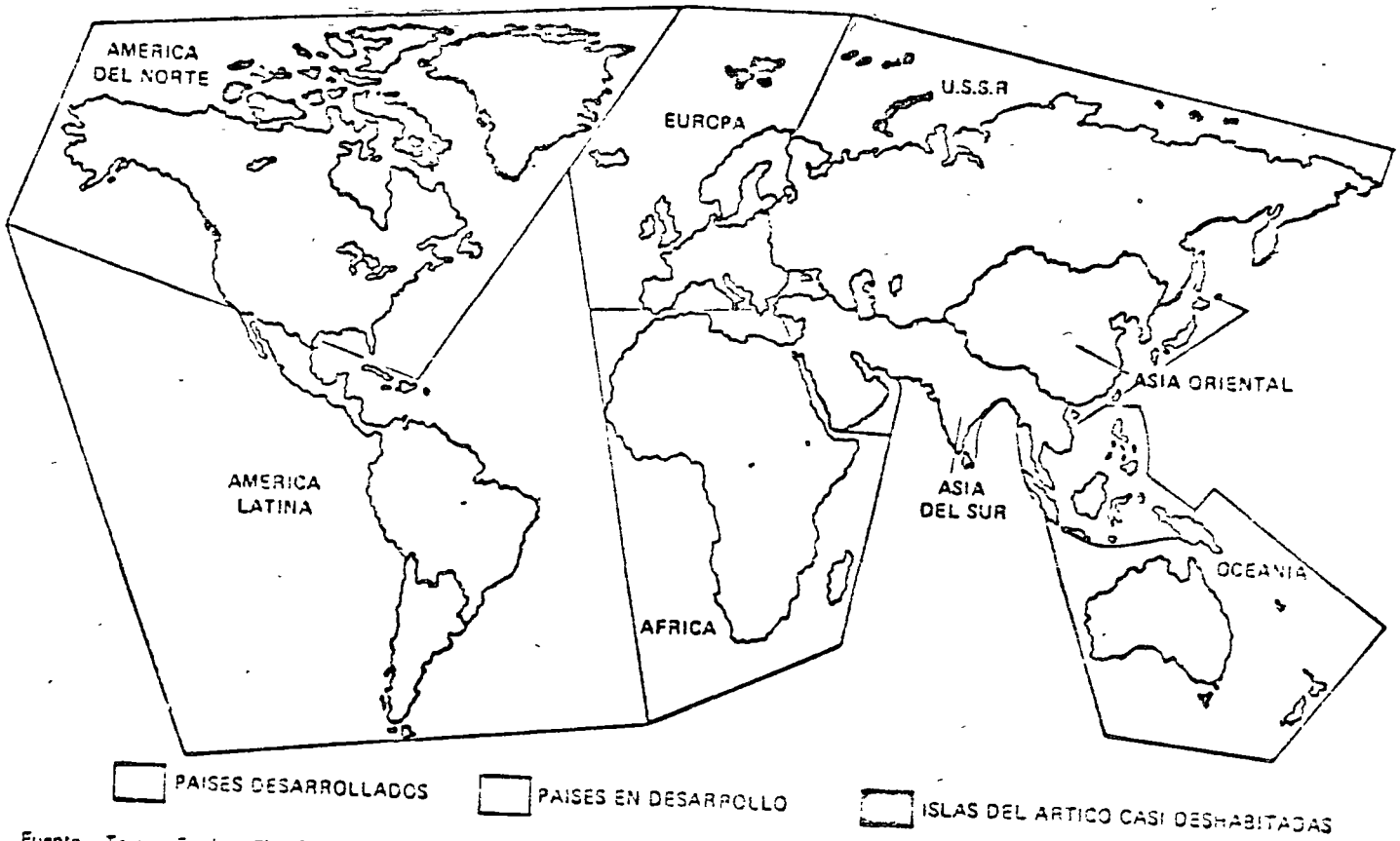
APENDICE
MATERIAL AUDIOVISUAL DEL TEMA "CRECIMIENTO Y DISTRIBUCION ESPACIAL DE LA POBLACION"

ING. LUIS JAVIER CASTRO CASTRO

MAYO DE 1977.

Palacio de Minería Calle de Tacuba 5, primer piso. México 1, D. F. Tel: 521-40-20

Cuadro 1. Regiones del mundo, áreas desarrolladas y en desarrollo



Fuente Tomas Frejka, The future of population growth. alternative paths to equilibrium (John & Sons, 1973), p. 45.

Tabla 1. Mediciones demográficas del mundo, regiones desarrolladas y en desarrollo, y las ocho áreas principales, 1965-1970.

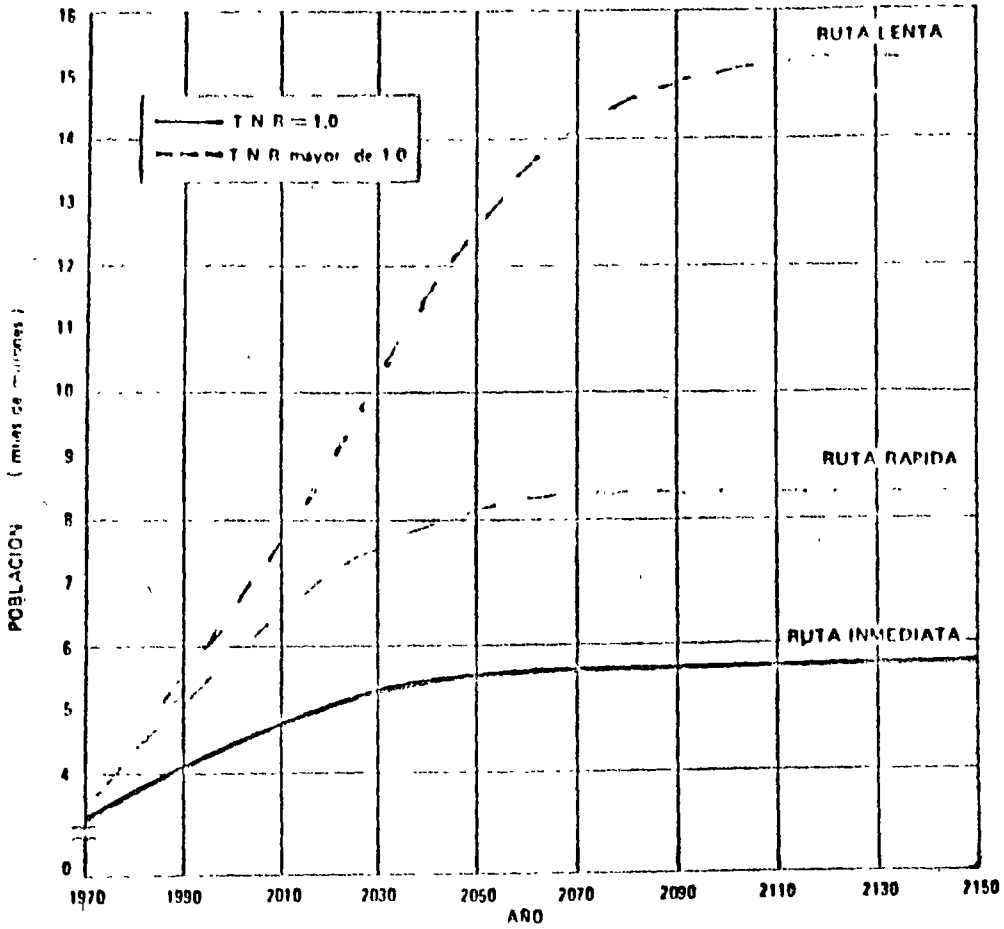
	Tasa de Natalidad	Tasa de Mortalidad	Tasa total de fecundidad	Tasa neta de reproducción	Población total 1970 (000's)	Tasa de crecimiento anual promedio (%)	Mujeres: expectativa de vida al nacer (años)
Total Mundo	33	13	4.7	1.9	3,645[a/]	2.0	56.5
Regiones desarrolladas	18	10	2.7	1.3	1,122	0.9	72.5
Regiones en vías de desarrollo	41	15	5.7	2.1	2,530	2.6	51.0
Asia Oriental	34	13	4.5	1.7	941	2.0	54.5
Asia del Sur	43	15	6.2	2.2	1,103	2.8	51.0
Europa	18	11	2.7	1.2	474	0.7	73.0
U.R.S.S.	17	9	2.5	1.2	250	0.8	72.5
Africa	45	20	6.4	2.1	344	2.5	44.5
América del Norte	18	9	2.9	1.3	228	1.0	72.5
América Latina	38	9	5.5	2.3	283	2.9	62.5
Oceania	24	10	3.5	1.6	19	1.4	68.5

a/ La población del mundo no iguala a la suma de la población de las regiones, debido a las diferencias en los datos utilizados para calcular los totales para el mundo y para las regiones

Nota Los datos de este cuadro se derivan de cálculos de la población total femenina

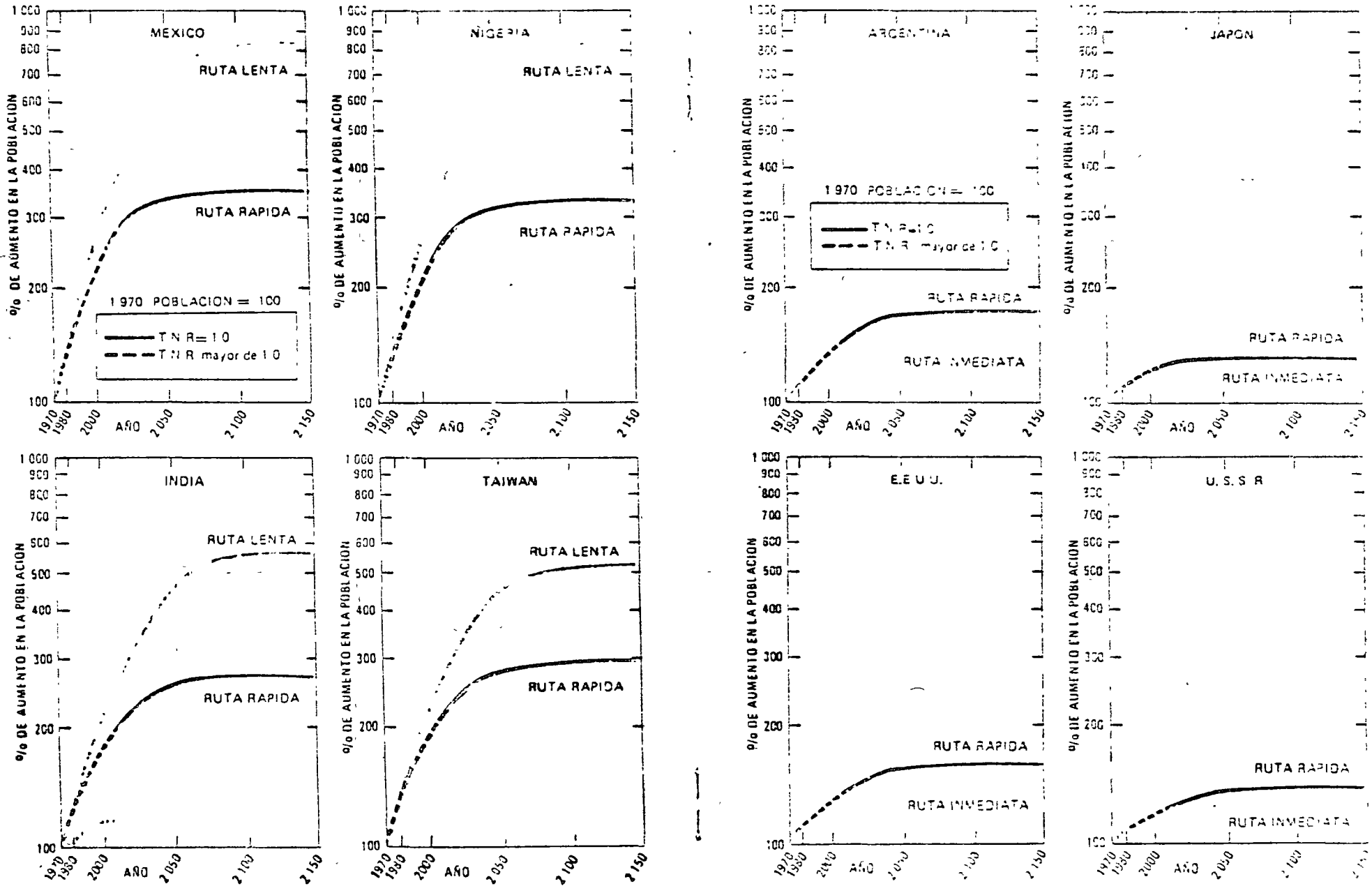
Fuente Tomas Frejka, The Future of Population Growth Alternative Paths to Equilibrium (John Wiley, 1973), cuadro 4-1

Cuadro 2. Potencial de crecimiento de la población mundial, rutas escogidas, 1970-2150



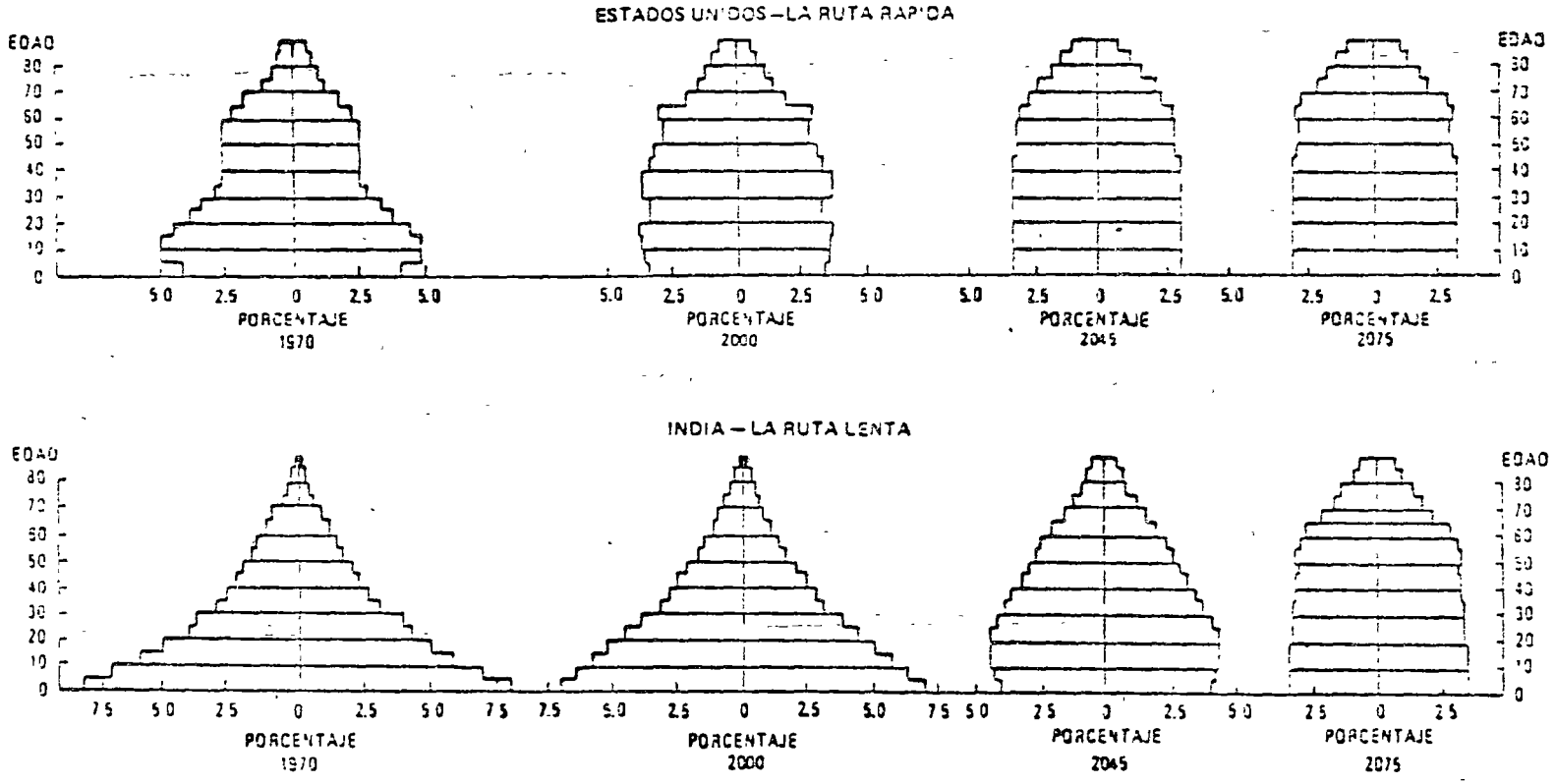
Fuente: Tomas Frejka, The future of population growth: alternative paths to equilibrium (John & Sons, 1973), p. 54

Cuadro 5. Potencial de crecimiento de la población de países escogidos, rutas [illegible], 1970-[illegible]



Fuente: Tomas Frejka, Reference tables to the future of population growth (The Population Council, New York, 1973)

Cuadro 3. Pirámides de edad: Estados Unidos (ruta rapida) y la India (ruta lenta), 1970-2075



Nota A medida que la población se aproxima al estado de no crecimiento, aparece una estructura característica de edad. Como el número de muertes y de nacimientos varía muy poco de año en año, todos los grupos de edad tienen el mismo tamaño aproximadamente, aunque los grupos más viejos tienden a ser menores debido a la más alta mortalidad.

Fuente: Tomás Frejka, *Reference tables to the future of population growth* (The Population Council, New York, 1973), pp. 392-93, 782-83.

ETAPA EN LA TRANSICION DEMOGRAFICA	PAIS	ESPERANZA DE VIDA AL NACER e(o) Hombres	Mujeres
Alta tasa de natalidad y Alta tasa de mortalidad	Cameroon (1964)	34.27	38.09
	Togo (1961)	33.57	40.27
Alta tasa de natalidad y Baja tasa de mortalidad	Guatemala (1964)	49.25	50.87
	México (1966)	46.26	50.43
Baja tasa de natalidad y Baja tasa de mortalidad	Suecia (1967)	71.87	76.58
	URSS (1959)	67.73	72.87

ESPERANZA DE VIDA AL NACER EN VARIOS PAISES

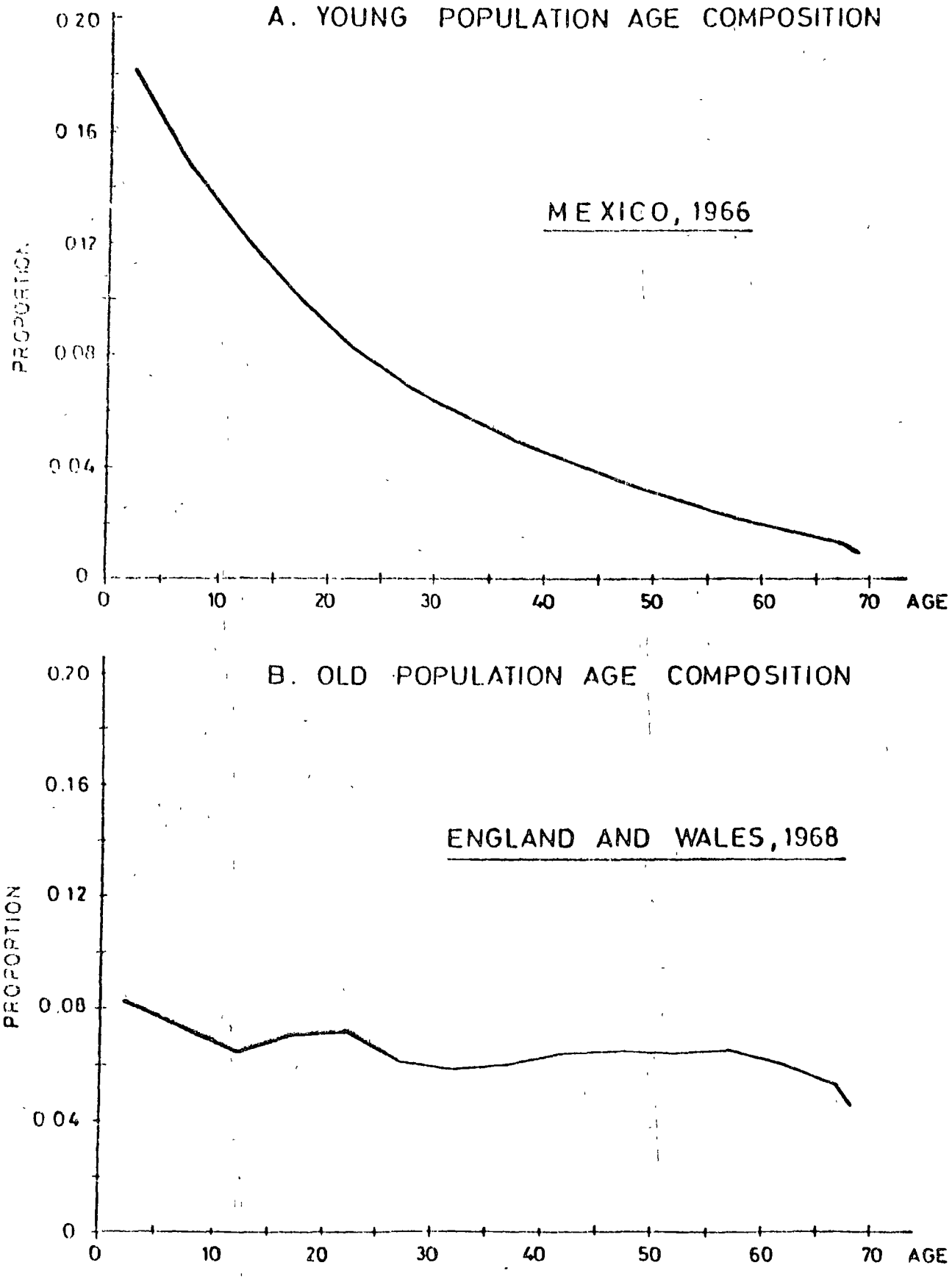
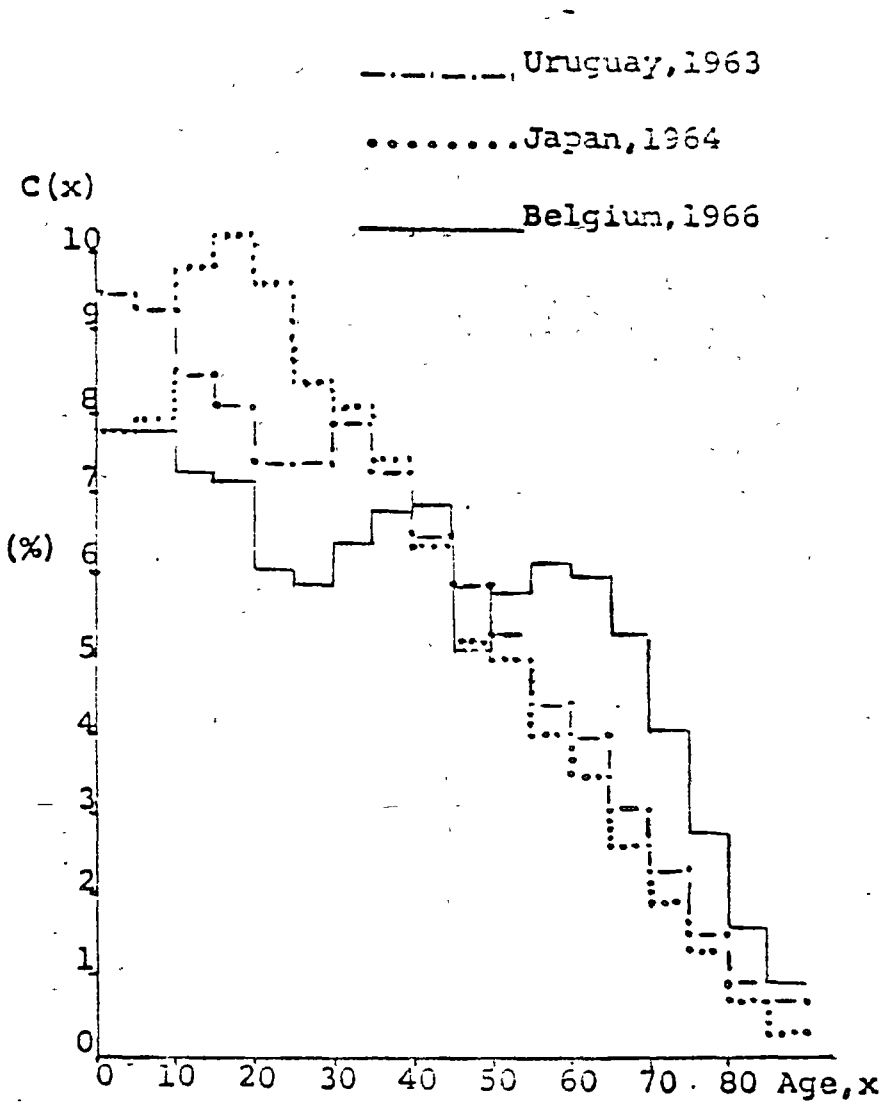


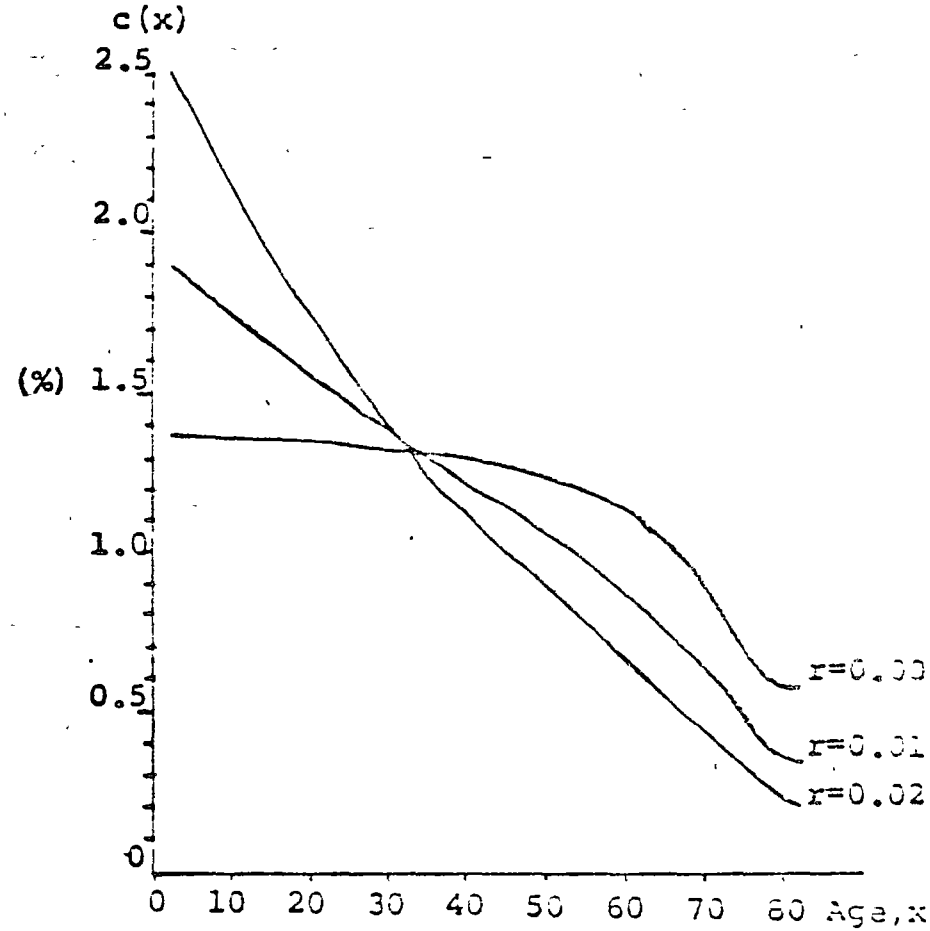
Figure 4 . Alternative Observed Population Age Compositions

Source Keyfitz and Flieger , 1971



A. Observed Age Compositions

Source: Keyfitz and Flieger (1971)



B. Model (WEST) Age Compositions : e(0)=70.0

Source: Coale and Demeny (1966)

FIGURE 1.4 Observed and Model Female Age Compositions

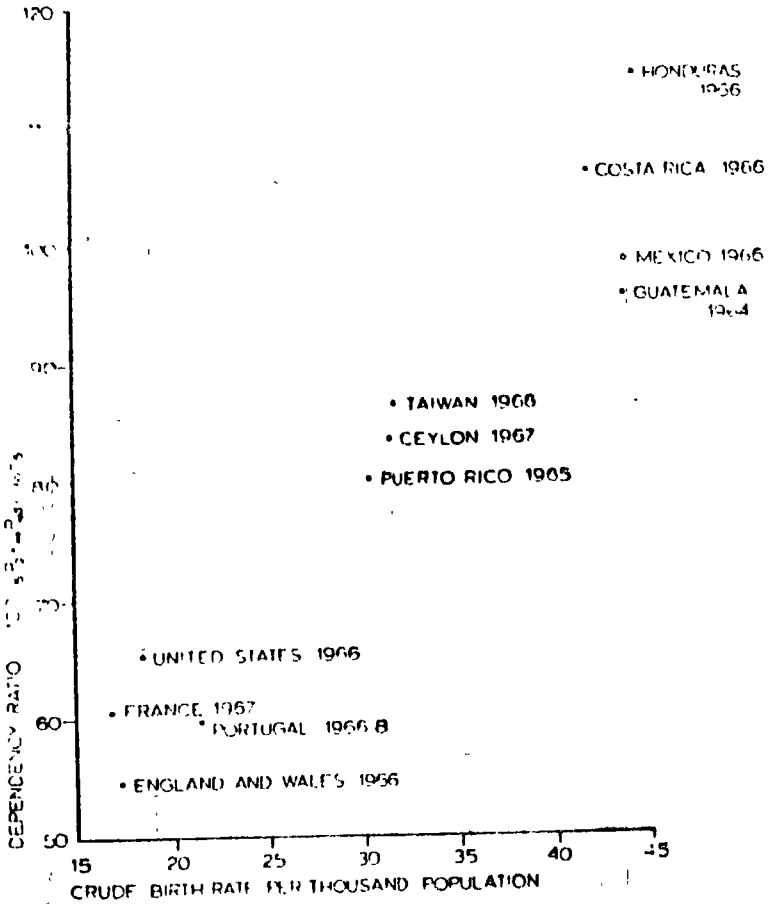


FIGURE 6
Relation of dependency ratio and crude birth rate.

CRECIMIENTO MULTIREGIONAL DE LA POBLACION

OBJETIVO. CUANTIFICAR LA POBLACION, SU DISTRIBUCION ESPACIAL Y POR GRUPOS DE EDAD, EN FUNCION DE CIERTAS VARIABLES DE CONTROL, QUE PUEDEN SER DE TIPO DEMOGRAFICO, SOCIALES Y/O ECONOMICAS.

LA METODOLOGIA SE PUEDE UTILIZAR EN FORMA DESCRIPTIVA Y NORMATIVA.

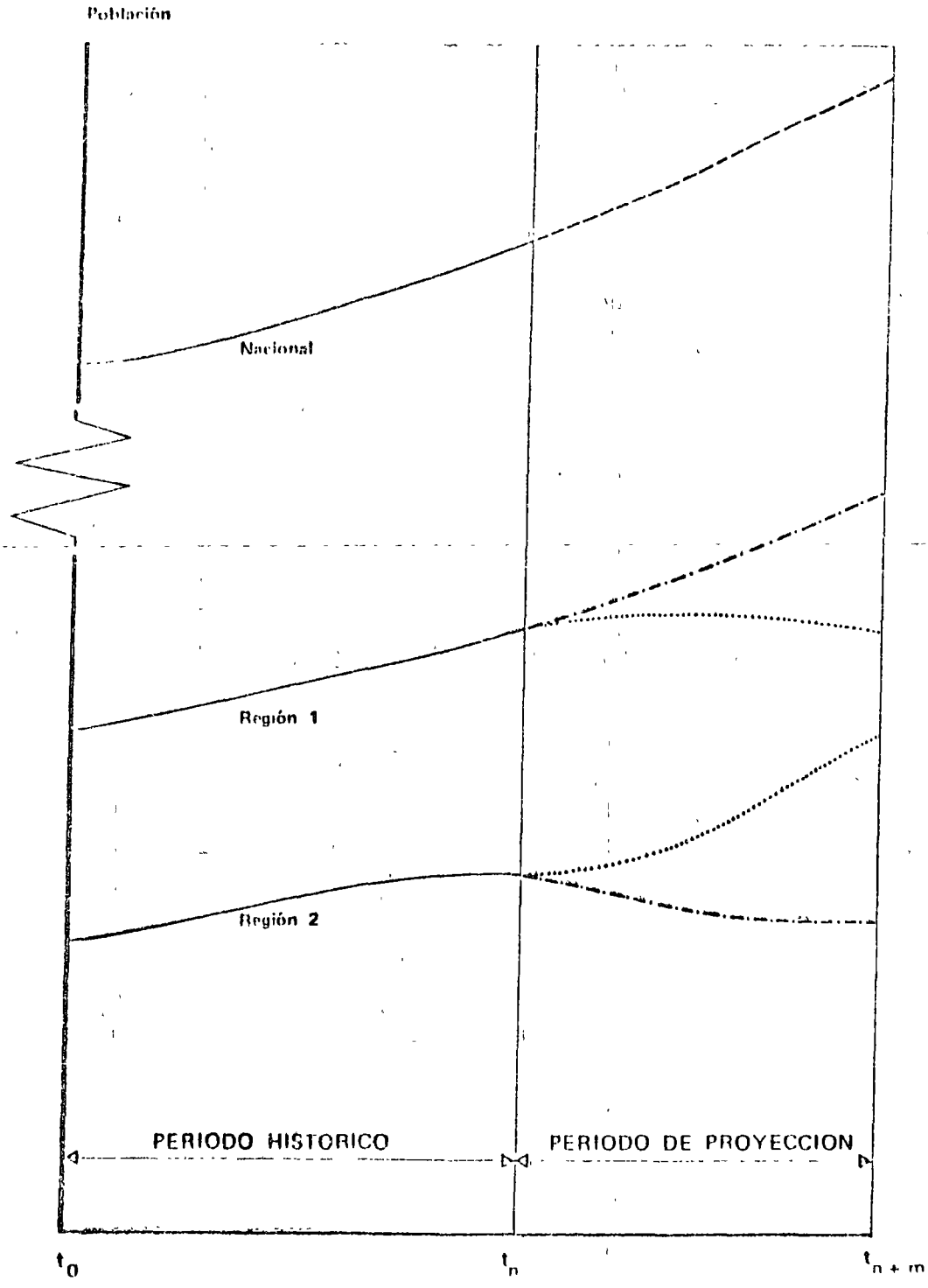
DESCRIPTIVA. ANALIZANDO EL COMPORTAMIENTO PASADO DE VARIABLES DEMOGRAFICAS, SE PUEDE PRONOSTICAR CUAL SERA LA POBLACION, SU DISTRIBUCION ESPACIAL Y POR GRUPOS DE EDAD PARA EL AÑO DESEADO.

NORMATIVA. PARA ESTE CASO EXISTEN VARIAS POSIBILIDADES, COMO POR EJEMPLO:

a. DESEADA UNA CIERTA DISTRIBUCION ESPACIAL DE LA POBLACION, CONOCER CUALES DEBEN SER LOS REQUERIMIENTOS DE INVERSION SECTORIAL EN EL TIEMPO PARA CADA UNIDAD GEOGRAFICA PARA QUE MOTIVEN AL FLUJO INTERREGIONAL DE LA POBLACION. DE LA MISMA FORMA SE PUEDE CONOCER CUAL SERA LA DISTRIBUCION DE LA POBLACION, DADO UN PROGRAMA DE INVERSIONES.

b. JUNTO CON LO ANTERIOR, SE PUEDEN PROPONER POLITICAS EN EL CONTROL DE LA NATALIDAD Y ANALIZAR SUS CONSECUENCIAS A MEDIANO Y LARGO PLAZO.

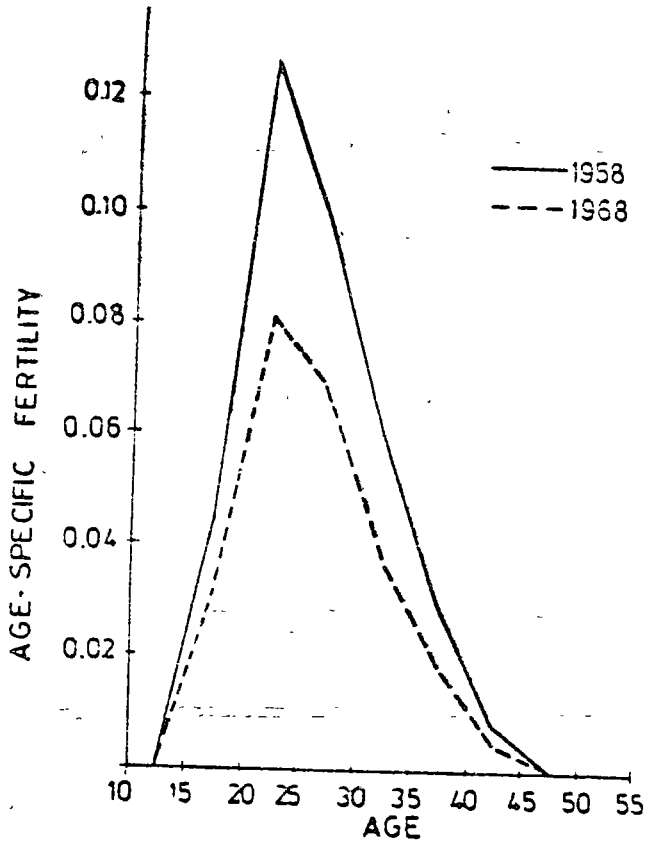
y etc.


Población
Nacional
Región 1
Región 2
PERIODO HISTORICO
PERIODO DE PROYECCION
t_0
t_n
t_{n+m}

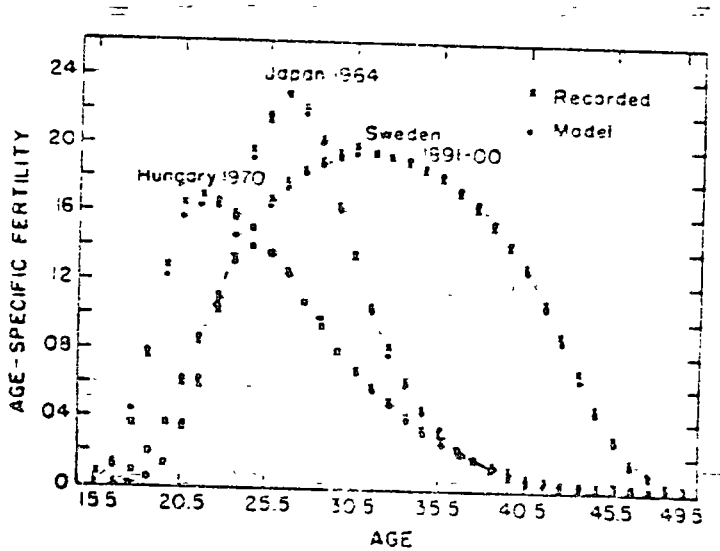
$$\{K^{(t+1)}\} = G\,\{K^{(t)}\}$$

K REPRESENTA EL VECTOR DE LA POBLACION EN EL SISTEMA DE REGIONES (POR GRUPOS DE EDAD, SEXO, URBANA, RURAL, ETC.) EN LOS TIEMPOS t y t+1.

G MATRIZ CUADRADA COMPUESTA POR ELEMENTOS DERIVADOS A PARTIR DE LOS MODELOS DE TABLAS MULTIREGIONALES DE VIDA QUE REPRESENTAN PROBABILIDADES DE SOBREVIVIR, DE PERMANECER Y DE MIGRAR A OTRA REGION. ADEMAS INCLUYE VALORES ESPECIFICOS DE FECUNDIDAD CALCULADOS A PARTIR DE LOS PATRONES MODELO DE FECUNDIDAD.



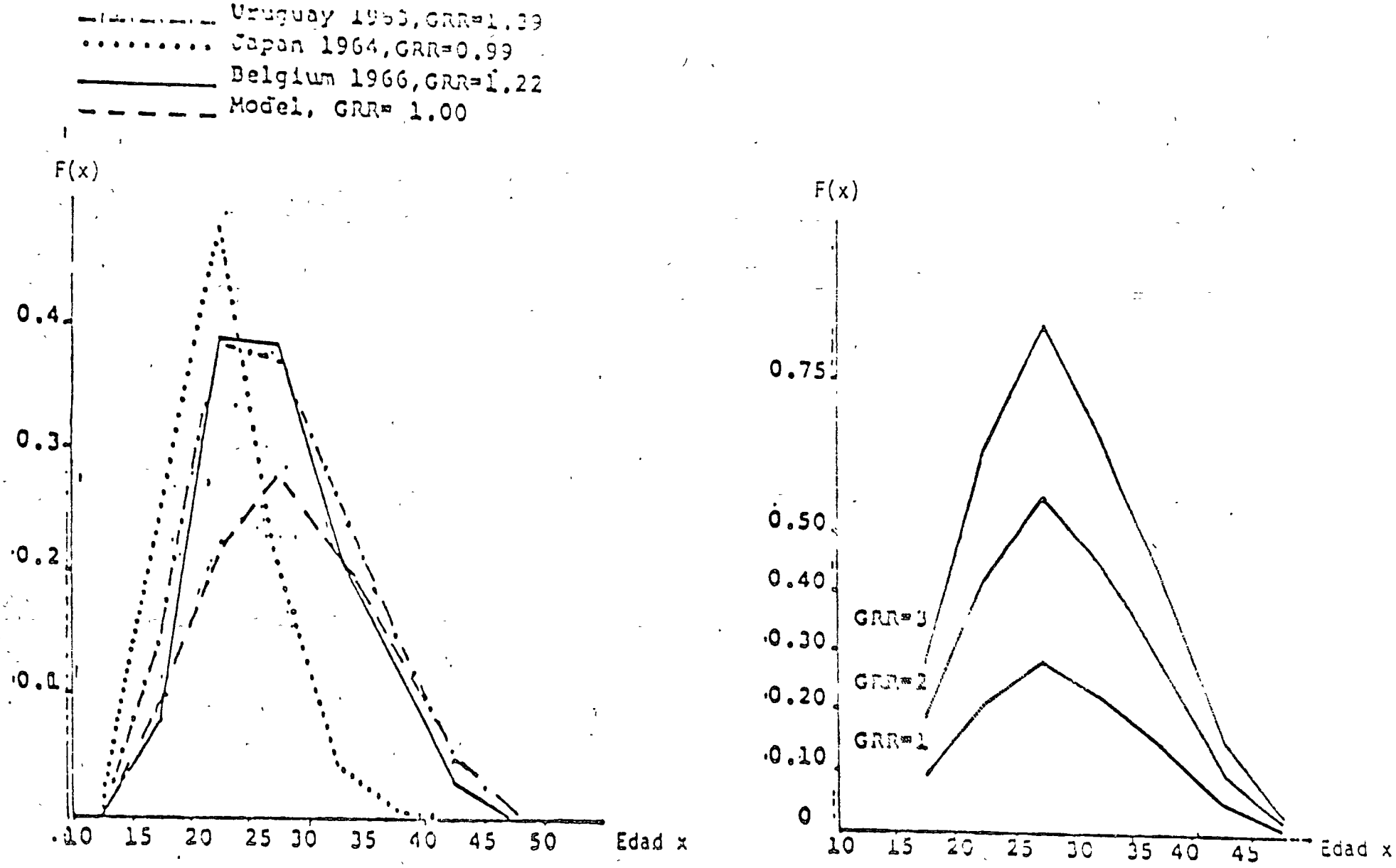
A. Age-specific fertility rates of the total United States population. 1958 and 1968.



B. Age-specific fertility rates of three populations.

Source. Coale and Trussell, 1974, p. 191.

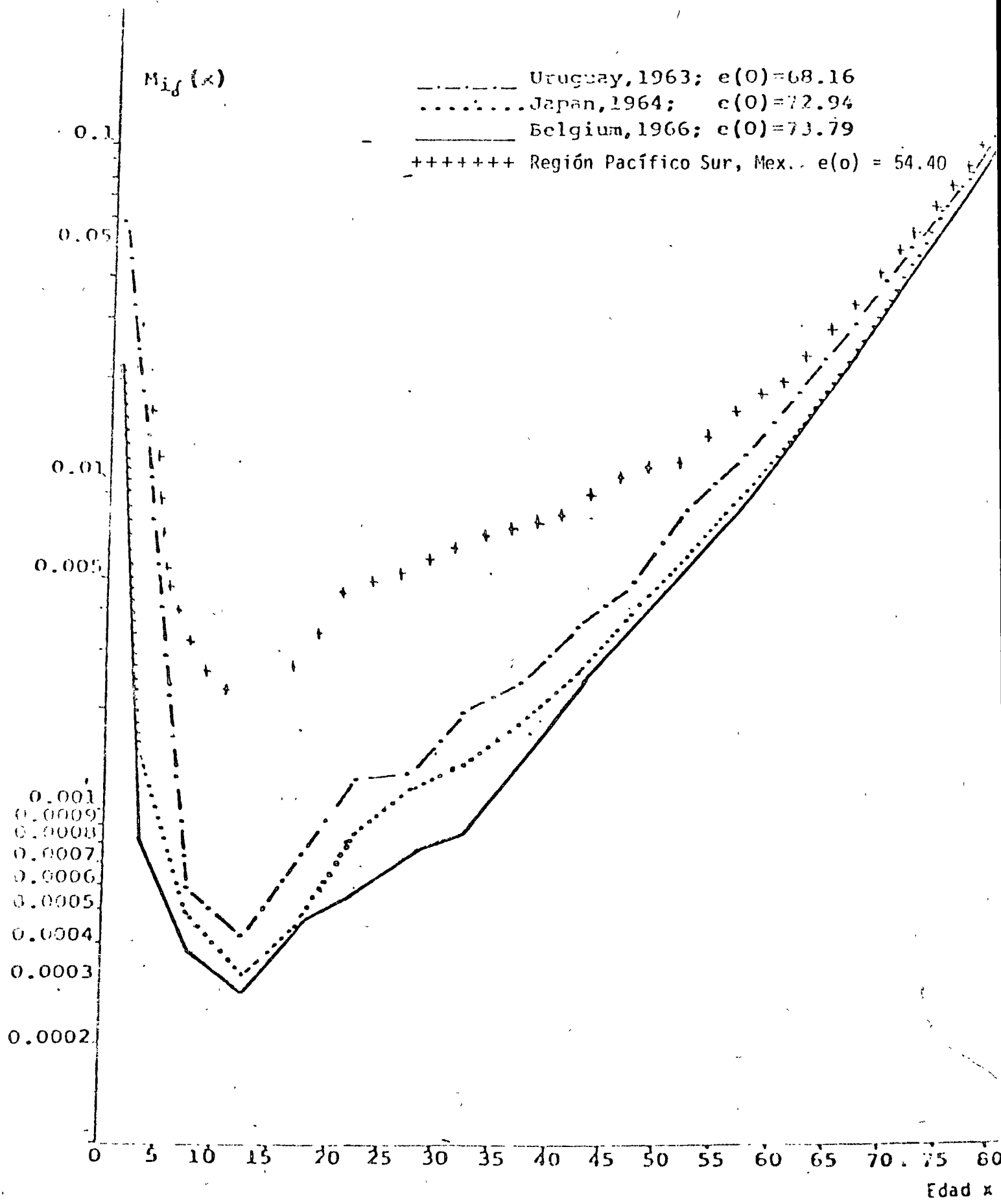
Figure 4. Observed age-specific fertility rates for several populations.



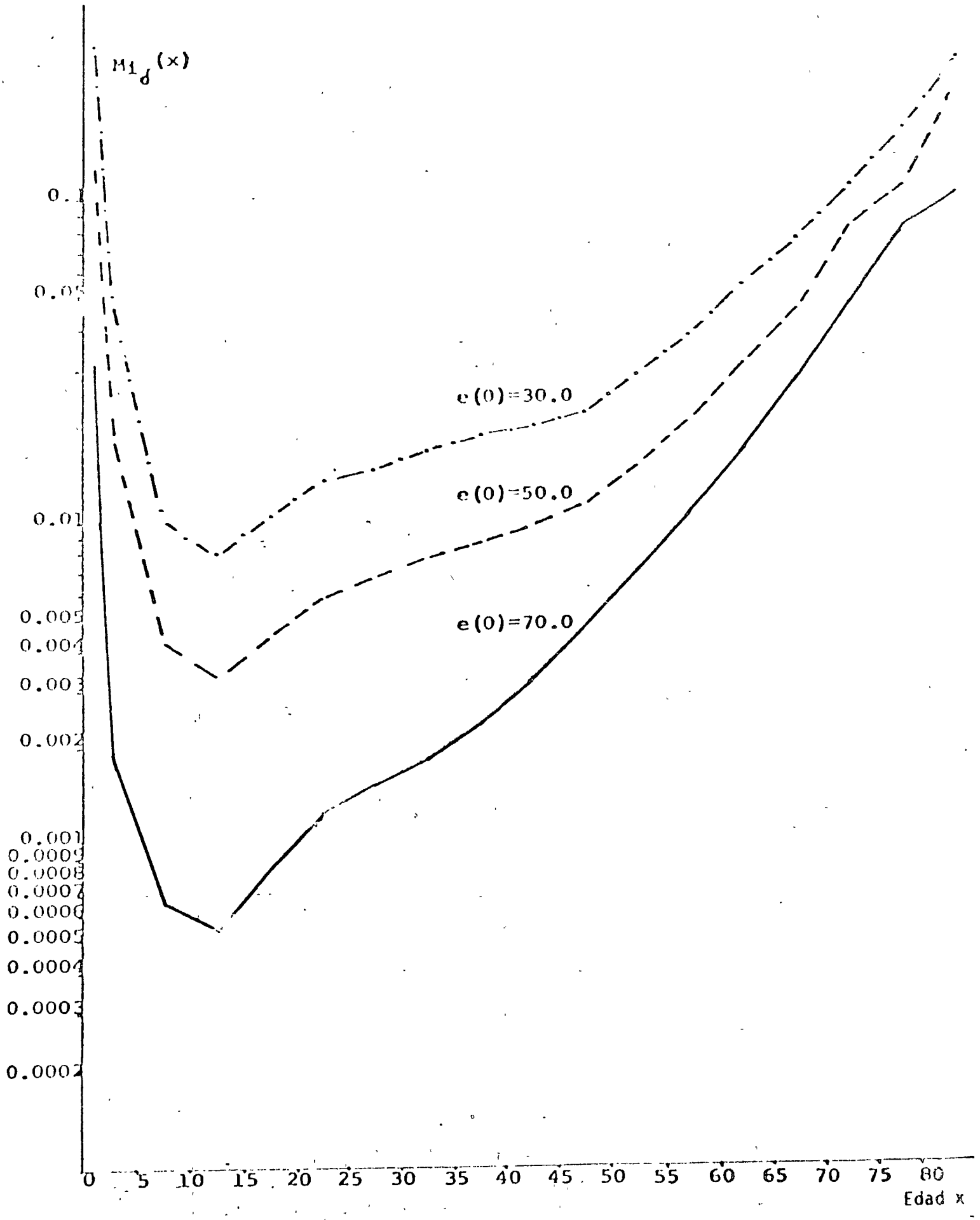
A. PATRONES DE FECUNDIDAD OBSERVADOS

B. PATRONES MODELO DE FECUNDIDAD

PATRONES OBSERVADOS Y MODELO DE TASAS DE NATALIDAD FEMENINA



PATRONES OBSERVADOS DE MORTALIDAD DE LA POBLACION FEMENINA



PATRONES MODELO DE MORTALIDAD DE LA POBLACION FEMENINA

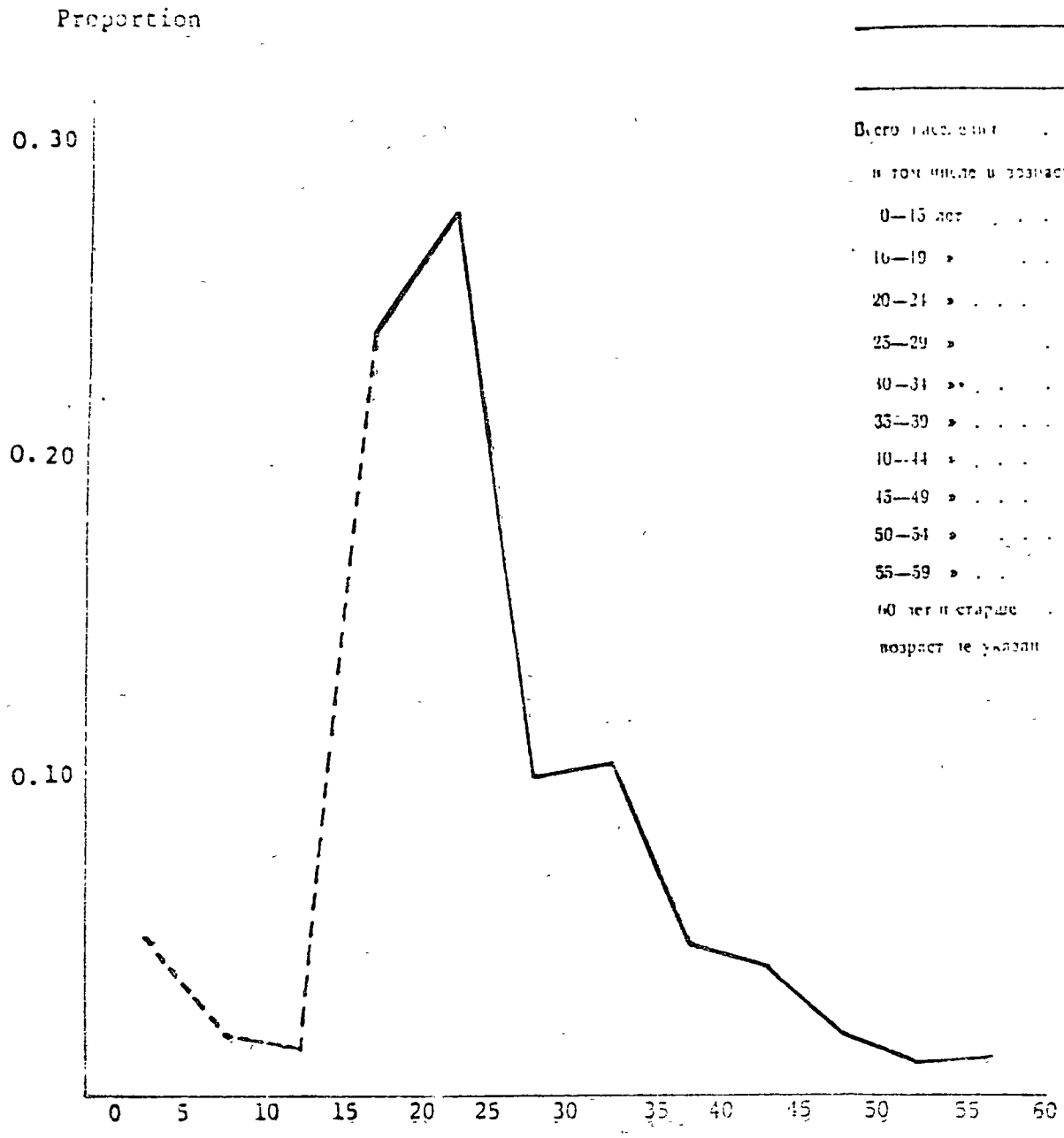


FIGURE 6: Age Profile of Migration: U.S.S.R., 1970

6. Состав [illegible]

	Прибыло IN	Выбыло OUT	Механический прирост
Всего [illegible]	100,0	100,0	100,0
в том числе в возрасте:			
0—15 лет	11,0	9,0	16,2
16—19 »	21,4	21,2	10,3
20—24 »	31,2	25,0	44,5
25—29 »	9,0	10,1	4,2
30—34 »	9,7	10,6	6,0
35—39 »	4,7	5,0	3,1
40—44 »	4,2	4,3	3,7
45—49 »	2,1	2,1	2,2
50—54 »	1,2	1,2	1,1
55—59 »	1,5	1,4	1,6
60 лет и старше	3,8	3,8	4,2
возраст не указан	0,2	0,3	0,1

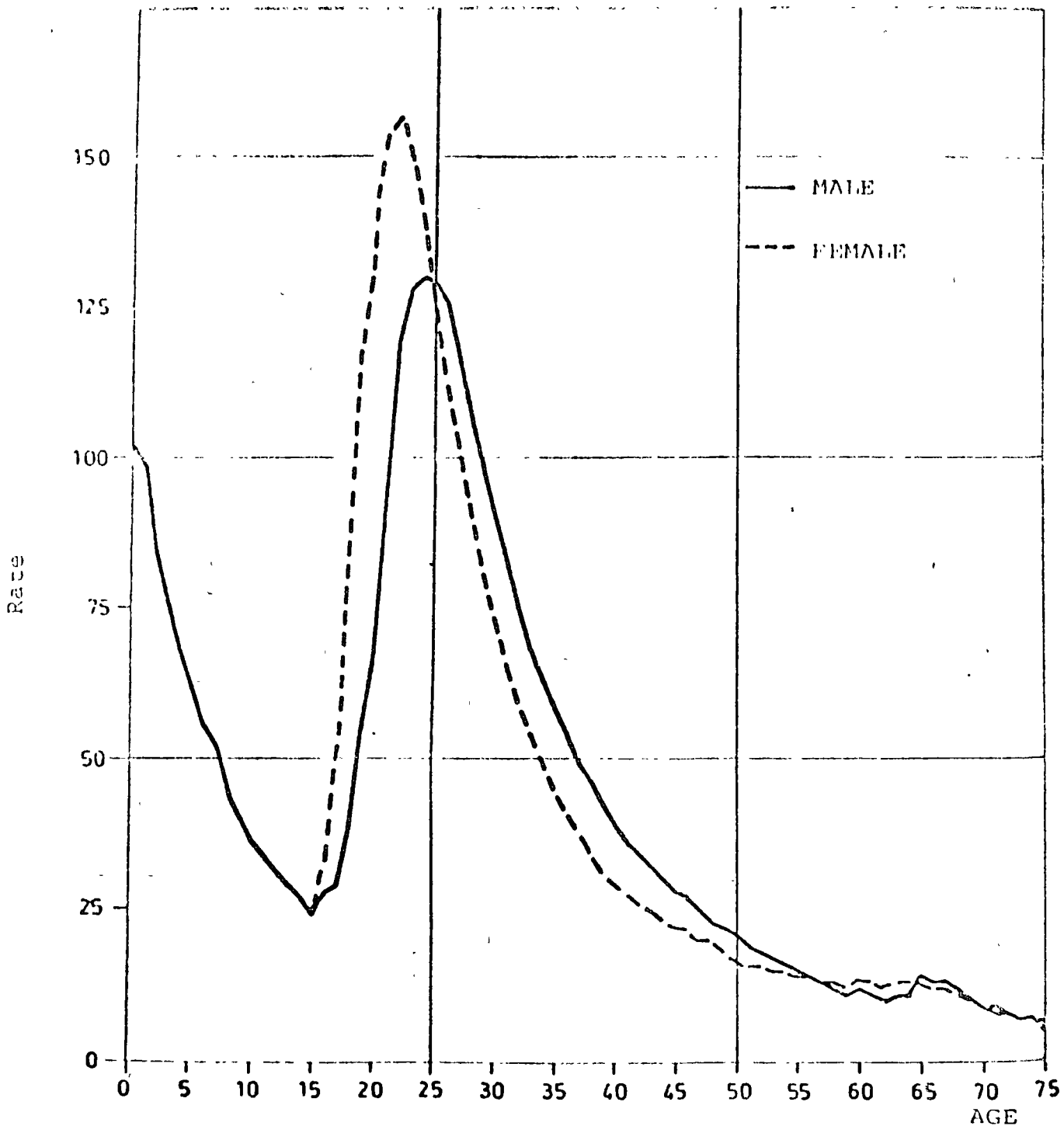
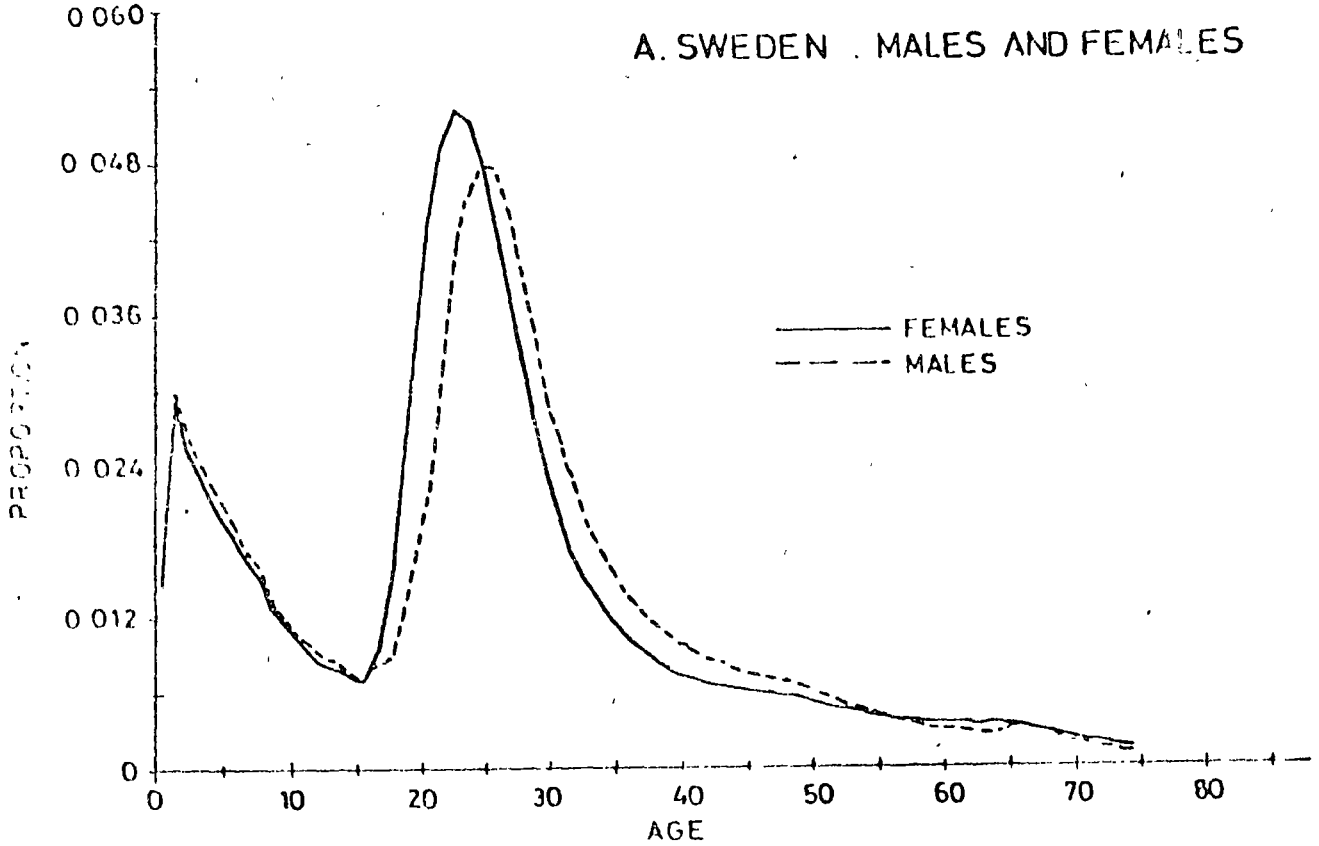


FIGURE 1.B: Age-Specific Annual Migration Rates of the Swedish Population by Sex: Average of 1968-1973.

Source: Internal Migration in Sweden 1968-1973, 1974, p. 10.



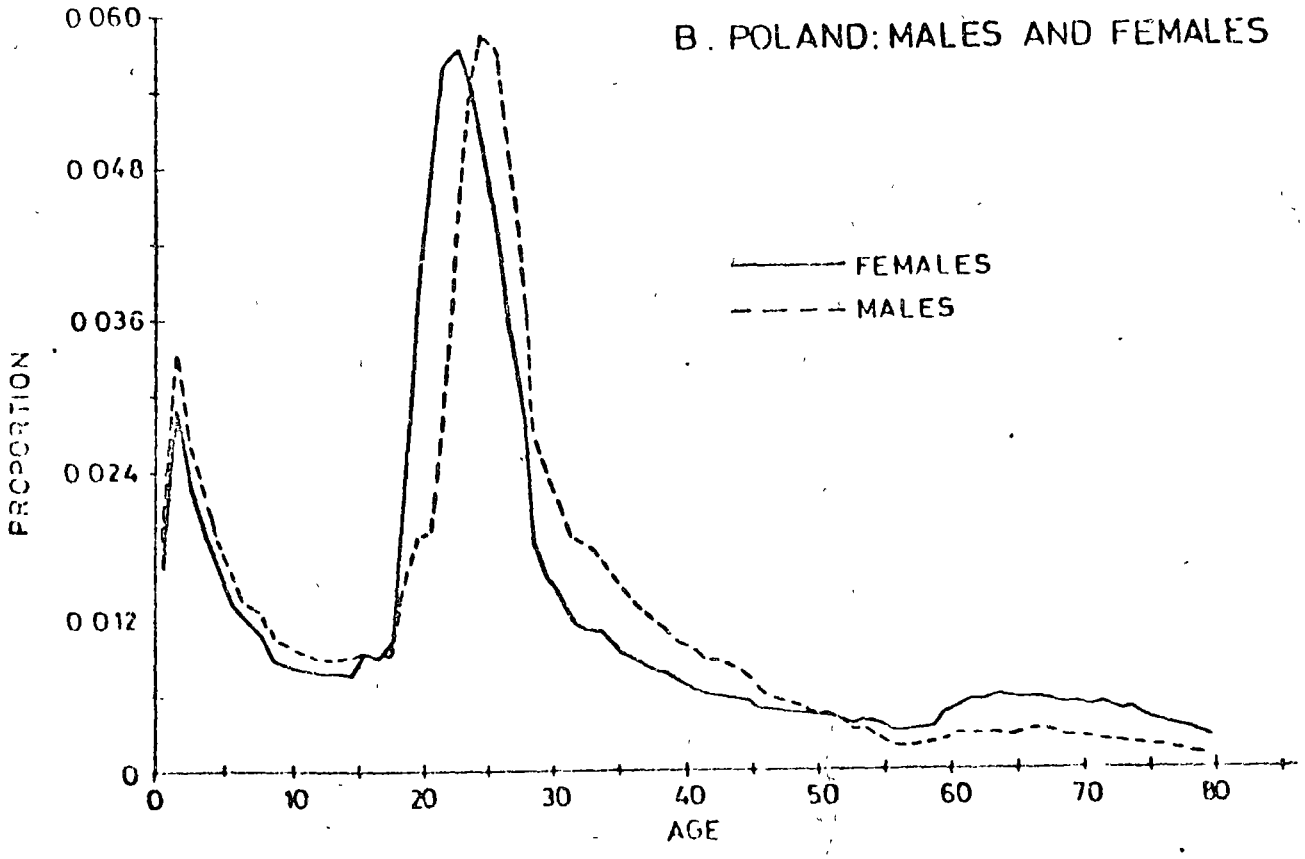
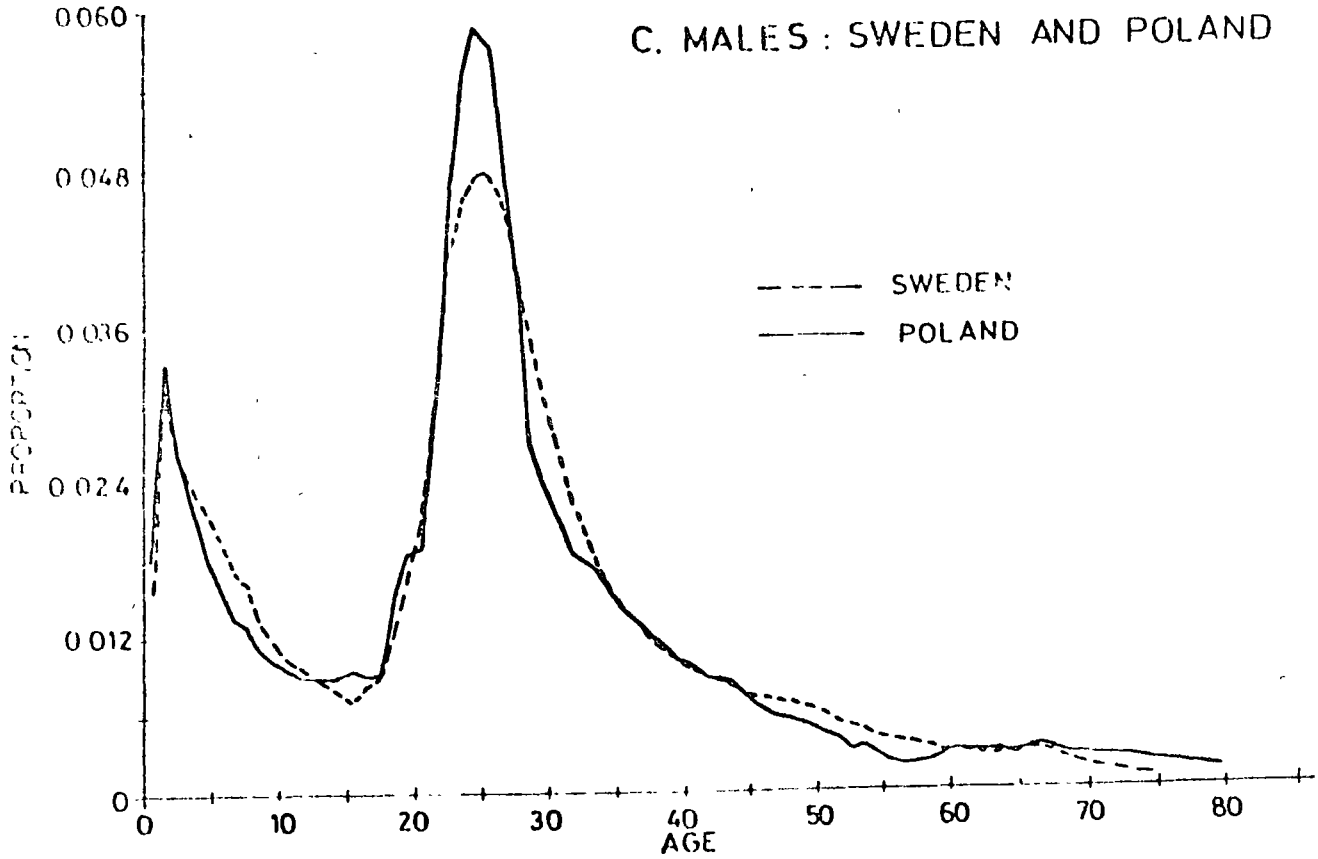


Figure 2 - Observed Migration Age Profiles

Source - Appendix



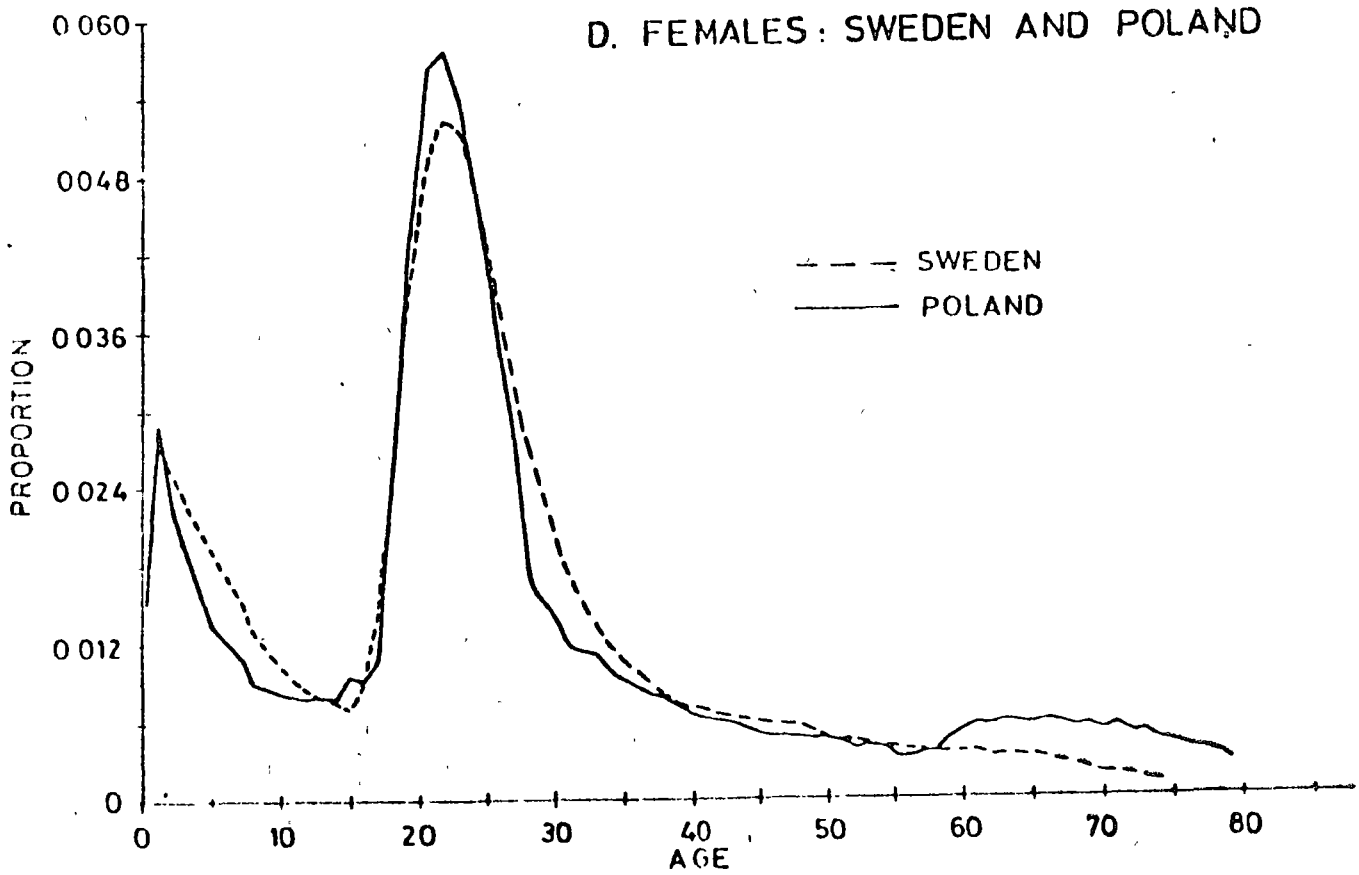
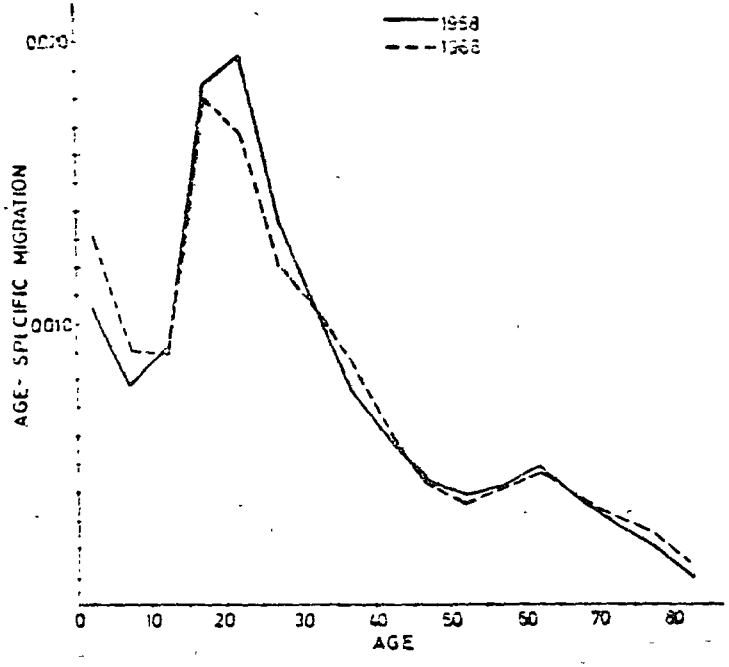
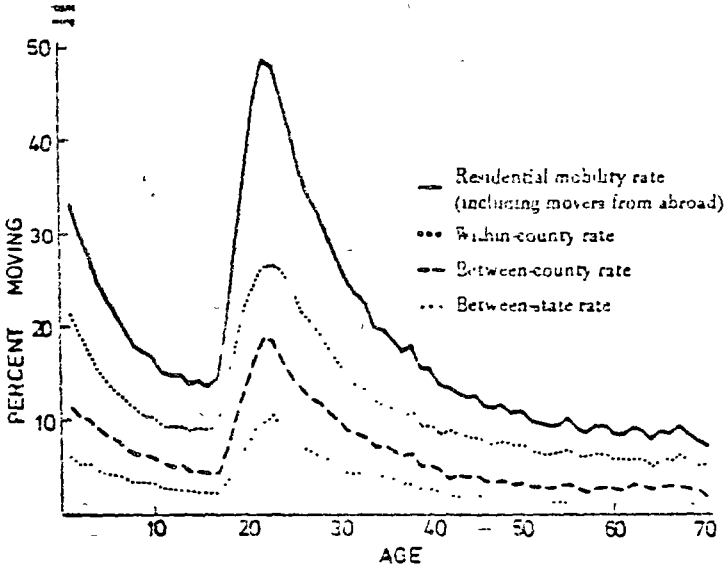


Figure 2 : Observed Migration Age Profiles (continued)



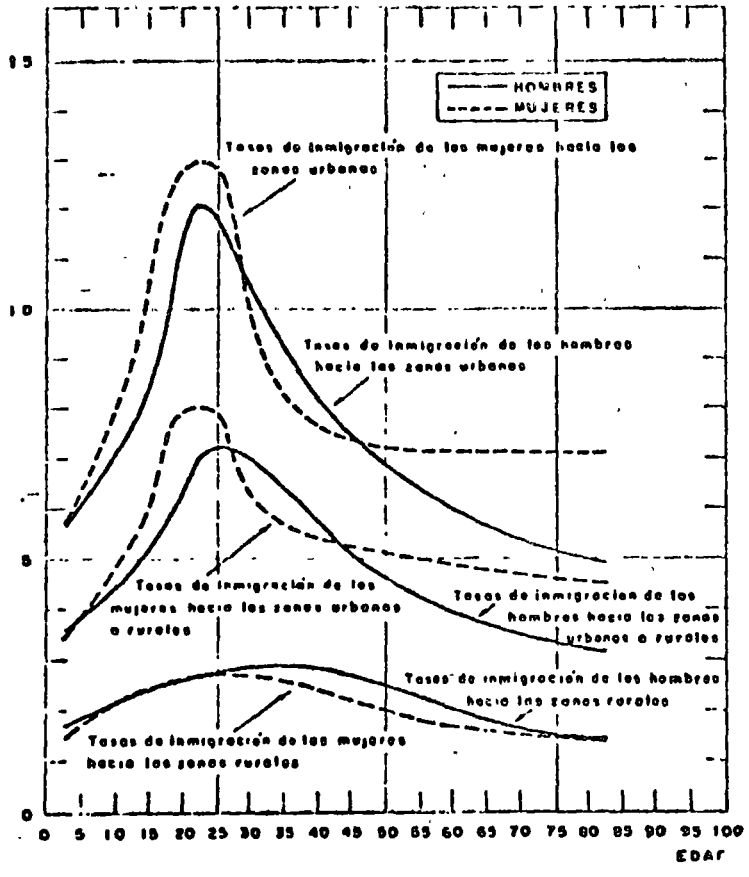
A. Age-specific migration rates of the total United States population. 1958 and 1968.



B. Age-specific migration rates of the total United States population by category of move average of 1966-1971.

Source: Long, 1973, p. 38.

Figure 6. Observed age-specific migration rates for several populations



COCIENTES DE INMIGRACIÓN μ^{m} POR SEXO Y EDAD PARA EL TOTAL DEL PAÍS

M E X I C O

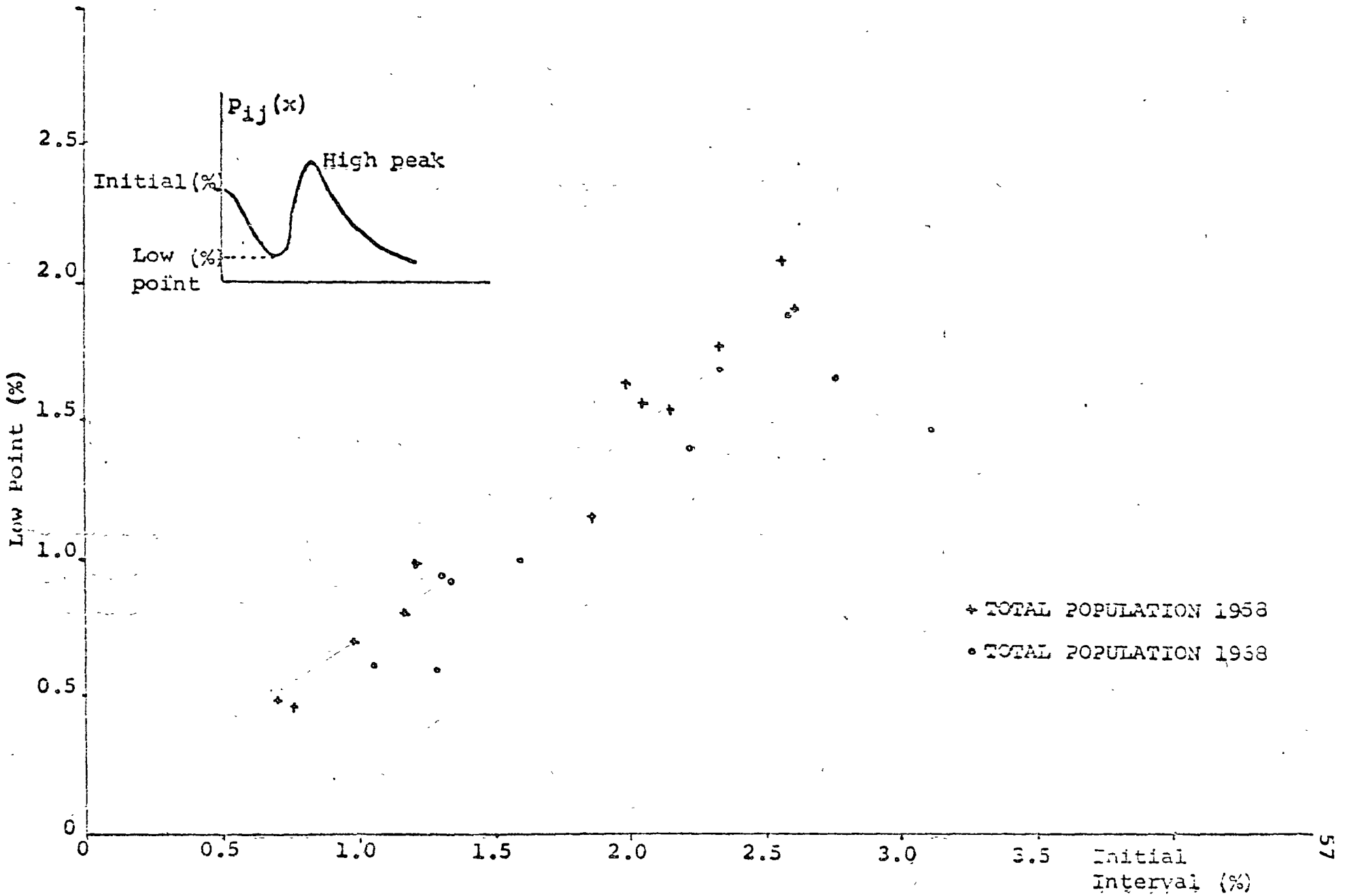


FIGURE 2.4 Relation Between Peaks in Migration Schedules

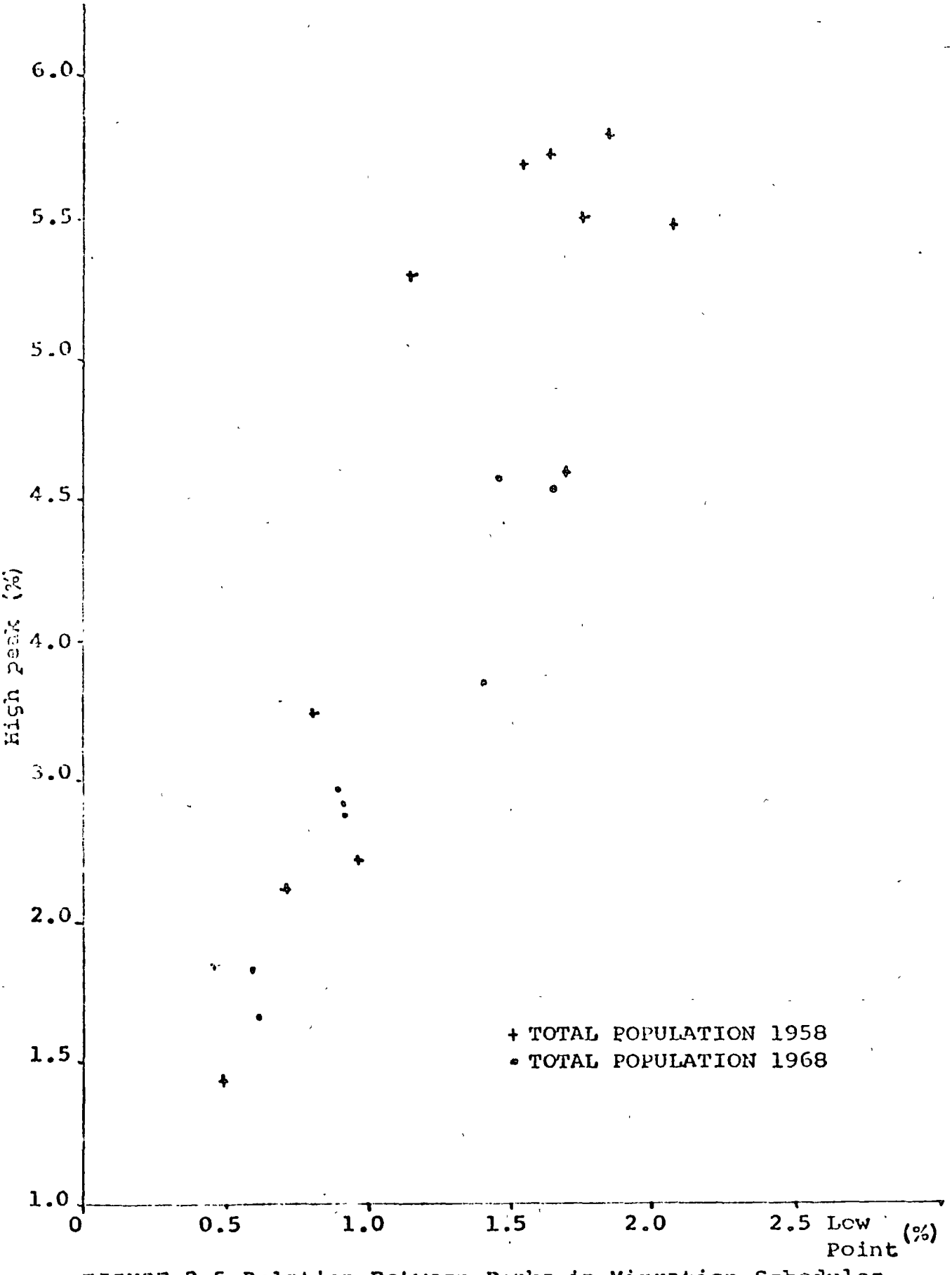
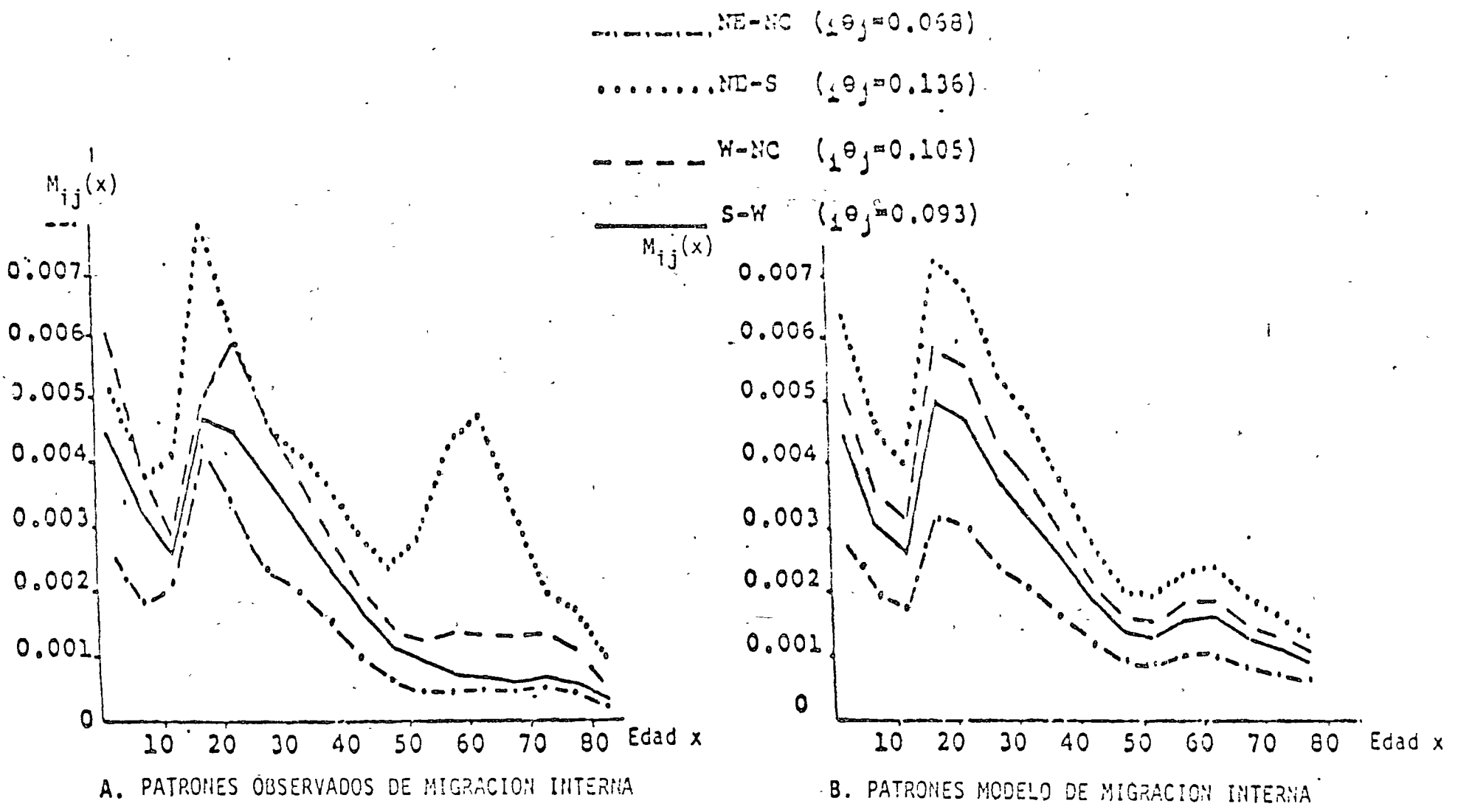


FIGURE 2.5 Relation Between Peaks in Migration Schedules



PATRONES OBSERVADOS Y MODELOS DE MIGRACION INTERNA DE LA POBLACION FEMENINA

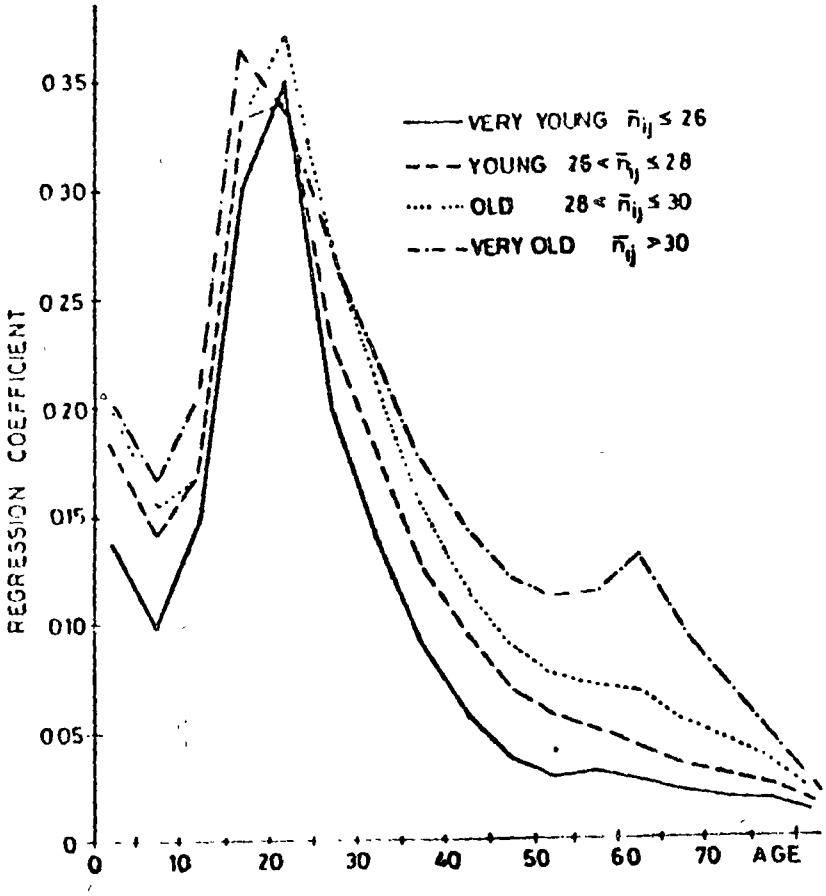


Figure 25. Regression coefficients for model migration schedules: total population, 1958, by several mean age classes.

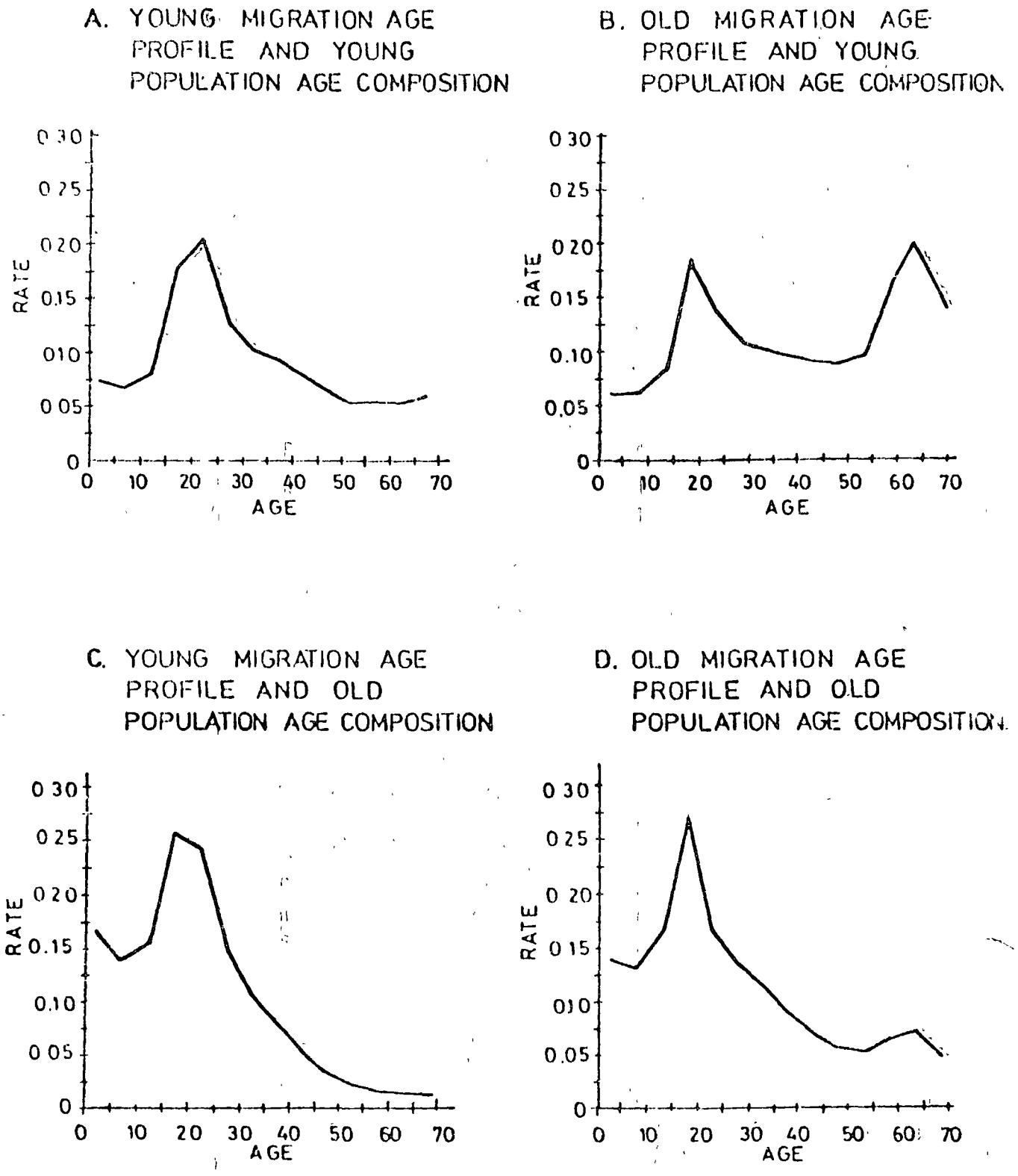
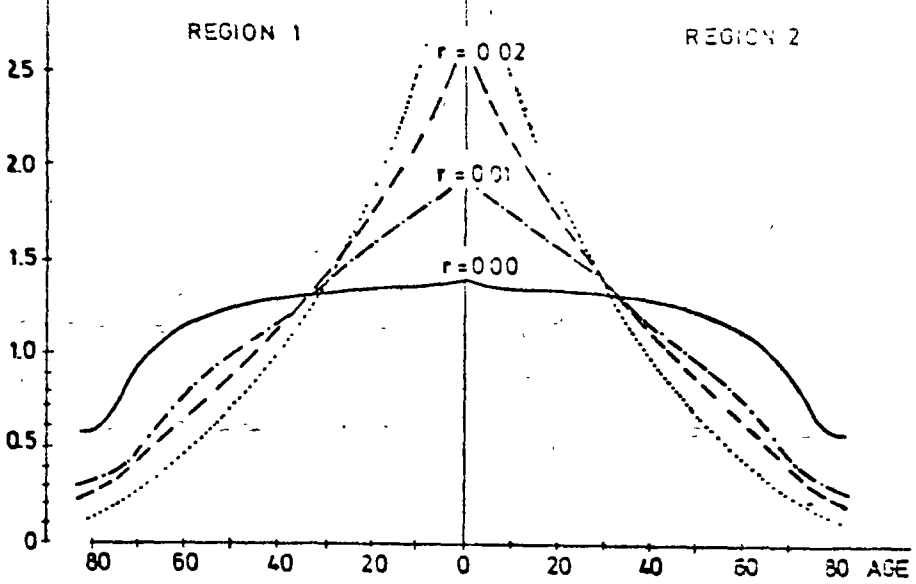
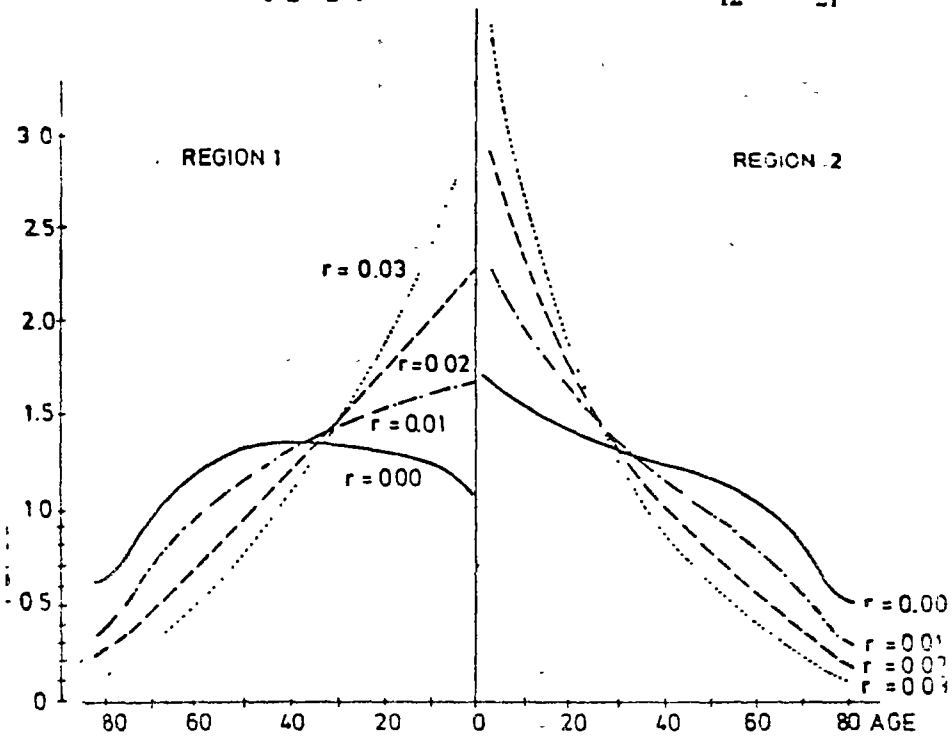


Figure 5 : Alternative Hypothetical Migration Schedules

Source Table 4

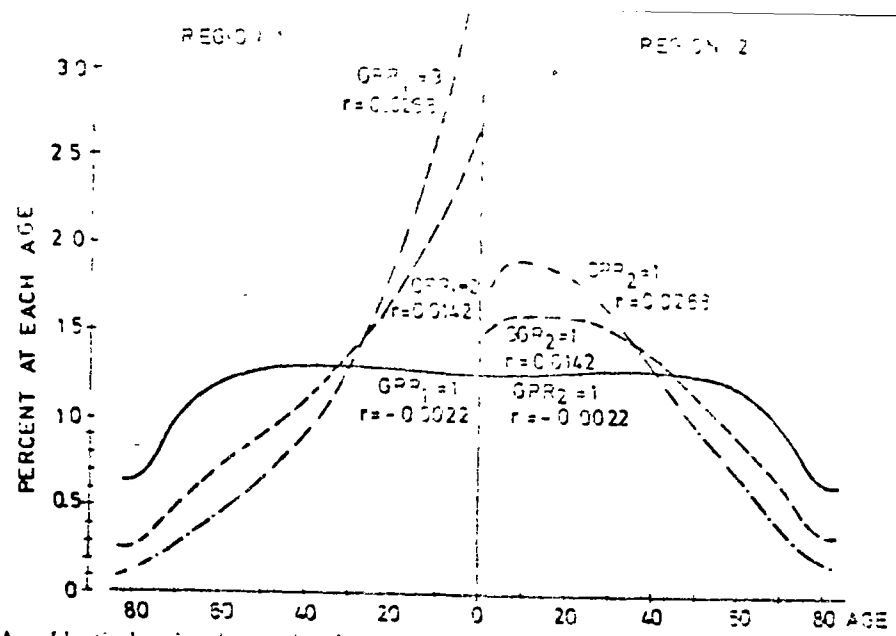


A. Identical regional mortality levels: ${}_1e(0) = {}_2e(0) = 70$; identical regional migration levels: ${}_1\theta_2 = {}_2\theta_1$; identical stable radix ratios: $SRR_{12} = SRR_{21} = 1$.

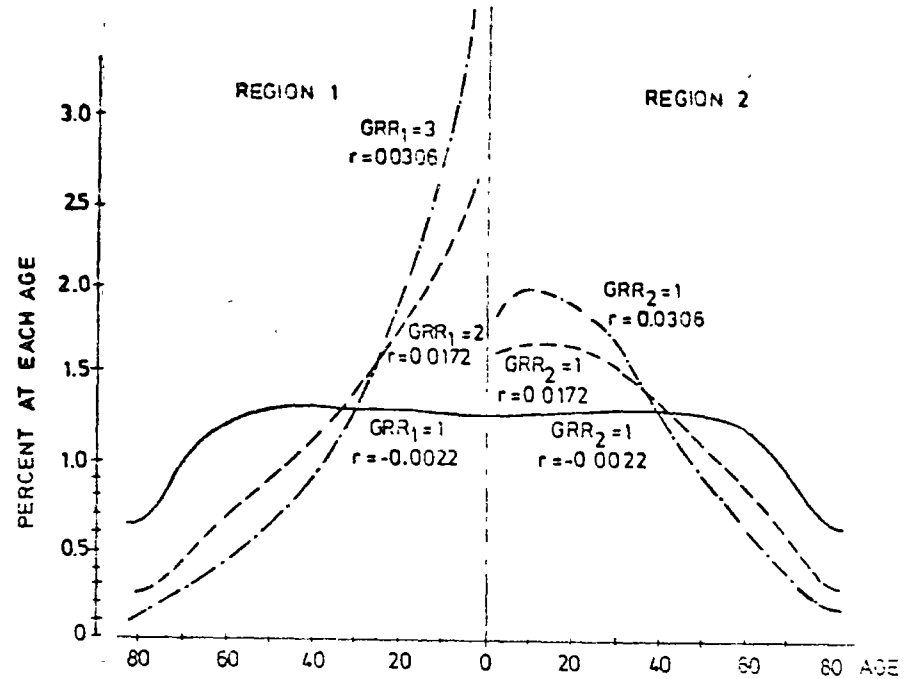


B. Identical regional mortality levels ${}_1e(0) = {}_2e(0) = 70$ different regional migration levels ${}_1\theta_2 = 14/70 = 0.2$, ${}_2\theta_1 = 28/70 = 0.4$; identical stable radix ratios: $SRR_{12} = SRR_{21} = 1$.

Figure 29 Regional age compositions of model multiregional (two region) growth rate stat populations.



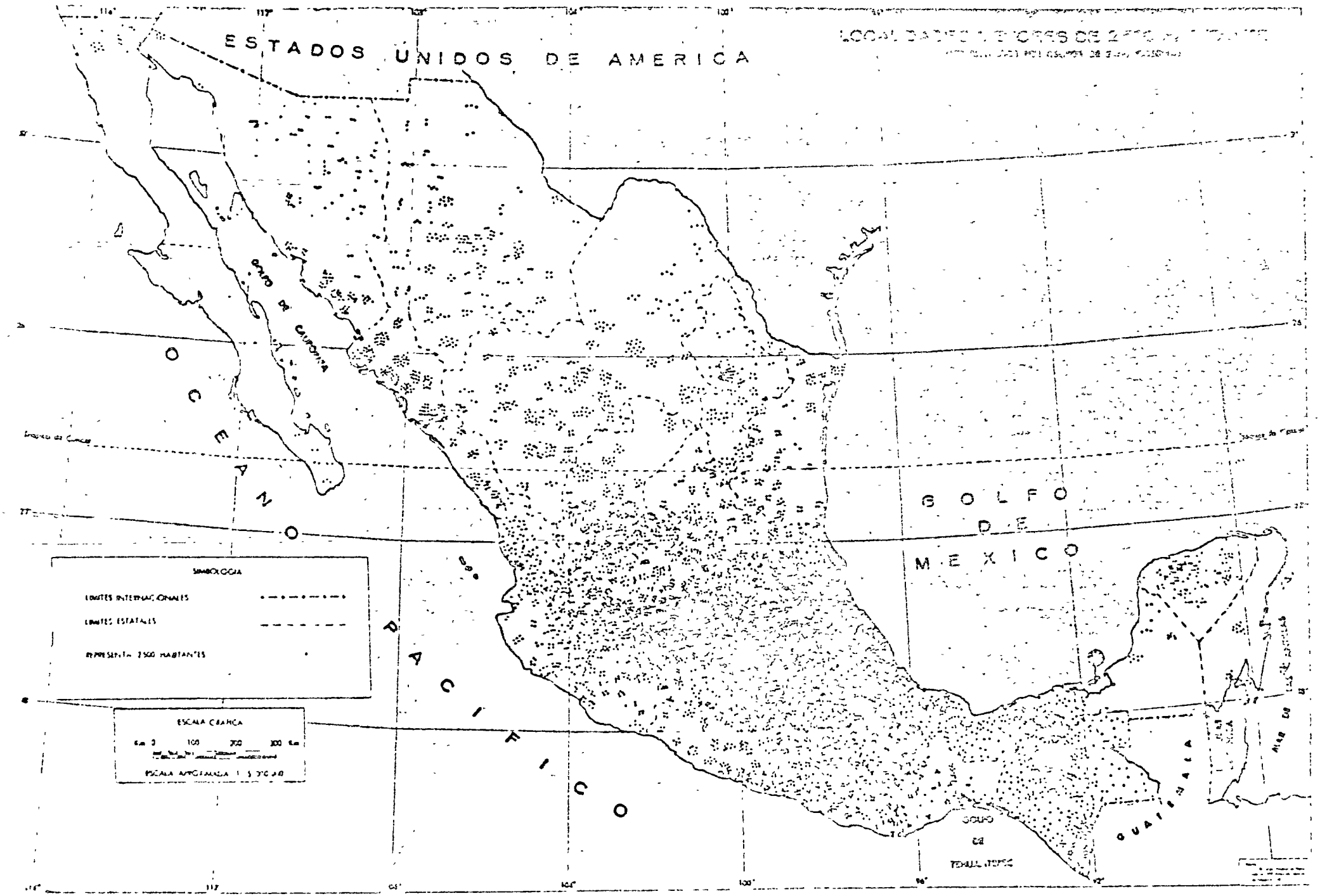
A. Identical regional mortality levels: ${}_1e(0) = {}_2e(0) = 70$ identical regional migration levels: ${}_1\theta_2 = {}_2\theta_1 = 0.2$, different regional fertility levels: $GRR_1 = 1,2,3$, $GRR_2 = 1$.

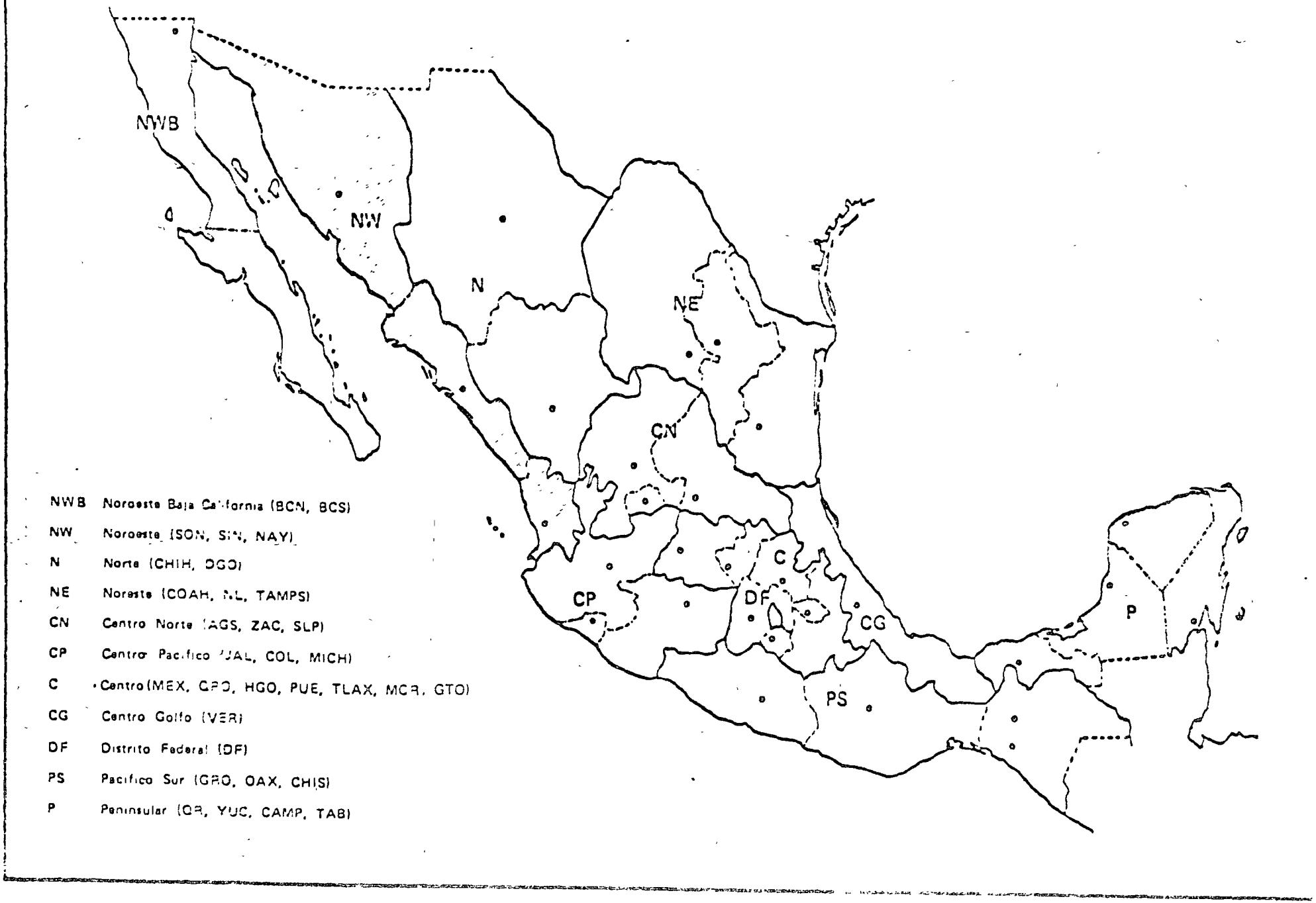


B. Identical regional mortality levels ${}_1e(0) = {}_2e(0) = 70$; different regional migration levels ${}_1\theta_2 = 14/70 = 0.2$, ${}_2\theta_1 = 28/70 = 0.4$; different regional fertility levels $GRR_1 = 1,2,3$, $GRR_2 = 1$.

Figure 30. Regional age compositions of model multiregional (two region) GRR stable populations.

DISTRIBUCION DE LA POBLACION EN 1970





REGIONALIZACION

REGION DE ORIGEN	REGION DE DESTINO										TOTAL
	NW	N	NE	CN	CP	C	CG	DF	PS	P	
NW	54.8	0.4	0.9	0.4	4.3	2.5	0.4	3.1	0.2	0.2	67.2
N	6.2	45.2	5.0	0.7	1.9	2.9	0.4	3.3	0.2	0.2	66.0
NE	1.5	1.4	53.5	0.9	1.5	3.1	1.1	3.1	0.2	0.2	66.5
CN	3.0	1.3	9.8	30.4	4.9	6.1	0.9	6.1	0.3	0.2	63.0
CP	4.8	0.3	1.3	0.6	41.5	7.2	0.7	7.5	0.4	0.3	64.6
C	1.1	0.2	1.0	0.2	1.4	44.6	1.3	9.8	0.5	0.3	60.4
CG	0.8	0.2	1.6	0.3	1.0	6.2	45.0	6.5	1.2	1.2	64.0
DF	1.1	0.2	1.1	0.2	1.6	14.0	0.9	44.2	0.5	0.3	64.1
PS	0.9	0.1	0.6	0.2	0.9	7.5	2.1	7.9	38.3	0.9	59.4
P	0.6	0.2	0.8	0.2	0.8	3.5	3.5	4.5	1.2	49.9	65.2

ESPERANZAS DE VIDA AL NACER DE PERMANECER O CAMBIAR DE RESIDENCIA DE ORIGEN (en años)
MEXICO 1970

CURSO PLANEACION DEL SISTEMA URBANO 1

MODELO DE SINTESIS PARA LA LOCALIZACION DE AREAS ADECUADAS A LOS ASENTAMIENTOS HUMANOS

ARQ. ALEJANDRO GUZMAN NAVARRETE

MODELO DE SINTESIS PARA LA LOCALIZACION DE AREAS ADECUADAS A LOS ASENTAMIENTOS HUMANOS

ARQ. ALEJANDRO GUZMAN N.*

I. INTRODUCCION

El objetivo del presente tema es el de presentar una metodología aplicable al problema de determinar la localización de las áreas que presentan mejores condiciones y características para el desarrollo de los asentamientos humanos.

El proceso que mas adelante se desarrolla ha sido aplicado, con diversas variantes para el análisis de casos intraurbanos[1] en los que el sitio había sido seleccionado de antemano y el procedimiento fué aplicado con el fin de determinar, dentro de este sitio, cuáles eran las zonas más adecuadas para la ubicación de usos del suelo, sin embargo, el enfoque del modelo empleado es aplicable para los casos interurbanos en el que el objetivo buscado es seleccionar, dentro de un *universo físico* definido, cuales son más adecuados para el desarrollo de determinadas actividades, en nuestro caso, los sitios más propicios a los asentamientos humanos.

Este documento está orientado a la conceptuación metodológica que sustenta el proceso y representa un primer intento en este sentido. No pretende ser exhaustivo del tema y es necesario, para aplicar el sistema, profundizar a mayor nivel en los aspectos tocados.

MODELO DE SINTESIS PARA LA LOCALIZACION DE AREAS ADECUADAS A LOS ASENTAMIENTOS HUMANOS

ARQ. ALEJANDRO GUZMAN N.*

I. INTRODUCCION

El objetivo del presente tema es el de presentar una metodología aplicable al problema de determinar la localización de las áreas que presentan mejores condiciones y características para el desarrollo de los asentamientos humanos.

El proceso que mas adelante se desarrolla ha sido aplicado, con diversas variantes para el análisis de casos intraurbanos[1] en los que el sitio había sido seleccionado de antemano y el procedimiento fué aplicado con el fin de determinar, dentro de este sitio, cuáles eran las zonas más adecuadas para la ubicación de usos del suelo, sin embargo, el enfoque del modelo empleado es aplicable para los casos interurbanos en el que el objetivo buscado es seleccionar, dentro de un *universo físico* definido, cuales son más adecuados para el desarrollo de determinadas actividades, en nuestro caso, los sitios más propicios a los asentamientos humanos.

Este documento está orientado a la conceptuación metodológica que sustenta el proceso y representa un primer intento en este sentido. No pretende ser exhaustivo del tema y es necesario, para aplicar el sistema, profundizar a mayor nivel en los aspectos tocados.

---

* Consultor, FOA, S.C., México, D.F.

1 Zihuatanejo, Gro.; Cancún, Q.R.; Puerto Escondido, Oax.; Zumpango, Méx.; Baja California.

Se parte del principio de que las características a analizar son físicas y que por lo tanto son factibles de definición y mesuración. Se utiliza la teoría de conjuntos en la cual cada una de las características buscadas representa un conjunto el cual está formado de subconjuntos mutuamente exclusivos y exhaustivos. Dadas las varias características a satisfacer para el problema planteado. El área más adecuada estará representada por la intersección de los subconjuntos con los requerimientos deseados.

II. OBJETIVOS DEL MODELO

- Identificar las zonas más adecuadas al desarrollo de los asentamientos humanos tomando en consideración las características físicas del sitio.

- Conocer las características de cada una de las zonas y su limitación con el fin de poder evaluar su adecuación a los usos del suelo a ubicar.

- Disponer de los elementos de evaluación necesarios para tomar decisiones y conocer sus implicaciones.

- Proporcionar flexibilidad en el proceso y poder desarrollarlo al nivel de profundidad necesario, dependiendo del problema a analizar, y en caso de requerirse, poder adecuarlo a cambios surgidos tanto por el mismo proceso como por causas externas.

La metodología que a continuación se desarrolla se resume en los siguientes pasos:

- Definición de los usos (actividades) objeto de análisis locacional
- Identificación de las características a analizar
- Asociación de usos y características

- Selección de áreas que reunen las características deseadas
- Jerarquización de los usos analizados
- Obtención de las áreas adecuadas para cada uso

III. DEFINICION DE LOS USOS OBJETO DE ANALISIS LOCACIONAL

El primer paso se refiere a la identificación de las actividades o usos del suelo a localizar físicamente en el área de estudio. Se debe entender que se está buscando no solamente el lugar donde un asentamiento humano deba localizarse. Para que este se desarrolle se necesitan una serie de requisitos a cumplir, no solamente físicos sino también desde el punto de vista de las actividades necesarias para que el asentamiento humano pueda subsistir adecuadamente. Estos usos que requieren de un sitio para desarrollarse pueden ser, a título de ejemplo, los siguientes:

AGRICOLA
  Riego
  Temporal

PECUARIO
  Itensivo
  Extensivo

FORESTAL
  :
PISCICOLA
  :
MINERIA
  :

URBANO

⋮

RECREATIVO

⋮

etcétera

IV. IDENTIFICACION DE LAS CARACTERISTICAS DE LAS ACTIVIDADES

Para cada una de las actividades definidas es necesario identificar las características físicas que deben reunir para cumplir con su mejor desarrollo.

Estas características físicas son, por lo general comúnes a todos los elementos y es necesario definir el nivel de satisfacción requerido para cada una de ellas. A continuación se mencionan algunas de las principales características físicas a analizar:

- CLIMA
  - temperatura (sistemas)
  - precipitación fluvial (isoyetas)
  - vientos
  - días despejados, nublados
  - índice de incomodidad
  - presión atmosférica (isobaras)
  - etc.

- GEOLOGIA
  - arenas
  - gravas
  - arcillas
  - limos

- aluviones
- pizarras
- depósitos lacustres
- calizas
- rocas ígneas
- etc.

- HIDROLOGIA
  - ríos
  - lagos
  - laguna
  - mares
  - pantanos
  - esteros
  - zonas de recarga acuífera
  - manantiales
  - pozos
  - bordos
  - presas
  - etc.

- VEGETACION
  - cultivos
  - huertas
  - chaparral
  - palmar
  - bosque
  - manglar
  - etc.

- SITIOS ESPECIALES
  - corredores escénicos
  - montañas importantes
  - sitios de interés geológico
  - sitios históricos
  - parques naturales
  - zonas erosionadas - (agua,aire)
  - etc.

- TOPOGRAFIA
  - pendientes
  - etc.

- ETC.

V. ASOCIACION DE USOS DEL SUELO Y CARACTERISTICAS

Para realizar esta asociación es necesario identificar para cada uso del suelo las condicionantes óptimas para su desarrollo. Como existe la posibilidad de que el sitio a analizar no reuna estas condiciones óptimas, se recomienda el manejo de opciones o alternativas que permitan flexibilidad en el proceso ya que, adicionalmente, un mismo sitio puede ser apto para varios usos del suelo.

En la Tabla 1 se muestra indicativamente el resultado de esta asociación y se ejemplifican algunas de las posibles consideraciones a realizar. Como podrá observarse, cada una de las características a analizar se ha desagregado a nivel de subconjuntos en forma tal que sean mutuamente exclusivos y exhaustivos del conjunto principal.

USOS DEL SUELO	CARACTERISTICAS FISICAS																			
	C 1 CLIMATOLOGICAS																C 2 GEOLOGICAS			⊖ ⊖ ⊖ ⊖
	C 1 1 TEMPERATURA				C 1 2 PREC. PLUVIAL				C 1 3 VIENTOS			• • $C1_j$ • • •	C 1 c Presión Atmosférica				C 2 1 ARENAS	• • • • • •	C 2 g ROCAS	
	T_1 0-10°	T_2 10°-15	• • • • •	T_t >50	p_1	p_2	• • • •	p_p	V_1	• • • •	V_v		A_1	A_2	• • • •	A_a				
AGRICOLA Agricultura de riego Agricultura de temporal		2	1 3 1 2 3			3 4	2 1 3 2 1		1	2	3		1	1	2 2 3					
PECUARIO Intensivo Extensivo		1 2	1 2 3 3 • • 5																	
FORESTAL • • •																				
PISCICOLA • • •																				
MINERIA • • •																				
⊖ ⊖ ⊖																				
URBANO • • •	4	2	1 2 3																	
RECREATIVO • • •	2 1	1 2	2 3 4																	
⊖ ⊖ ⊖																				

TABLA 1 EJEMPLO DE OPCIONES DE USO DEL SUELO EN FUNCION DE SUS CA[illegible]

VI. IDENTIFICACION DE CARACTERISTICAS FISICAS

Una vez establecidos los usos del suelo y sus requerimientos asociados para cada una de las características definidas se procede a buscar, dentro del área geográfica a analizar, los sitios que reunen las condiciones deseadas.

El tener identificadas de antemano estas condiciones permite que el análisis a desarrollar sea efectivo, dado que sus objetivos están definidos. Esto logra que el esfuerzo a desarrollar en la búsqueda de información esté canalizado y orientado en forma precisa, eliminando el problema de reunir información sin ningún orden y que, en un momento dado no sea posible su procesamiento o que éste no aporte ninguna contribución significativa al logro del objetivo a alcanzar.

Los resultados de esta fase se ejemplifican en la Fig. 1 en la cual se define, para cada una de las características, los subconjuntos que las integran.

A continuación se determina para cada uno de los usos del suelo a localizar y sus opciones, los sitios que reunen las características deseadas. Esto permite identificar exclusivamente los subconjuntos deseados eliminando así aquella información no relevante para el análisis (Fig. 2).

VII. SELECCION DE SITIOS ALTERNATIVOS

El siguiente paso del proceso equivale a una primera síntesis de los pasos anteriormente descritos. Para esto, y de acuerdo a los postulados establecidos, es necesario obtener, por superposición de conjuntos, la intersección de aquellos que cumplen con los requerimientos especificados para cada uso del suelo.

Esta fase del proceso se ejemplifica en la Fig. 3, en la que se encuentran

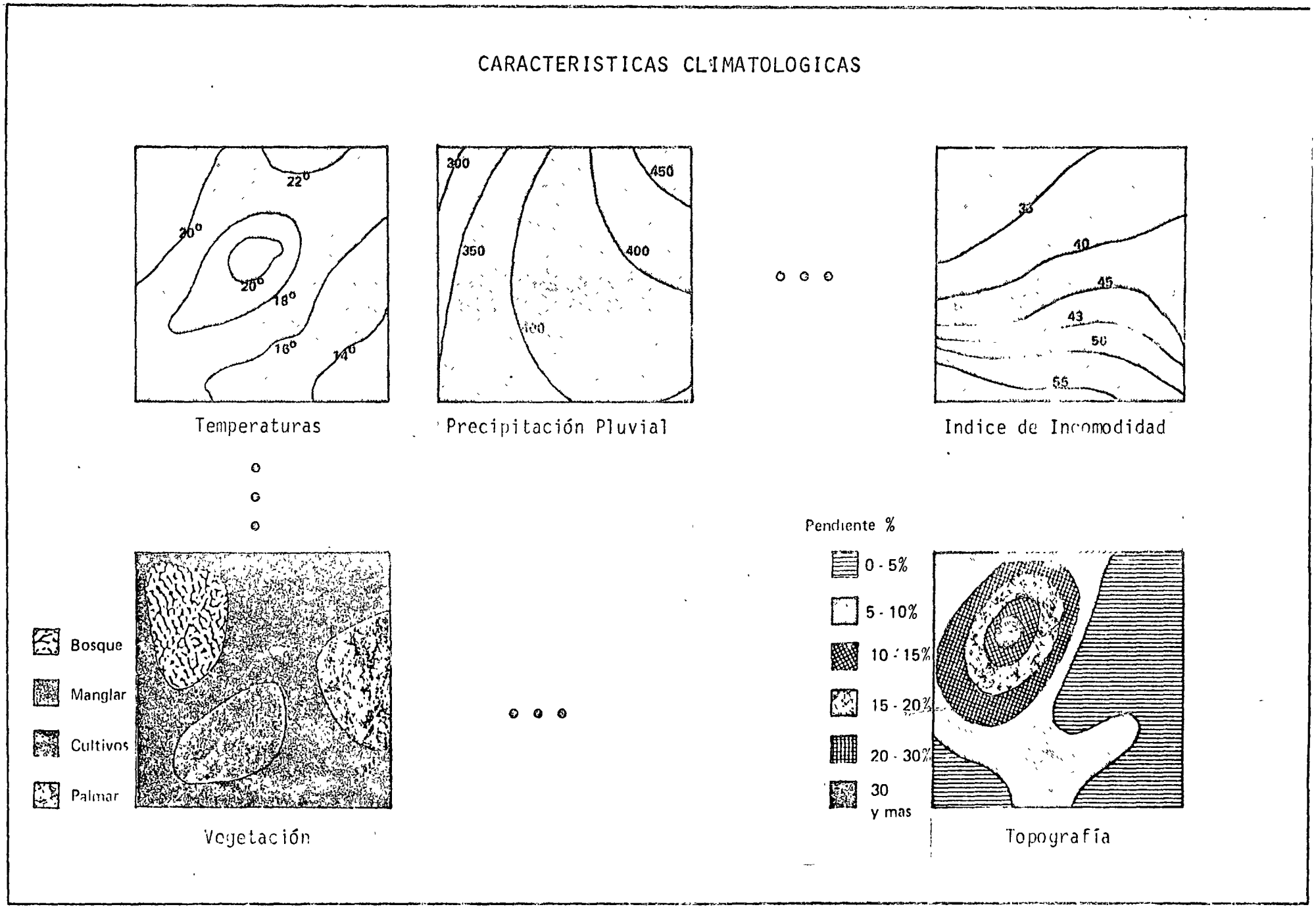


FIG. 1 EJEMPLO DE ANALISIS DE CARACTERISTICAS FISICAS DE UN SITIO

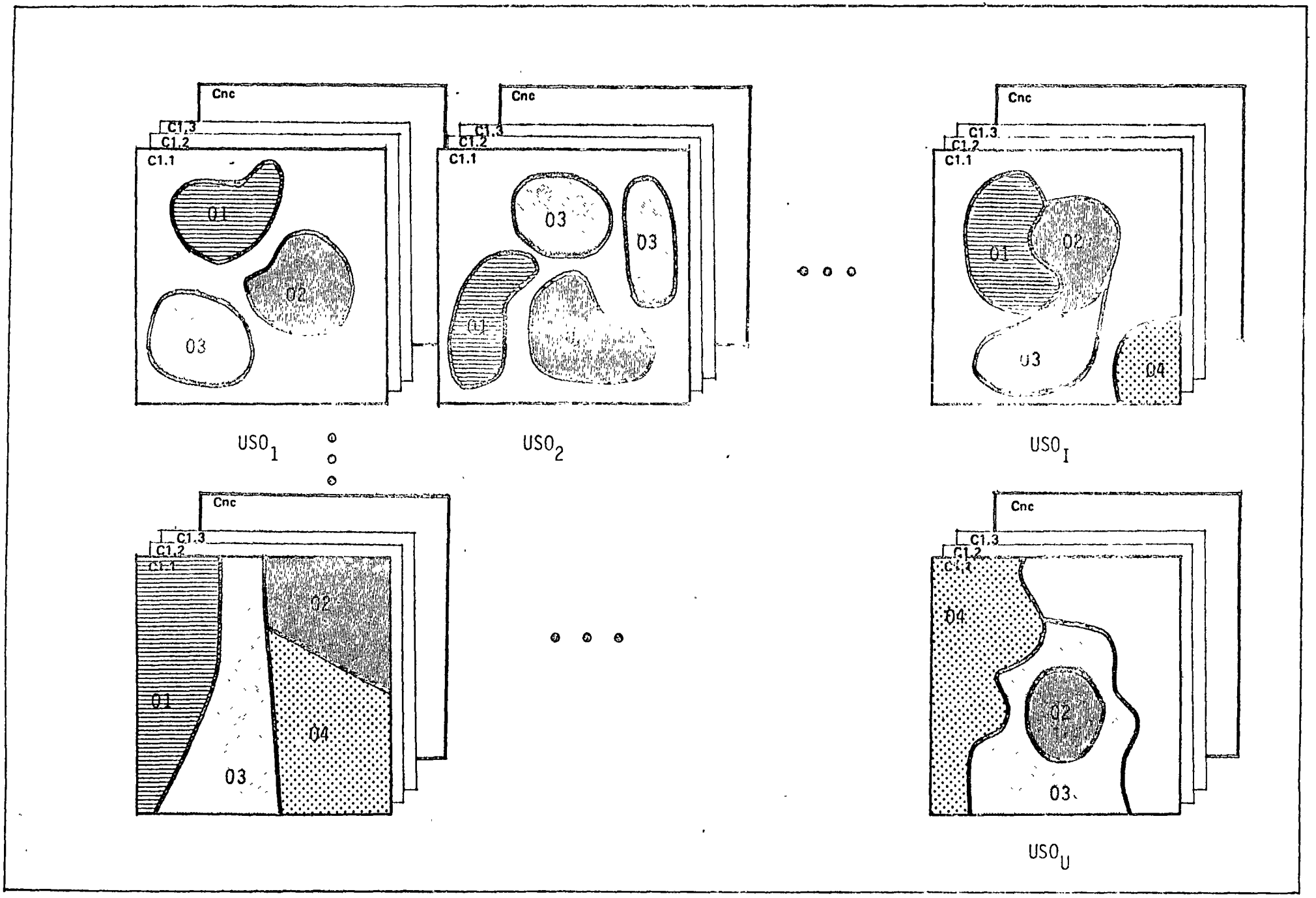


FIG 2 SELECCION DE SITIOS POR SUS CARACTERISTICAS FISICAS EN FUNCION DE LOS USOS DEL SUELO

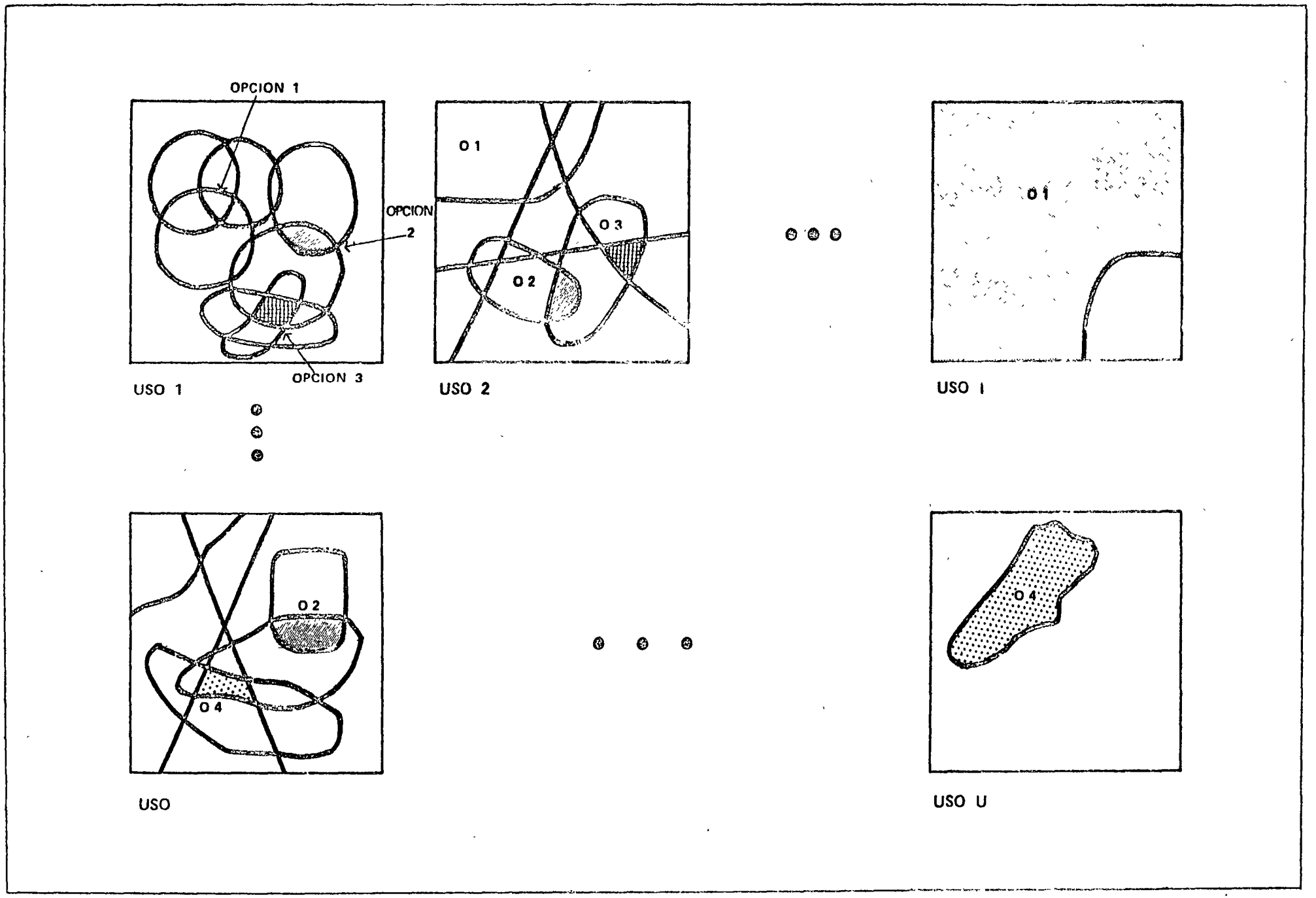


FIG. 3 SINTESIS DEL ANALISIS DE USOS DEL SUELO POR SUS CARACTERISTICAS FISICAS

representados esquemáticamente los resultados a obtener y los casos más frecuentes de solución de este procedimiento sintético.

VIII. JERARQUIZACION DE ZONAS

Hasta este momento se tienen identificados los sitios más convenientes para el desarrollo de cada una de las actividades en forma individual y en localizaciones alternativas. Este arreglo se ha hecho en escala ordinal exclusivamente y representa las preferencias asignadas para cada uso del suelo sin ninguna relación entre estos diferentes usos.

En forma similar a la utilizada anteriormente al asociar usos del suelo y características físicas, ahora se establecen las reglas de asociación entre los usos del suelo y sus opciones o alternativas de localización. Esta fase se puede desarrollar en escala ordinal como ya se realizó anteriormente, sin embargo, se recomienda el empleo de una escala cardinal, semejante a la ejemplificada en la Fig. 4, en la que se puede comparar cuantitativamente cualquiera de los usos del suelo y sus opciones.

Los valores comparativos para cada una de las opciones alternativas de un uso del suelo se obtienen de la ponderación interna de cada uno de sus atributos ya identificados anteriormente (características analizadas). En la misma forma se ponderarán ahora cada uno de los usos del suelo analizados, usando como criterio el grado de su cumplimiento a los objetivos del desarrollo a lograr.

IX. SINTESIS DEL MODELO DE LOCALIZACION

Por último, con estas reglas incorporadas al método, se vuelve a realizar el procedimiento de síntesis haciendo uso de la teoría de conjuntos. Esto va a lograr un nuevo arreglo en el cual, para cada una de las intersecciones (áreas físicas) se obtiene no solamente el uso más adecuado (desde el punto

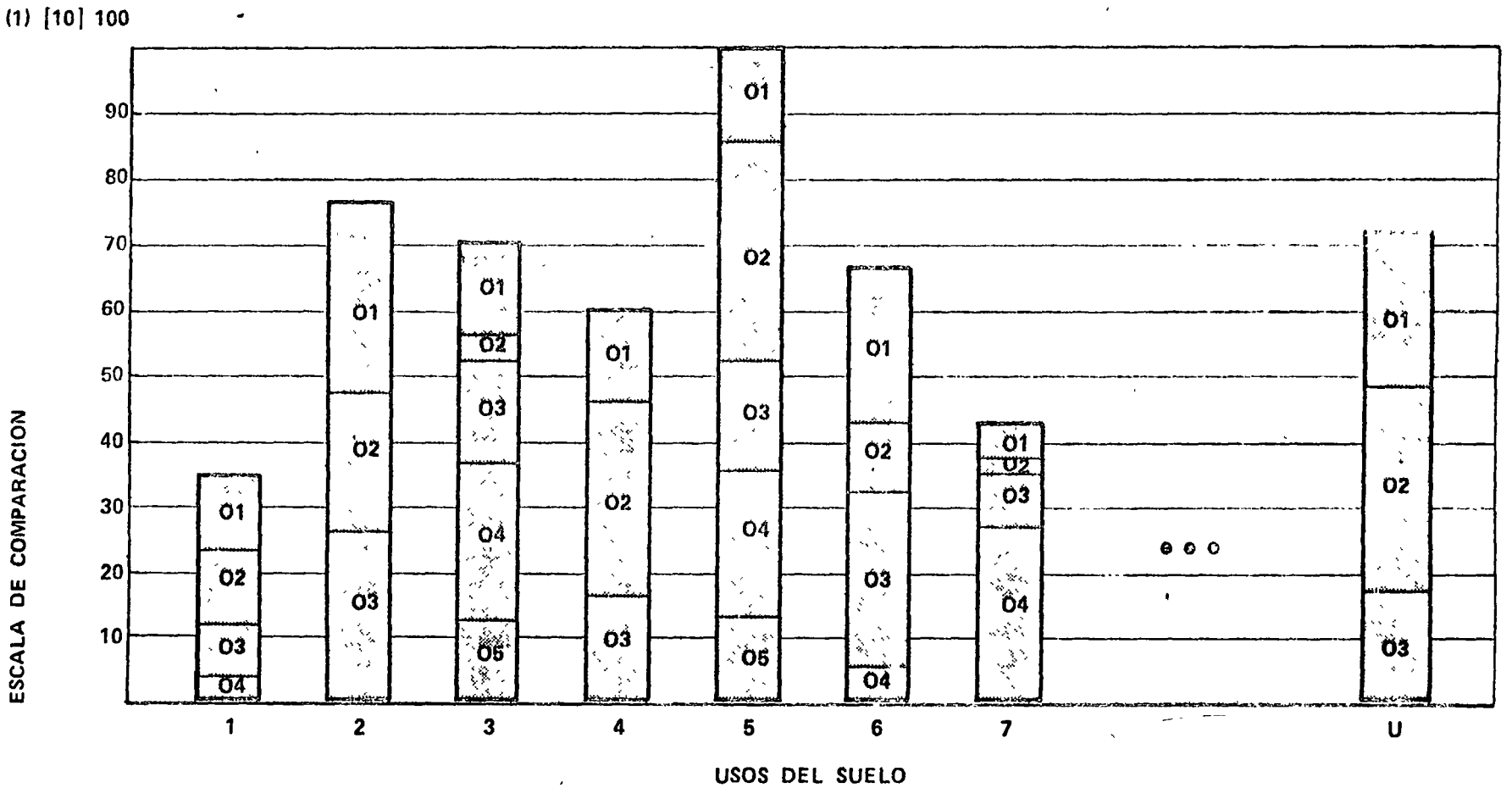


FIG. 4 PONDERACION COMPARATIVA DE USO DEL SUELO Y SUS OPCIONES ALTERNATIVAS

de vista analizado), sino también los usos alternativos en orden preferencial en el caso de, por cualquier motivo exógeno, las áreas analizadas no se destinen para su uso más adecuado. En la Fig. 5 se ejemplifican los resultados finales de este procedimiento.

X. COMENTARIOS FINALES

La integración de la metodología desarrollada a nivel conceptual al proceso de planeación total ha sido enfocada en este documento, desde el punto de vista de su desarrollo aislado, considerando sus resultados como un dato de entrada al proceso, sin embargo y dependiendo del desarrollo que este tenga, es posible entrar a esta metodología con los objetivos y datos de usos del suelo específicos y con ellos orientar el modelo de síntesis para la localización de áreas adecuadas a los asentamientos humanos.

Como puede observarse, el método aquí desarrollado es de tipo pragmático y factible de aplicación para el caso del análisis locacional a nivel interurbano. Ha demostrado sus bondades a nivel intraurbano y su conceptuación metodológica es la misma. El método permite tener a la mano, en forma rápida y ordenada, todos los elementos necesarios para poder tomar decisiones lógicas y sobre todo poder evaluar las ventajas y desventajas en el caso de diferentes alternativas de solución.

Existen distintos programas computarizados que manejan algunas de las fases del proceso y otros que las interconectan, por lo que, este proceso es de fácil implantación para su procesamiento electrónico, lo cual permitiría una herramienta sumamente poderosa para este tipo de análisis locacional de manejo complicado, dado el gran número de variables de decisión que en el intervienen.

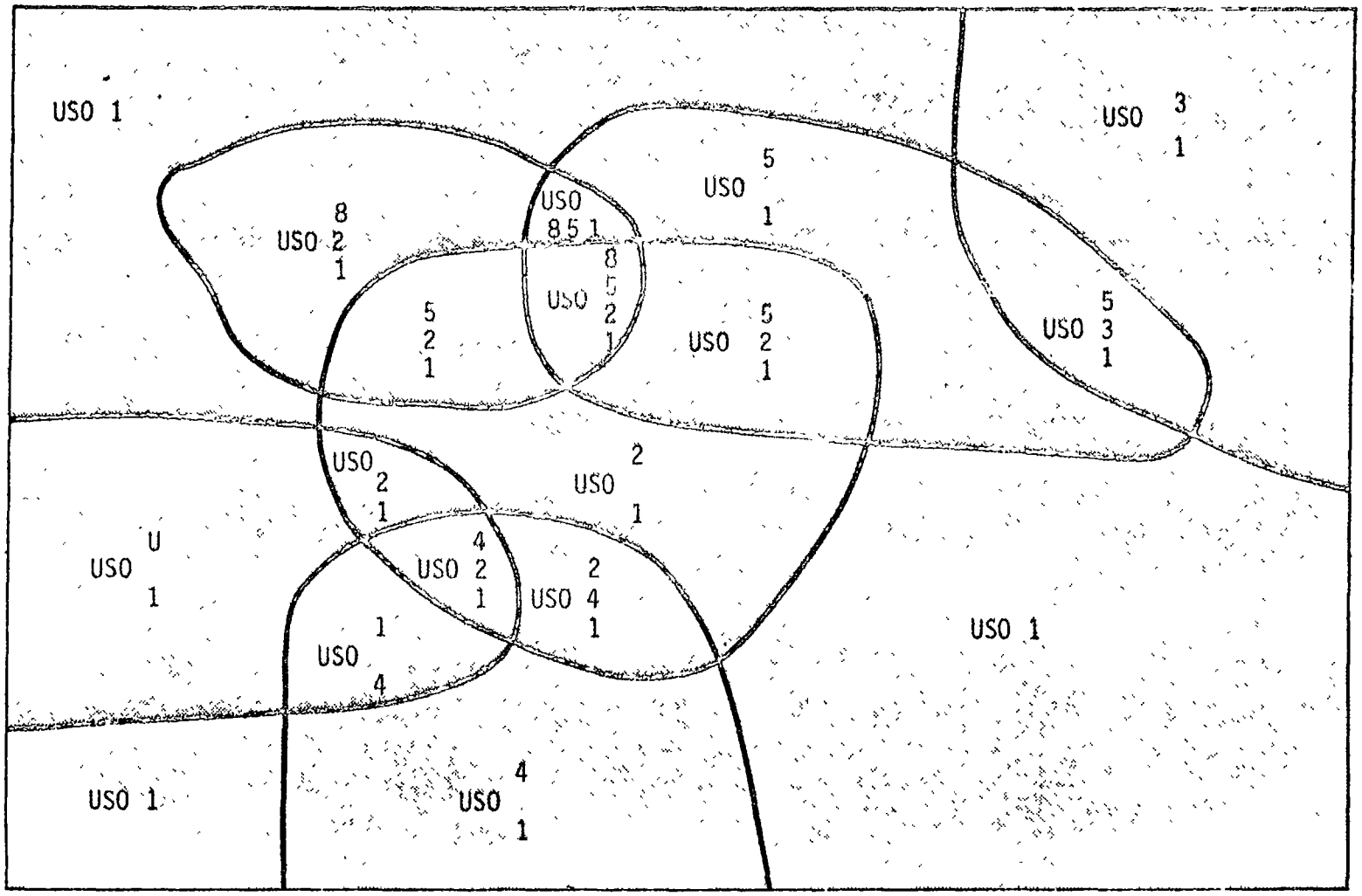


FIG 5 S ÍTESIS FINAL DE LOS USOS DE SUELO OPCIONES ALTERNATIVAS

centro de educación continua
división de estudios superiores
facultad de ingeniería, unam

PLANEACION DEL SISTEMA URBANO I

ALGUNAS APLICACIONES DE LA INVESTIGACION DE OPERACIONES AL PROBLEMA DE LOCALIZACION ESPACIAL Y USO DEL SUELO

Dr. Jorge Díaz Padilla

Mayo de 1977.

Palacio de Minería Calle de Tacuba 5, primer piso. México 1, D. F. Tel: 521-40-20

ALGUNAS APLICACIONES DE LA INVESTIGACION DE OPERACIONES AL PROBLEMA DE LOCALIZACION ESPACIAL Y USO DEL SUELO

Dr. Jorge Díaz-Padilla*

I. INTRODUCCION

Tanto la población como las actividades económicas siguen una distribución espacial irregular en todos los niveles: el internacional, el interregional, el intraregional, el interurbano y el intraurbano. En este contexto, la *Teoría de Localización Espacial* se avoca al análisis del fenómeno anterior y a la solución de los problemas siguientes:

- existencia de concentraciones (humanas y económicas)
- patrón de localización de dichas concentraciones
- distribución de tamaños de concentraciones por tipo de actividad

Para lo anterior, la Teoría de Localización ha seguido dos enfoques distintos: por un lado, se tienen ciertas metodologías dirigidas hacia el análisis de ubicación de firmas individuales (*Teoría de Localización de Puntos*), y por otro se estudian patrones globales de localización sin dar mucha importancia a los casos particulares (*Teoría de Uso del Suelo*). El primer enfoque permite contestar la pregunta: ¿dónde hay que localizar esta industria en particular?, mientras que el segundo contesta: ¿cúal es el patrón de localización de toda la industria? Es decir, los modelos de localización de puntos analizan el comportamiento de las empresas mientras que los de uso del suelo sirven para estudiar los mécanismos que controlan la formación de ciudades.

---

* Director Técnico, FOA, Consultores, México, D.F.

En este trabajo se presentan y discuten algunas aplicaciones de la Investigación de Operaciones al problema de asignación espacial, tanto de la población como de la actividad económica. Primeramente, se analiza el método de Weber para la localización puntual en un contexto de optimización lineal y en seguida se ilustra una aplicación de la Teoría de Juegos a un problema del mismo tipo. A continuación se presentan algunas aplicaciones a la Teoría de Uso del Suelo por medio de modelos de programación matemática, enteros y mixtos. Finalmente, se discuten los alcances y limitaciones de las metodologías utilizadas.

II. APLICACIONES

2.1 ANALISIS DE WEBER: UN PROBLEMA DE OPTIMIZACION LINEAL

La Teoría de Weber[1] para la localización de industrias constituye una de las formulaciones mas antiguas del problema de localización de puntos. La idea fundamental de dicha teoría es que *las empresas se ubican para minimizar sus costos de transporte*, y el análisis se basa en las simplificaciones siguientes:

a. se conoce la localización de las materias primas

b. se conoce la localización y tamaño de los centros consumidores

c. la mano de obra es ilimitada en cualquier punto y no se desplaza

La localización queda definida por el índice de materiales (peso de las materias primas entre peso del producto terminado) de la industria en cuestión. Weber concluye que para altos valores de dicho índice las industrias se localizarían cerca de las materias primas, y para valores del índice menores que 1.0, tenderán a acercarse a los centros de consumo.

La solución gráfica de uno de estos problemas se ilustra en la Fig. 2.1. En la figura se tienen dos fuentes de material, M_1 y M_2, las cuales de emplean en

---

1 Friedrich, C. J., *Alfred Weber's Theory of the Location of Industry*, Chicago, 1929.

razón de 1.5:1.0 para fabricar un producto que pesa 0.8 de sus insumos. Alrededor de las fuentes M_1 y M_2, así como del centro de consumo, C, se trazan líneas de isocosto de tranporte, a partir de las cuales se obtienen las líneas de costo total (las líneas gruesas de la figura) y se determina la localización de costo mínimo (X).

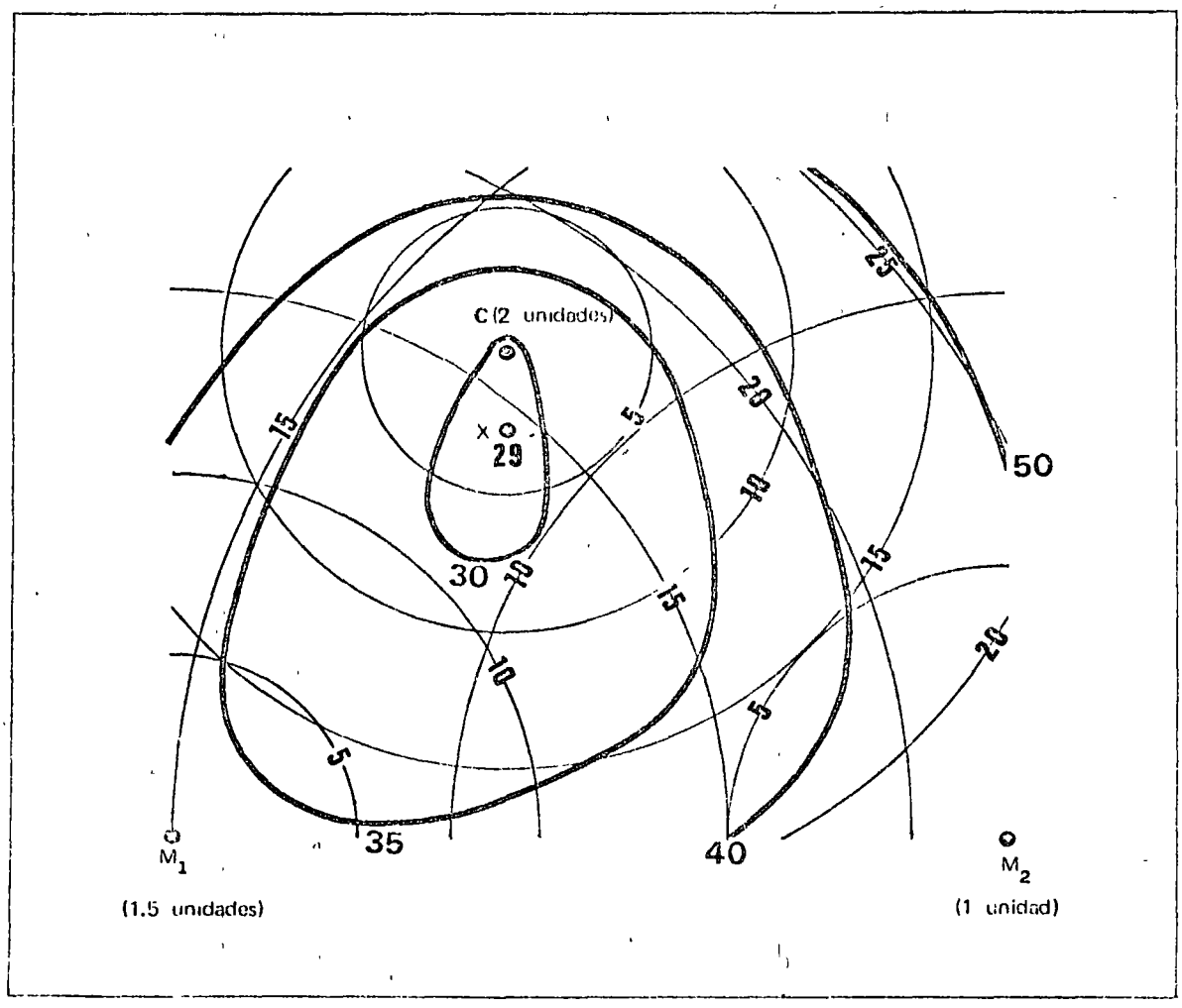


FIG. 2.1 SOLUCION AL PROBLEMA DE WEBER POR MEDIO DE LINEAS DE ISOCOSTO

En un contexto de optimización, el problema anterior puede resolverse empleando los métodos de la programación lineal. Supóngase "m" materiales disponibles en los sitios $j = 1, \ldots, m$, un peso ideal w_j requerido de cada material, y "n" posibles ubicaciones de la planta $i = 1, \ldots, n$. Si d_{ij} es la distancia entre cada ubicación potencial y fuente de materia prima, el modelo de Weber se resuelve al escoger "i" tal que:

$$\min \quad Z = \sum_{j=1}^{m} w_j d_{ij} + w_c \, d_{ic} \qquad (2.1)$$

en donde d_{ic} es la distancia entre cada posible ubicación y el centro de consumo, el cual demanda una producción w_c.

La solución de la expresión (2.1) se obtiene por mêdio de métodos iterativos basados en técnicas de programación[1].

2.2 LA TEORIA DE JUEGOS APLICADA A UN MODELO DE LOCALIZACION ESPACIAL

A continuación se discute un modelo de localización basado en la hipótesis de que se desea maximizar la penetración en el mercado[2], lo cual sería equivalente a maximizar ganancias si se supusiera que los costos marginales de producción son nulos y que la demanda es inelástica.

Supóngase que se tienen cinco regiones en un mercado lineal, localizadas de la siguiente manera: una en cada extremo del mercado, una en cada cuartil y otra en el centro. Se tienen, adicionalmente, dos empresas las cuales venderían su producción únicamente a las regiones más próximas y desean definir su ubicación con el objeto de maximizar su penetración en el mercado. Las cinco regiones, A, B, C, D y E, contienen respectivamente a, b, c, c y c porciento del mercado total ($a + b + 3c = 100\%$).

---

1 Cooper, L., *Location-allocation problems*, Operations Research, 11:331-343, 1963.

2 Webber, M. J., *Impact of Uncertainty on Location*, MIT Press, 1972.

El problema anterior es uno de *localización bajo condiciones de incertidumbre* ya que el conocimiento del sistema es imperfecto. En este caso, la localización de las dos empresas define una situación competitiva, cuya solución se puede obtener por medio de la Teoría de Juegos, la cual se basa en la minimización de la máxima pérdida[1] (principio del minimax). La matriz de pagos se indica en la Tabla 2.1, y sus elementos se obtienen de la manera siguiente: si las dos empresas se ubican en A, cada una obtiene la mitad del mercado total ($\frac{1}{2}[a+b+3c]$); si la primera empresa se localiza en A y la segunda en B, solamente la región A queda dentro del mercado de la primera empresa, la cual recibe a %, etc.

JUGADOR I LOCALIZADO EN	JUGADOR II LOCALIZADO EN				
	A	B	C	D	E
A	$\frac{a+b+3c}{2}$	a	$a+\frac{1}{2}b$	$a+b$	$a+b+\frac{1}{2}c$
B	$b+3c$	$\frac{a+b+3c}{2}$	$a+b$	$a+b+\frac{1}{2}c$	$a+b+c$
C	$\frac{1}{2}b+3c$	$3c$	$\frac{a+b+3c}{2}$	$a+b+c$	$a+b+1\frac{1}{2}c$
D	$3c$	$2\frac{1}{2}c$	$2c$	$\frac{a+b+3c}{2}$	$a+b+2c$
E	$2\frac{1}{2}c$	$2c$	$1\frac{1}{2}c$	c	$\frac{a+b+3c}{2}$

Nota: $a+b+3c = 100\%$

TABLA 2.1 PENETRACION EN EL MERCADO DEL JUGADOR I

1 Sasieni, M., Yaspan, A., y L. Friedman, *Operations Research*, Cap. VII, John Wiley and Sons, Inc., 1959.

Al comparar los renglones D y E se observa que la ubicación en E siempre es desventajosa para el jugador I independientemente de la decisión del jugador II y por lo tanto nunca será seleccionada. Por otro lado, suponiendo que $a + b \geq C$, también se observa que la ubicación en D nunca es mejor que en c y por tanto también debe desecharse. En este sentido, la tabla original se reduce a la matriz de 3 x 3 indicada en la Tabla 2.1. En la matriz de estrategias admisibles, se seleccionará una localización si y solo si la decisión simultáneamente redunda en el mínimo de los máximos de las columnas y en el máximo de los mínimos de los renglones. Es decir, la localización A se escogería únicamente en el caso que se cumplieran las desigualdades siguientes:

$$\min\left(\frac{a+b+3c}{2},\ a,\ a+\frac{1}{2}b\right) > \min\left(b+3c,\ \frac{a+b+3c}{2},\ a+b\right)$$

$$\min\left(\frac{a+b+3c}{2},\ a,\ a+\frac{1}{2}b\right) > \min\left(\frac{1}{2}b+3c,\ 3c,\ \frac{a+b+3c}{2}\right)$$

$$\max\left(\frac{a+b+3c}{2},\ b+3c,\ \frac{1}{2}b+3c\right) < \max\left(a,\ \frac{a+b+3c}{2},\ 3c\right)$$

$$\max\left(\frac{a+b+3c}{2},\ b+3c,\ \frac{1}{2}b+3c\right) < \max\left(a+\frac{1}{2}b,\ a+b,\ \frac{a+b+3c}{2}\right)$$

lo cual se cumpliría solamente si $a > b + 3c$ (es decir, si más del 50% del mercado se encontrara en A). Similarmente, B se escogería únicamente si $a < b + 3c$ y $a + b > 3c$, o sea, $3c - b < a < 3c + b$ (es decir, si entre A y B se tuviera más del 50% del mercado pero menos del 50% en A). Finalmente, C se escogería tan solo si $a + b < 3c$ y $a + b > c$, o sea, $c < a + b < 3c$ (es decir, si entre A y B se tuviera menos del 50% del mercado). Si $a = b + 3c$ se estaría indiferente entre A y B, y si $a + b = 3c$, la indiferencia sería entre B y C.

2.3 LA PROGRAMACION ENTERA APLICADA A LA ASIGNACION DE ACTIVIDADES

En la teoría económica tradicional, la distribución de recursos se hace en forma continua. Sin embargo, en el contexto de uso del suelo el problema se vuelve no-continuo e indivisible.

En este caso, el problema de asignación se puede resolver empleando la programación matemática. Las restricciones del mercado consisten en que el total de cada actividad debe de asignarse al total de cada zona hasta que se agote el área útil de la región. En el modelo que se ilustra a continuación se tienen "n" actividades las cuales se deben asignar a "n" zonas de acuerdo con un criterio de optimización, en este caso: maximizar los beneficios (económicos y/o sociales) derivados de la asignación.

La formulación matemática del problema es la siguiente:

$$\max \quad Z = \sum_{i=1}^{n} \sum_{j=1}^{n} a_{ij} \, x_{ij} \tag{2.2}$$

sujeto a,

$$\sum_{i=1}^{n} x_{ij} = 1 \qquad \text{para cada } j$$

$$\sum_{j=1}^{n} x_{ij} = 1 \qquad \text{para cada } i$$

$$x_{ij} = 0 \text{ ó } 1 \qquad \text{para cada } i, j$$

en donde x_{ij} es una variable artificial que toma un valor unitario cuando se asigna la actividad i a la zona j, y es igual a cero en caso contrario. Por otro lado, a_{ij} mide los beneficios derivados al asignar la actividad i a la zona j. La solución del problema es una matriz $[x_{ij}]$ que tiene un "1" en cada renglón y cada columna, y ceros en los demás elementos. Si en la solución el elemento x_{ij} es igual a 1, entonces la actividad i se localizará en la zona j y el elemento a_{ij} contribuirá al valor que tome la función objetivo.

El modelo anterior ha sido empleado dividiendo el área metropolitana de la ciudad de Los Angeles, Calif. en 27 zonas y estableciendo 27 actividades dominantes para ser asignadas a las zonas[1] (ver Tabla 2.2). El puerto, y dos áreas mas, se prelocalizaron con el objeto de establecer restricciones de naturaleza ambiental. Cada una de las 27 zonas se describió en función de 10 atributos (accesibilidad, clima, pendiente, etc.) y para cada uno de dichos atributos se asignaron valores del 0 al 9 para calcular su intensidad relativa en cada zona. Por otro lado, a las actividades también se les asignaron "fricciones" con respecto a los mismos atributos y en base a esta información se estimaron los valores de las variables a_{ij}. En la Tabla 2.3 se muestran los resultados obtenidos con la expresión (2.2).

2.4 UN MODELO DE PROGRAMACION MATEMATICA APLICADO A LA TEORIA DEL LUGAR CENTRAL

La Teoría del Lugar Central[2] redunda en patrones de localización bajo condiciones de optimalidad social en espacios homogéneos y no acotados. En este contexto, a continuación se discute un modelo mixto de programación lineal-entera, el cual genera la distribución espacial óptima de actividades económicas y residenciales dentro de una estructura del tipo anterior.

El modelo en cuestión puede describirse de la manera siguiente[3]:

a. La función básica del modelo es la de establecer eficientemente una asignación espacial tanto de la producción económica como de la vivienda en presencia de economías de escala y costos de transporte.

---

1 Gordon, P., y W. K. MacReynolds, *Optimal Urban Forms*, Journal of Regional Science, Vol. 14, No. 2, 1974.

2 Lösch, A., *The Economics of Location*, Yale University Press, 1954.

3 Puryear, D., *A Programming Model of Central Place Theory*, Journal of Regional Science, Vol. 15, No. 3, 1975.

ZONAS	ACTIVIDADES
1. Reseda	1. vivienda (alta)
2. Pacific Palisades	2. vivienda (media)
3. North Hollywood/VanNuys	3. vivienda (media)
4. Beverly Hills/Culver City/Palms	4. vivienda (baja)
5. Hawthorne/Inglewood	5. vivienda (baja)
6. Palos Verdes	6. vivienda (baja)
7. Hollywood/Griffith Park	7. comercio (regional)
8. Coliseum area	8. comercio (regional)
9. San Pedro	9. comercio (regional)
10. Burbank-Glendale	10. comercio (local)
11. Downtown L.A.	11. comercio (local)
12. Lynwood-Compton	12. comercio (local)
13. Dominquez	13. comercio (local)
14. Eagle Rock	14. comercio (local)
15. East L.A.-Maywood-Pico	15. industria (pesada)
16. Pasadena	16. industria (pesada)
17. Alhambra	17. industria (pesada)
18. Downey	18. industria (pesada)
19. Lakewood	19. industria (ligera)
20. Monrovia	20. bodegas
21. El Monte-Baldwin Park	21. oficinas
22. Whittier	22. oficinas
23. Graden Grove	23. oficinas
24. Azusa-Glendora	24. recreación
25. Covina	25. recreación
26. Brea	26. recreación
27. Anaheim	27. educación

TABLA 2.2 CLASIFICACION DE ZONAS Y ACTIVIDADES

ZONAS:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27
ACTIVIDADES:	10	27	24	3	13	25	11	26	1	6	12	4	7	5	19	15	18	16	22	17	23	20	8	14	2	9	21

TABLA 2.3 RESULTADOS DEL ANALISIS

b. Las economías de escala alientan la concentración de la producción en un número reducido de localidades, las cuales operan a su nivel más eficiente.

c. Los costos de transporte redundan en que la vivienda tienda a ubicarse cerca de los centros de producción con el objeto de que el monto de este concepto sea mínimo.

La característica fundamental del modelo es su representación de las economías de escala ya que éstas constituyen la componente principal de la Teoría del Lugar Central y son el incentivo para que las áreas urbanas se desarrollen siguiendo este tipo de geometrías. La representación de economías de escala en modelos de programación matemática requiere el uso de funciones no lineales las cuales generalmente redundan en dificultades para la solución de modelos del tamaño y complejidad necesaria para representar adecuadamente las características esenciales de los sistemas urbanos. Sin embargo, es posible simplificar la representación de las economías de escala introduciendo, por ejemplo, variables binarias que tomen un valor nulo en los lugares donde no hay producción y sean iguales a uno en donde si haya dicha producción. A continuación se presenta la estructura del modelo y en seguida se ilustra su aplicación:

2.4.1 Estructura Matemática del Modelo

El modelo se apoya en las suposiciones siguientes:

a. z bienes se producen en localizaciones endógenas dentro de una área geográfica dividida en m pequeños distritos de tamaños dados.

b. n trabajadores viven y trabajan en el área en localizaciones endógenas

c. Todos los trabajadores son iguales en cuanto a habilidades, gustos, y nivel económico. Cada uno de ellos consume 1/n de la producción de cada bien.

d. Cada trabajador consume solamente en el distrito en donde vive: los bienes producidos en otros lados deben ser transportados a su distrito antes de ser consumidos.

e. Las relaciones entre la mano de obra y la producción son fijas.

f. La producción requiere un cierto espacio por unidad de trabajo; esta cantidad difiere entre los diferentes bienes.

g. La vivienda requiere una cierta cantidad de espacio por trabajador.

h. Todo el espacio en el área es utilizable para producción o vivienda.

i. Una unidad de producción se define como el producto marginal del trabajo de un obrero por unidad de tiempo. Este producto marginal es igual a la producción de todos los bienes. Todos los costos se expresan en función de esta unidad de producción.

j. La unidad de producción es la unidad básica de valor. Todos los otros valores se expresan en términos de esta variable.

Bajo las condiciones anteriores, el modelo minimiza costos de transporte, tanto de mercancías como de personas. Las suposiciones implican ciertas restricciones que aseguran que los distritos producen cuando menos tanto de un bien como la cantidad que exportan y reciben cuando menos 1/n de la producción total de cada bien para cada trabajador que vive en los distritos. De igual manera, por lo menos tantos trabajadores deben vivir en el distrito como los que se transportan fuera de él. Los que trabajan ahí deben ser al menos los que llegan o viven en el distrito. La notación empleada es la siguiente:

(Variables Exógenas)

z bienes (1,..., k,..., z).

m distritos (1,..., i, j,..., m).

a_{ijk} = costo de transporte por unidad del bien k transportado del distrito i al distrito j

b_{ijk} = costo de transporte por trabajador del distrito i al distrito j y de regreso

n = número total de trabajadores

g_k = espacio requerido para la producción unitaria del bien k

h = espacio requerido por vivienda para cada trabajador

r_i = área del distrito i

c_k = participación del bien k demandado en la producción total =
$= \sum_i \sum_j x_{ijk} / \sum_i \sum_j \sum_k x_{ijk}$

q_k = producción mínima del bien k

(Variables Endógenas)

x_{ijk} = unidades del bien k mandado del distrito i al distrito j

n_{ijk} = número de trabajadores que produce el bien k en el distrito i y viven en el distrito j

θ_{ik} = variable entera cero-uno: cero si el bien k no se produce en el distrito i; uno en caso contrario

Ecuaciones:

$$\min \quad Z = \sum_i \sum_j \sum_k a_{ijk}\, x_{ijk} + \sum_i \sum_j \sum_k b_{ijk}\, n_{jik} \tag{2.3}$$

sujeta a

$$\sum_i \sum_j \sum_k n_{jik} = n \tag{2.3.1}$$

$$\sum_j x_{ijk} = \sum_j n_{jik} \quad \text{(para toda i, k)} \tag{2.3.2}$$

$$\sum_j x_{ijk} \geqslant \theta_{ik}\, q_k \quad \text{(para toda i, k; } 0 \leqslant \theta \leqslant 1\text{)} \tag{2.3.3}$$

$$\sum_j x_{ijk} \leqslant c_k\, n\theta_{ik} \quad \text{(para toda i, k)} \tag{2.3.4}$$

$$\sum_i x_{ijk} \geqslant c_k \sum_i \sum_k n_{jik} \quad \text{(para toda j, k)} \tag{2.3.5}$$

$$\sum_j \sum_k g_k\, x_{ijk} + \sum_j \sum_k h n_{jik} \leqslant r_i \quad \text{(para toda i)} \tag{2.3.6}$$

$$\text{Toda } a_{ijk} \text{ y toda } n_{jik} \geqslant 0 \tag{2.3.7}$$

La ecuación (2.3) representa los costos de transporte, tanto de mercancías como de personas, y se minimiza sujeta a las restricciones (2.3.1) a (2.3.7). Es importante hacer notar que los envíos del distrito i asimismo pueden utilizarse para satisfacer las restricciones. En general, los costos de transporte dentro de un distrito (a_{iik} y b_{iik}) serán menores que entre distritos (a_{ijk} y b_{ijk}) de tal modo que se tienen incentivos para localizar a los consumidores y los sitios de producción en el mismo distrito. La expresión (2.3.1) requiere que todos los trabajadores vivan en algún lado e indica la población total de trabajadores en la economía. Se tienen 3 restricciones de la producción en este modelo. La expresión (2.3.2) es la función de producción, la cual establece cual producción del bien k en el distrito i debe de ser igual al insumo de mano de obra en la

producción del bien k en el distrito i. Al espresarse la producción en términos de mano de obra se establece que la producción de todos los bienes en todos los distritos es igual al número total de trabajadores (n cuando todos los trabajadores estén empleados). Por lo tanto las restricciones (2.3.1) a (2.3.2) implican:

$$\sum_i \sum_j \sum_k x_{ijk} = n \qquad (2.3.8)$$

La función de producción representada por la restricción (2.3.2) es divisible y muestra economías de escala constantes. Sin embargo, la restricción (2.3.3) establece una restricción adicional de la producción del bien k en el distrito i. Contiene una variable binaria cero-uno la cual refleja la indivisibilidad en la producción del bien k. De acuerdo con esta expresión, la producción del bien k en el distrito i debe ser mayor que o igual a q_k si θ vale 1 donde q_k representa el nivel de producción menor. Esta restricción establece un menor nivel de costo de la producción o una genuina indivisibilidad de la producción. Por si sola, esta restricción permite que la producción sea mayor que cero cuando θ vale cero. Sin embargo, la expresión (2.3.4) asegura que ésto no ocurrirá: requiere que la producción sea cero si θ vale cero. Si θ vale uno, esta última expresión permite que la producción sea cualquier cantidad hasta alcanzar la producción total de ese bien en el modelo. Estas relaciones permiten gran flexibilidad en la localización de la producción, pero son muy restrictivas con respecto a la cantidad de la misma y el papel de la mano de obra como insumo de lo propuesto.

La restricción (2.3.5) controla el consumo y asegura que cada trabajador, donde quiera que éste viva recibirá su parte de la producción total de cada bien. Esta parte es igual a 1/n y la producción total es $\sum_i \sum_j x_{ijk}$. Sin embargo, de la expresión (2.3.8) y la división de c_k se puede ver que la participación del bien k para cada trabajador es igual a la cantidad de dicho bien dividida entre el número total de trabajadores:

$$c_k = \sum_i \sum_j x_{ijk}/n \qquad (2.3.9)$$

La restricción (2.3.5) requiere una producción suficiente para cada bien para satisfacer la demanda. Representa suposiciones muy rígidas en este sentido, aunque es menos restrictivo que los modelos tradicionales de Lugar Central. La expresión (2.3.6) establece el uso del espacio. Ningún distrito puede tener mas actividad de producción y vivienda que la que quepa dentro de sus fronteras. Finalmente, la restricción (2.3.7) es la condición de no negatividad.

La mecánica del modelo es bastante sencilla. La ecuación del número de trabajadores y la función de producción determinan el nivel de producción. Las ecuaciones con variables binarias limitan el número de localizaciones para la producción de ciertos bienes. La ecuación de consumo establece que la producción se envíe a los lugares de residencia de los trabajadores y la ecuación de espacio forza que la actividad se desarrolle sobre un conjunto de distritos. Las indivisibilidades, y los requisitos de consumo y espacio necesitan el manejo de costos de transporte, tanto de mercancías como de personas, y el modelo minimiza estos parámetros.

2.4.2 Ilustración del Modelo

A continuación se presenta algunos resultados obtenidos con la aplicación del modelo anterior. Los bienes se manejaron desagregados a 4 niveles: gobierno, industria, servicios y agricultura (solamente 2 de los cuales exhiben economías de escala), y nueve distritos (áreas urbanas). Por simplicidad los cálculos en el modelo suponen que todo el transporte interdistritos es horizontal o vertical y que los distritos con fronteras comúnes estaban separados una milla. El área formada por los 9 distritos se supuso formando un cuadro de 3 x 3 de tal manera que, por ejemplo, la distancia de un distrito en esquina al distrito central era de 2 millas. Los costos de transporte intradistritos se supusieron nulos.

Con las hipótesis anteriores la versión del modelo de nueve distritos y cuatro bienes se resolvió para los 4 juegos de datos indicados en la Tabla 2.4. Los valores asignados a los parámetros no se estimaron econométricamente, pero en lo posible representan estimaciones gruesas de valores actuales en los Estados Unidos.

MODELOS			MODELO 1 (n = 100)		MODELO 2 (n = 100)		MODELO 3 (n = 100)		MODELO 4 (n = 200)	
k	a	g	c	q	c	q	c	q	c	q
1 Gobierno	.20/milla	.005	.05	5	.05	5	.05	5	.05	5
2 Industria	.01/milla	.020	.40	20	.40	10	.40	20	.40	10
3 Servicios	.20/milla	.005	.40	-	.40	-	.50	-	.50	-
4 Agricultura	.09/milla	.433	.15	-	.15	-	.05	-	.05	-

z (bienes) = 4; m (regiones) = 9; b (costos de transporte) = .45 por milla; h (espacio habitacional) = .01 del espacio total; r_i (areas regionales) = = 1 para toda i.

TABLA 2.4 VALORES DE LOS PARAMETROS

Los casos 1 y 2 difieren únicamente en la escala menor de la actividad industrial; los parámetros implican no más de 2 localizaciones industriales en el caso 1, mientras que para el caso 2 se tienen hasta 4. Los casos 3 y 4 reflejan la distribución de empleos en los Estados Unidos en 1970. Hay 2 diferencias entre estos dos últimos ejemplos. La población total en el caso 3 es 100 igual que en los casos 1 y 2 mientras el caso 4 tiene la población total de 200. El caso 3 no puede tener más de 2 localizaciones industriales mientras que el 4 puede tener hasta 4.

Los resultados se indican en la Tabla 2.5 y apoyan la predicción del modelo con respecto a distribuciones sesgadas de los tamaños de las ciudades. En tres de los cuatro ejemplos (casos 1 y 3), y la distribución de actividades entre los distritos fue sesgada en tamaños y jerárquica en composición. En estos tres casos se observa un gran distrito produciendo los 4 tipos de bienes, de 1 a 3 distritos de tamaño medio produciendo 3 bienes y de 3 a 7 pequeños distritos produciendo tan solo 2 bienes. En el caso 2 se tuvieron 4 distritos grandes produciendo 3 bienes, uno de tamaño medio también produciendo 3 bienes y 4 pequeños distritos produciendo tan solo 2.

III. COMENTARIOS FINALES

En el proceso de planeación de los desarrollos urbanos y correspondiente a la etapa de generación de alternativas, es necesario definir espacialmente las localidades actuales y nuevas por desarrollar y adicionalmente hacer la asignación de la población y actividades económicas futuras a dichas localidades físicas. Para esto, independientemente de que las alternativas de asignación se preparen en base a la experiencia e intuición fundamentada de los participantes en los grupos de trabajo y de los resultados del análisis y diagnóstico de las regiones, se considera conveniente explorar procedimientos metodológicos basados en la teoría de "asignación espacial".

Para ello, es necesario considerar el problema en dos fases: la primera corresponde a la determinación en el plano regional, de los espacios que por sus características físico-geográficas, situación relativa con respecto a áreas ya desarrolladas e infraestructura existente, sean adecuados para los diferentes usos que se requerirán en la región. La segunda se refiere a la distribución o asignación del programa de actividades urbanas y de otro tipo, a los espacios disponibles. Si se considera que la asignación puede hacerse de varias maneras distintas (lo que da lugar a la generación de alternativas), es de esperarse que exista una forma de *asignación óptima* con relación a los objetivos del plan de desarrollo.

DISTRITOS	BIENES				
	1	2	3	4	TOTAL
Caso 1					
1	-	-	1.49	2.24	3.73
2	-	20.00	13.73	0.60	34.33
3	-	-	1.49	2.24	3.73
4	-	-	1.49	2.24	3.73
5	5.00	20.00	16.94	0.41	42.35
6	-	-	1.49	2.24	3.73
7	-	-	0.49	0.75	1.24
8	-	-	1.49	2.24	3.73
9	-	-	1.37	2.05	3.42
TOTAL	5.00	40.00	40.00	15.00	100.00
Caso 2					
1	-	-	0.87	1.31	2.18
2	-	10.00	7.76	1.64	19.40
3	-	-	1.14	1.72	2.86
4	-	10.00	7.76	1.64	19.40
5	5.00	-	4.70	2.05	11.75
6	-	10.00	7.76	1.64	19.40
7	-	-	1.13	1.69	2.82
8	-	10.00	7.76	1.64	19.40
9	-	-	1.11	1.67	2.78
TOTAL	5.00	40.00	40.00	15.00	100.00
Caso 3					
1	-	-	2.22	2.22	4.44
2	5.00	20.00	25.22	0.22	50.44
3	-	-	0.33	0.33	0.66
4	-	-	1.78	1.78	3.56
5	-	20.00	20.44	0.44	40.88
6	-	-	-	-	-
7	-	-	-	-	-
8	-	-	-	-	-
9	-	-	-	-	-
TOTAL	5.00	40.00	50.00	5.00	100.00
Caso 4					
1	-	-	1.33	1.33	2.66
2	-	20.00	20.89	0.89	41.78
3	-	-	-	-	-
4	-	20.00	20.89	0.89	41.78
5	10.00	20.00	30.44	0.44	60.88
6	-	20.00	20.89	0.89	41.78
7	-	-	1.33	1.33	2.66
8	-	-	2.22	2.22	4.44
9	-	-	2.00	2.00	4.00
TOTAL	10.00	80.00	100.00	10.00	200.00

TABLA 2.5 RESULTADOS DEL MODELO

Dada la complejidad del problema, posiblemente lo más adecuado será generar un número reducido de alternativas distintas y evaluarlas para efectos de selección. Por otra parte, se podría explorar la construcción de un modelo de asignación óptima como herramienta de apoyo en la fase de síntesis.

Por lo que se refiere al problema de definición de espacios dentro de la región, susceptibles o potenciales para las distintas actividades económicas, se podría utilizar la metodología de "partición secuencial de conjuntos" usual para este tipo de problemas y que ha sido empleada anteriormente en México a nivel intraurbano para la elaboración de planes maestros de desarrollo turístico o para la localización de áreas comerciales en desarrollos urbanos. Esta metodología permite la partición de la totalidad del área en conjuntos que satisfacen características requeridas por las actividades a localizar. El procedimiento secuencial de partición permite, por intersección de conjuntos, obtener finalmente las áreas específicas dentro de la región, adecuadas para las actividades seleccionadas.

Por lo que se refiere al segundo problema de asignación espacial, sería necesario desarrollar un *modelo de optimización* que distribuyera simultáneamente población y actividad económica a los espacios. Este tipo de modelos, como los ilustrados en este trabajo, han sido desarrollados pero no están disponibles para efectos operacionales; sin embargo, pocos países presentan la situación coyuntural de tener la posibilidad de realizar la planeación de su desarrollo urbano y por lo tanto se recomienda explorar este tipo de metodologías para su aplicación en México.

centro de educación continua
división de estudios superiores
facultad de ingeniería, unam

PLANEACION DE SISTEMA URBANO I

MECANISMOS PARA EL CONTROL DE LOS ASENTAMIENTOS HUMANOS

Dr. Alejandro A. López Toledo

Mayo 1977.

Palacio de Minería Calle de Tacuba 5, primer piso. México 1, D. F. Tel: 521-40-20

MECANISMOS PARA EL CONTROL DE LOS ASENTAMIENTOS HUMANOS

Parte I: Sistemas Determinísticos

A. A. LOPEZ - TOLEDO[1]

RESUMEN

El diseño de las políticas óptimas de inversión, monetarias, fiscales y de migración se presenta en este trabajo bajo el marco de un modelo multiregional sectorial de crecimiento económico - demográfico. El modelo, sus variables económicas y demográficas y su comportamiento es descrito con algo de detalle. Un modelo lineal de crecimiento que generaliza e interrelaciona algunos de los modelos econométricos y modelos demográficos desarrollados en estas áreas es presentado.

La relación de las soluciones óptimas globales (políticas y crecimiento económico - demográfico) con las soluciones parciales de los modelos econométricos por un lado y demográfico por otro son analizadas.

1 FOA Consultores y DESFI - UNAM, México, D. F.

I

INTRODUCCION

Durante los últimos años, ha crecido el interés de desarrollar modelos que representen en forma dinámica el crecimiento de la economía de un país. Estos modelos de crecimiento, asociados a funciones objetivo representativas de los intereses nacionales han permitido el uso de la teoría del control moderno y optimización para determinar políticas óptimas de crecimiento económico.

Simultáneamente, los modelos demográficos que describen la evolución de la migración y crecimiento de la población en forma dinámica han sido también desarrollados.

La necesidad de formular un modelo que considere tanto los aspectos económicos como los demográficos de un país es palpable [11]. Este trabajo es un esfuerzo en esa dirección, el cual presenta un modelo multiregional - sectorial de crecimiento económico - demográfico.

El principal problema que la integración de modelos tanto económicos como demográficos han encontrado, es la falta de información histórica confiable. El establecimiento de un modelo econométrico - demográfico en la práctica observa por tanto doble dificultad. Sin embargo, si el modelo demográfico por un lado y el econométrico por el otro, pueden ser desarrollados, la integración requerirá solo esfuerzos marginales y la solución global podrá entonces obtenerse. Durante el desarrollo por separado de estos modelos, experimentación sobre ellos puede realizarse, la cual permitirá analizar la evolución esperada del sistema económico por un lado, y del sistema demográfico por el otro, bajo ciertas políticas de inversión, fiscales, monetarias y de migración. Mas aún, soluciones óptimas con respecto a objetivos de uno u otro modelo, podrán ser estimadas.

La transición entre el análisis de estos modelos por separado y el del modelo global de crecimiento económico - demográfico se presenta en forma simple en este trabajo.

La estructura de este informe es como sigue. En la Sección II se formula el modelo multiregional multisectorial de crecimiento económico y demográfico, presentando las variables y sus relaciones en forma descriptiva. La Sección III se concentra en un modelo lineal y presenta relaciones más específicas entre las variables. Este modelo puede particularizarse a modelos econométricos por un lado, y demográficos por otro, como se observa en la Sección IV. Finalmente, conclusiones son presentadas en la Sección V.

II

MODELO MULTIREGIONAL MULTISECTORIAL DE CRECIMIENTO ECONOMICO Y DEMOGRAFICO

El modelo multiregional multisectorial de crecimiento económico y de la población tiene la forma general[1]

$$x(k + 1) = f(x(k), u(k), w(k)) \qquad k = 0, 1, \ldots, N \qquad (1)$$

donde $x(k)$ es el vector de estado (variables endógenas) $u(k)$ es el vector de control (variables exógenas controlables) y $w(k)$ son las variables exógenas no controlables (o simplemente exógenas).

En general, el vector $x(k)$ puede verse como un conjunto de vectores. Estos vectores describen tanto la situación en las diferentes regiones como a nivel global. Los sectores que pueden considerarse dentro de cada región (su agregación dará el nivel global), son por ejemplo, agricultura, minería, petróleo, energía, manufactura, construcción, turismo, transportes, otros servicios, etc.

Las variables representan conceptos como los siguientes:

- Producción; por región y sector y a nivel nacional (variables endógenas).
- Consumo privado: por región y sector y a nivel agregado (variables endógenas).
- Consumo del sector público: por región y sector (variables de control); salarios e importaciones (variables exógenas); consumo global (variable endógena).
- Inventarios: incrementos por región y sector y a nivel global (variables endógenas).
- Importaciones: por región y sector y a nivel nacional (variables endógenas; algunas nulas o exógenas como construcción y turismo, respectivamente).

---

1 Modelos de esta naturaleza, prácticamente no han sido desarrollados. Modelos que incluyan variables demográficas y económicas han sido llamadas recientemente macrodemométricos [11].

- Exportaciones: por región y sector y a nivel global (pueden ser endógenas o exógenas según el sector).

- Producto nacional e ingreso nacional disponible (variables endógenas).

- Déficit en balanza de pagos, amortización nacional del crédito externo e intereses de créditos externos al sector público (variables endógenas, algunos pagos son exógenos).

- Inversiones: totales por región y sector (variables de control); global del sector público (exógena o de control); privadas en construcción (exógena); nacional (endógena); por reemplazo, por región y sector y a nivel nacional (endógenas); demandadas (o potencial) por región y sector.

- Fiscal y Monetaria: impuestos (endógena); impuestos adicionales (de control); incrementos del circulante (de control).

- Población: por región y sector y a nivel nacional (adicionalmente puede ser por grupo, edad, sexo, etc.) (endógenas); inmigración y emigración del sistema multiregional (exógenas o algunas endógenas).

- Fuerza de Trabajo: requerimientos por región y sector (excluyendo agricultura[1] (variables endógenas); empleos generados por el sector público (de control).

Las relaciones entre las variables involucradas han sido estudiadas en las áreas de análisis y planeación económica y de asentamientos humanos, aunque en forma separada.

En un modelo econométrico, se pueden utilizar los balances sectoriales de producción y consumo para definir un subconjunto de las relaciones en (1). Similarmente, las funciones de producción relacionan la producción con las inversiones; las funciones de depreciación relacionan las inversiones por reemplazo con las producciones sectoriales; la demanda de inversiones es función de las inversiones realizadas, importaciones de bienes de inversión e inversiones del sector público; las funciones de consumo privado relacionan este consumo con el ingreso disponible y las relaciones de cuenta nacional relacionan el consumo total con los gastos del sector público y la inversión total. Los requerimientos de fuerza de trabajo dependen de la producción sectorial (excluyendo agricultura[1]) y de los empleos generados por el sector público.

---

1 En general, el crecimiento en sectores diferentes del primario origina nuevos empleos. El crecimiento en agricultura normalmente solo absorbe el subempleo existente en el campo.

En un modelo de crecimiento multiregional de la población, la población por región depende de los patrones de natalidad, mortalidad y migración y se relaciona también con la distribución de empleos. Es esta última relación la que ocasiona la interdependencia entre los modelos de crecimiento económico y de población.

El modelo (1), asociado a una función objetivo consistente con los objetivos nacionales de maximización del Producto Nacional y distribución uniforme de esta maximización, permitirá establecer políticas óptimas en la planeación de desarrollo del país.

El plan de desarrollo consistirá en la asignación de recursos limitados y determinación de políticas monetarias y fiscales, durante el horizonte de planeación, entre las diferentes regiones y sectores de actividad económica, de tal manera que objetivos como el máximo crecimiento del Producto Nacional, máximo nivel de empleo, mínimo déficit externo, puedan ser alcanzados.

La función objetivo será por tanto de la forma:

$$J = \sum_{k=1}^{N} g_k(x(k), u(k-1)) \qquad (2)$$

pudiéndose tener adicionalmente restricciones sobre las variables o funciones de ellas, como pueden ser límites de presupuesto en inversiones, en costos de transporte de productos y población:

$$\sum_{k=0}^{N} d_k(x(k), u(k-1)) \leqslant d \qquad (3)$$

$$f_k(x(k), u(k-1)) \leqslant f_k \qquad (4)$$

El problema de optimización puede ahora ser formulado: encontrar las funciones $u(k) = \phi_k(x(k),$ información básica$)$, $k = 0, 0, 2, \ldots, N-1$ tal que la funcional (2) es optimizada (maximizada o minimizada) sujeta a las restricciones (1), (3) y (4).

La complejidad de este problema dependerá de las relaciones que se establezcan. En general, la solución será del tipo numérico, obtenida, con la ayuda de una computadora digital. Las técnicas de optimización que pueden emplearse han sido extensamente estudiadas (ver por ejemplo [1, 2]).

La solución del problema de optimización mostrará la asignación óptima de los recursos en las regiones y sectores y si se desea las políticas monetarias fiscales y de generación de empleos del sector público (en caso contrario serán especificadas a priori). La solución también proyectará la evolución de

las variables económicas y demográficas asociadas a las políticas de inversión seleccionada (las repercusiones). Se observará por tanto, las proyecciones de crecimiento económico regional y sectorial, valores como producción, consumo, inventarios, importaciones, exportaciones, déficit en balanza de pagos y distribución de empleos y población en las diferentes regiones.

En las secciones siguientes se analizan modelos específicos y particulares de la forma de (1) - (4). Para algunos de estos, las soluciones se obtienen en forma analítica.

III

MODELO LINEAL MULTIREGIONAL MULTISECTORIAL DE CRECIMIENTO ECONOMICO Y DEMOGRAFICO

La mayoría de los modelos econométricos y modelos de crecimiento de población desarrollados han sido lineales (por ejemplo [7, 8, 9, 10] por mencionar solo unos cuantos). En buena medida, las relaciones lineales propuestas han sido justificadas observando que los resultados del modelo son cercanos a los datos históricos. Adicionalmente, el uso de modelos lineales permite parametrizar el problema de estimación, utilizando parámetros de fácil interpretación como lo son las tasas (x_i unidades de i por unidad de j, $x_j = 1$).

La principal ventaja de los modelos lineales (tanto en los parámetros como en el estado del sistema), es que simplifica los problemas de estimación, proyección y control enormemente. La validez de la linealización de una relación en (1) dependerá sin embargo, del punto de operación y variabilidad de dicha relación.

Considérese el modelo:

$$\begin{bmatrix} x(k+1) \\ w(k+1) \\ z(k+1) \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} A_{11}(k) & A_{12}(k) & A_{13}(k) \\ A_{21}(k) & A_{22}(k) & A_{23}(k) \\ A_{31}(k) & A_{32}(k) & A_{33}(k) \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x(k) \\ w(k) \\ z(k) \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} B_{11}(k) & B_{12}(k) \\ B_{21}(k) & B_{22}(k) \\ B_{31}(k) & B_{32}(k) \end{bmatrix} \begin{bmatrix} u_1(k) \\ u_2(k) \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} \gamma_1(k) \\ \gamma_2(k) \\ \gamma_3(k) \end{bmatrix} \qquad (5)$$

$$k = 0, 1, 2, \ldots, N$$

donde:

$x(k)$: variables endógenas econométricas; describen la situación económica regional - sectorial y la situación nacional (excluyendo la distribución de empleos).

$z(k)$: variables endógenas de población; describen la distribución multiregional de la población por edad, sexo, etc. (excluyendo la distribución de empleos).

$w(k)$: distribución de empleos.

$u_1(k)$: variables de control econométricas multiregionales, sectoriales y globales, inversiones, incremento de circulante, impuestos adicionales, gastos del sector público, etc.

$u_2(k)$: variables de control de empleo (empleos adicionales a los requeridos por los sectores de producción); empleos generales por el sector público, multiregionales, sectoriales y globales.

$\gamma_1(k)$; variables exógenas econométricas; inversiones privadas en construcción, turismo, importaciones, salarios, etc.

$\gamma_2(k)$: variables exógenas de empleo; empleos espontáneos por retiros, crecimiento económico (en algunos casos), etc.

$\gamma_3(k)$: emigración e inmigración al sistema multisectorial multiregional (exógenas, aunque en algunos casos pueden ser endógenas).

$A_{ij}(k)$: parámetros (tasas de crecimiento, coeficientes, insumo, producto, etc.); algunos serán ceros.

$B_{ij}(k)$: parámetros (coeficiente de productividad, tasas de impuestos, etc.); algunos serán ceros.

El modelo (5) es de la forma:

$$Y(k + 1) = A(k)\ Y(k) + B(k)\ u(k) + \gamma(k), \quad k = 0, 1, \ldots, N \qquad (6)$$

y como caso particular puede derivarse el modelo de parámetros constantes:

$$Y(k + 1) = A\ Y(k) + B\ u(k) + \gamma(k), \quad k = 0, 1, \ldots, N \qquad (7)$$

Los valores de los parámetros en (6) ó (7) pueden estimarse por varios métodos. Por ejemplo[1], en ciertos casos, valores promedio de coeficientes insumo - producto pueden estimarse de tablas insumo - producto; otros pueden estimarse utilizando mínimos cuadrados. Los coeficientes del modelo de crecimiento de la población pueden estimarse de tablas multiregionales de vida [3] y de patrones de fecundidad, mortalidad y migración. Una vez obtenidos los estimados, sus tendencias (en el caso variable (6)), o valores constantes, podrán ser proyectados hacia el futuro; así la dinámica (6) ó (7) describirá el comportamiento futuro del sistema para valores de $u(k)$, $\gamma(k)$ y $x(0)$ dados.

---

1 La ecuación (6) puede reescribirse como $Y(k + 1) = M(k)\ g(k) + \gamma(k)$, donde $M(k) = [\,I \otimes Y(k),\ I \otimes u(k)\,]$ y $g(k)$ es el vector de elementos desconocidos de $A(k)$ y $B(k)$. El símbolo $\otimes$ es el producto Kronecker. La teoría de mínimos cuadrados puede entonces ser utilizada para estimar $g(k)$. Si adicionalmente $g(k)$ puede describirse por $g(k + 1) = g(k) + w(k)$, y $w(k)$, $\gamma(k)$ y $g(0)$ son variables aleatorias, el problema puede aun resolverse con métodos de estimación lineal [4, 5, 6]. Este enfoque pierde sin embargo, la interpretación de los parámetros y las medidas correctivas subjetivas o basadas en experiencia son más difíciles de aplicar.

Para un caso dado, puede desearse el obtener políticas óptimas que involucren solo algunas de las variables de control. En ese caso, las variables restantes definidas como de control pasarán a ser exógenas, con valores predeterminados.

Como caso particular, considérese que se desea maximizar el crecimiento del Producto Interno Bruto. Si $x_{ij}(k)$ es el elemento de $x(k)$, ecuación (5) que define la producción del sector j en la región i, la función objetivo podría ser (la cual se desea maximizar):

$$J_1 = \sum_{k=0}^{N} \sum_{i,j} (x_{ij}(k+1) - x_{ij}(k)) \qquad (8)$$

Si por el contrario, se desea distribuir de la mejor manera el crecimiento nacional entre la población y z_i es la población en la región i, se desearía minimizar:

$$J_2 = \sum_{k=0}^{N} \sum_{i \neq m} \left| \frac{\sum_j x_{ij}(k)}{z_i(k)} - \frac{\sum_j x_{mj}(k)}{z_m(k)} \right| \qquad (9)$$

Para una combinación de ambos objetivos, suponiendo que puedan tener diferentes niveles de importancia $a_1 > 0$ y $a_2 > 0$, se desearía maximizar

$$J = a_1 J_1 - a_2 J_2 \qquad (10)$$

Se puede también desear minimizar las importaciones de bienes y servicios de las regiones en todo el horizonte del plan. Si $x_i(k)$ son las importaciones de la región i, y $a_3 > 0$ es la importancia relativa, la funcional a minimizar es:

$$J = -a_1 J_1 + a_2 J_2 + a_3 \sum_{k=0}^{N} \sum_i x_i(k) \qquad (11)$$

La función objetivo podrá tener tantas variables o funciones de estas como se desee. Para controlar el sistema suponga que los controles a emplear son solamente las inversiones totales[1] $u_{1ij}(k)$ en cada sector j de cada región i. Las políticas monetaria, fiscal, de gastos del sector público y de empleos (no requeridos por los sectores productivos) generados por el sector público, se suponen especificadas.

---

1 Sector público más privado.

El problema sería entonces el encontrar los valores de $u_{1ij}(k)$ de inversión en cada sector y región tal que (8), (9) ó (10) son optimizadas. Las restricciones son la dinámica (5) y puede suponerse que también los presupuestos por sector y por período, $c_j(k)$ y $c(k)$, respectivamente, son limitados:

$$\sum_{i,\,j} u_{1ij}(k) \leq c(k)$$
$$\sum_{i} u_{1ij}(k) \leq c_i(k) \qquad (11)$$

Una vez obtenidas las políticas de inversión y demás controles deseados, los cuales son de la forma $u(k) = \phi_k(Y_k)$, las proyecciones de las variables económicas y demográficas se derivan de:

$$Y(k+1) = A(k)\,Y(k) + B(k)\;\phi_k\,(Y_k) + \gamma(k) \qquad k = 0, 1, 2, \ldots N \qquad (12)$$

La solución a este tipo de problemas de optimización es relativamente complicada, y en general se obtendrán en forma numérica. Una solución analítica puede obtenerse si la función objetivo penaliza las desviaciones de valores nominales de las variables de estado y de control de una manera cuadrática como sigue:

$$J = \sum_{k=0}^{N} \left[(Y(k) - \hat{Y}(k))^T\, Q(k)(Y(k) - \hat{Y}(k)) + (u(k) - \hat{u}(k))^T\, R(k)(u(k) - \hat{u}(k)) \right] \qquad (13)$$

la cual se desea minimizar, donde $Q(k)$ y $R(k)$ son matrices diagonales, pudiendo ser algunos de los elementos de la diagonal de Q cero y donde $\hat{X}(k)$ y $\hat{u}(k)$ son trayectorias nominales conocidas.

El objetivo (13) es el de seguir las trayectorias nominales de variables económicas como PNB, inversiones, importación regional, desempleo, etc., mediante la selección de políticas como inversiones gastos del gobierno y circulante cercanas a ciertos valores. Esto es, las trayectorias nominales son valores ideales que representan valores deseables de crecimiento económico, las desviaciones de estos valores deseables son penalizadas por Q y R de acuerdo a la ecuación (13). Por ejemplo, podría desearse que el consumo real creciera al

6%, que el desempleo fuera del 2%, etc., mediante una política de gasto federal del 4% anual, un crecimiento del 4% anual del circulante y sin incrementar las tasas de impuestos.

La solución al problema (6), (13) está dada en forma de retroalimentación lineal:

$$u^*(k) = K(k)\ x^*(k) + v(k) \qquad (14)$$

o sea, la política óptima en el instante k depende del estado del sistema multiregional multisectorial en ese instante. Los valores de K(k) y v(k) son obtenidos de los parámetros y datos del modelo.

IV

MODELOS DE CRECIMIENTO ECONOMICO Y MODELOS DEMOGRAFICOS

La construcción de un modelo de la forma (1) ó aún de la forma (5), implica necesidades de información histórica a nivel regional, de la evolución de los sectores económicos y la población. Esta información puede no estar fácilmente disponible. En este caso, pueden posiblemente obtenerse índices que relacionan algunas variables económicas con variables demográficas y a continuación analizar por separado los modelos econométrico y demográfico, tomando en cuenta su interacción a través de estos índices.

En esta sección se describen brevemente algunos modelos desarrollados en los últimos años, tanto demográficos como econométricos. Su relación con el modelo macrodemométrico (5) es analizada. Las implicaciones en pérdida de optimalidad en la planeación socioeconómica nacional con el uso de estos modelos se observará evidente.

El modelo (5) puede reescribirse como:

$$\begin{bmatrix} x(k+1) \\ w(k+1) \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} A_{11}(k) & A_{12}(k) \\ A_{21}(k) & A_{22}(k) \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x(k) \\ w(k) \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} B_{11}(k) \\ B_{21}(k) \end{bmatrix} u_1(k) + \begin{bmatrix} \gamma_1(k) \\ \gamma_2(k) \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} s_1(k) \\ s_2(k) \end{bmatrix} \qquad (15)$$

(Modelo Econométrico)

$$\begin{bmatrix} z(k+1) \\ w(k+1) \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} A_{33}(k) & A_{32}(k) \\ A_{23}(k) & A_{22}(k) \end{bmatrix} \begin{bmatrix} z(k) \\ w(k) \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} B_{32}(k) \\ B_{22}(k) \end{bmatrix} u_2(k) + \begin{bmatrix} \gamma_3(k) \\ \gamma_2(k) \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} t_1(k) \\ t_2(k) \end{bmatrix} \qquad (16)$$

(Modelo Demográfico)

donde

$$\begin{aligned} s_1(k) &= A_{13}(k)\ z(k) + B_{12}(k)\ u_2(k) \\ s_2(k) &= A_{23}(k)\ z(k) + B_{22}(k)\ u_2(k) \\ t_1(k) &= A_{31}(k)\ x(k) + B_{31}(k)\ u_1(k) \\ t_2(k) &= A_{21}(k)\ x(k) + B_{21}(k)\ u_1(k) \end{aligned} \qquad (17)$$

Tanto el modelo (15) como el (16) son de la forma

$$v(k + 1) = G(k)\ v(k) + F(k)\ u(k) + t(k) \qquad (18)$$

donde v(k) son las variables endógenas (económicas o demográficas), u(k) son las variables de control y t(k) son las variables exógenas no controlables.

El modelo (18) ha sido empleado para describir el crecimiento económico y demográfico separadamente. En tales modelos, las variables exógenas t(k) son supuestas conocidas a priori, aunque de acuerdo a las definiciones (17) estas variables definen precisamente la interdependencia de ambos modelos. La diferencia entre la solución óptima global usando modelo (5) y las soluciones parciales de (15) y (16) será más grande mientras más significativos sean los valores de las matrices A_{13}, A_{21} (o A_{23}), A_{31}, B_{12}, B_{21} (o B_{22}) y B_{31}. Si los valores de los elementos de estas matrices son pequeños, los resultados serán similares.

Los siguientes modelos han sido utilizados en el contexto de (18).

a) Modelos de Crecimiento Multiregional de la Población

- Modelos Autónomos de Crecimiento [3]

$$v(k + 1) = G\ v(k) \qquad k = 0, 1, 2, \ldots, N \qquad (19)$$

donde v(k) es el vector de población (estado) en el sistema de regiones en el año k y G es la matriz de crecimiento interregional de la población.

En general, el vector v(k) representa un conjunto de vectores, cada uno de los cuales describe una región del modelo; la población en cada región puede entonces estar clasificada[1] por grupos de edad, sexo, urbana, rural, etc. La matriz G representa los cambios de la población en una región en función de las características de la población en todo el sistema y toma en cuenta por tanto los patrones de fecundidad, migración y mortalidad de y entre el conjunto de regiones. Los elementos de G pueden ser estimados de datos históricos utilizando tablas multirregionales de vida [3] o técnicas de estimación lineal[2].

---

1 Para n clasificaciones y m regiones, v(k) es de dimensión nm y G nm x nm

2 Ver nota al pie de la página

- Modelos de uniones hacia adelante (forward linkage models) [12]

$$v(k+1) = (K + M)\ v(k) + u(k) \tag{20}$$

donde K es la matriz de tasas de crecimiento natural y M es la matriz de tendencias de migración interregional. El vector u(k) es la población que inmigra a cada región desde afuera del sistema.

- Modelos de uniones hacia atrás (backward linkage models) [12]

$$\begin{aligned} v(k+1) &= (I + K)\ v(k) + (I - M)\ Z(k) \\ Z(k) &= u(k) + MZ\ (k-1) + t(k) \end{aligned} \tag{21}$$

donde Z(k) es la distribución de empleos disponibles en el k - ésimo año, u(k) es el vector de empleos generados por sector público, t(k) es la distribución de empleos espóntaneamente generados por retiros, crecimiento económico, etc., y donde M es la matriz de migración originada por empleos y K es la matriz de crecimiento natural.

En este caso, definiendo $u_1(k) = u(k+1)$ y $t_1(k) = t(k+1)$ se tiene que:

$$\begin{bmatrix} v(k+1) \\ z(k+1) \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} I + K & I - M \\ 0 & M \end{bmatrix} \begin{bmatrix} v(k) \\ z(k) \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 0 \\ u_1(k) \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 0 \\ t_1(k) \end{bmatrix} \tag{22}$$

que es de la forma (18).

- Modelos de estructura variable [12]

$$v(k+1) = (K + M(k))\ v(k) + t(k) \tag{23}$$

donde K es la matriz de crecimiento natural interregional, M(k) es la matriz variable de migración y t(k) es el vector de inmigración a las regiones desde fuera del sistema, supuesta en este caso exógena.

Al igual que en el modelo (19), los parámetros de la matriz de crecimiento pueden ser estimados de datos históricos, a través de las tablas multiregionales de vida y/o utilizando métodos de estimación lineal[1]. Una

---

1 Nuevamente puede escribirse $v(k+1) = A(k)\ g(k) + t(k)$ donde g(k) es el vector de parámetros desconocidos. Un caso particularmente interesante ocurre cuando g(k) puede a su vez describirse por $g(k+1) = g(k) + w(k)$, siendo t(k) (migración con el exterior del sistema de regiones) y w(k) (variación en las tasas de crecimiento interregional de la población) variables aleatorias, una suposición bastante razonable (ver [6]). La estimación en este caso sigue siendo lineal [4].

vez determinada la tendencia de la matriz, ésta podrá extrapolarse para analizar el comportamiento futuro del sistema interregional de población.

Modelos de control de distribución de la población [12, 13, 3]

Los modelos (20), (22) y (23) han sido propuestos para controlar la distribución de la población en el futuro.

En el sistema (20), u(k) es la población que inmigra a cada región desde fuera del sistema, la cual se supone controlable. La función objetivo a minimizar puede ser de la forma:

$$J = \sum_{k=0}^{N} \sum_{i} (v_i(k) - \hat{v}_i(k))^2 \qquad (24)$$

donde $\hat{v}_i(k)$ denota la población deseada en la región i en el instante k. Los costos asociados al movimiento de la población pueden expresarse como restricciones ($a_i(k) \geqslant 0$):

$$\sum_{k=0}^{N} \sum_{i} a_i(k)\, u_i(k) \leqslant c$$

$$\sum_{i} u_i(k) = \bar{u}_i \qquad (25)$$

donde $u_i(k)$ es la población que inmigra a la región i en el instante k desde fuera del conjunto de regiones.

En el sistema (22), la variable de control es el número de empleos $u_i(k)$ generados por el sector público en la región i en el instante k. La función objetivo y restricciones pueden ser también de la forma (24), (25).

En el sistema (23), el control desea aplicarse a los parámetros de la matriz de crecimiento. Esto puede expresarse en general como:

$$v(k+1) = G(u(k))\, v(k) + t(k) \qquad (26)$$

donde t(k) es exógena y u(k) es el control. Para un conjunto de valores u(k), k = 0, 1, . . . , N, la ecuación (26) describirá la evolución de la

distribución de la población, conocida la condición inicial $v(0)$ y los valores de $t(k)$, $k = 0, 1, \ldots, N$. (El caso con $t(k) = 0$, toda k se discute en [3]). Los valores de $u(k)$ pueden proponerse de tal manera que tomen en cuenta la evolución económica regional y nacional.

La selección de los controles $u(k)$ de tal manera que alguna función de costo de $v(k)$ y $u(k)$ se optimice con restricciones en los controles y el estado, es nuevamente un problema no-lineal de la forma general (1) - (4).

.) Modelos Econométricos

· Modelos agregados de crecimiento económico [7, 8, 10]

Estos modelos toman la forma (18), con parámetros constantes G, F, donde $x(k)$ son las variables endógenas (estado) que definan la situación económica en un momento k dado, tales como consumo, inversión (residencial, no residencial), inventarios, nivel de precios, nivel de empleo, etc. El control $u(k)$ incluye el incremento anual del circulante, inversiones, gastos del sector público e impuestos adicionales. Las variables exógenas $t(k)$ representan conceptos como potencial de ingreso disponible, constantes en las relaciones económicas, etc.

Las referencias [8] y [10] modelan la economía de los Estados Unidos, con 11 y 28 ecuaciones, respectivamente. Las políticas óptimas son obtenidas de la minimización de una funcional cuadrática de la forma (13), por lo que la solución es completamente analítica.

· Modelos sectoriales de planeación económica [9]

La forma es la de la ecuación (18), con G, F, constantes. El modelo considera 5 sectores: 1. agricultura, pesca e industria alimenticia, 2. Minería, petróleo y energía, 3. manufactura, 4. construcción, 5. turismo, transportes y otros servicios. Las variables de estado representan la situación de estos sectores, a través de variables económicas como consumo, importaciones, inventarios, etc. Las variables de control $u(k)$ son las inversiones a realizar en cada sector. Las variables exógenas son por ejemplo consumos del sector público de bienes y servicios de los diferentes sectores, exportaciones de los sectores, etc.

La referencia [9] desarrolla este modelo para Tunez con 47 ecuaciones lineales.

c) Modelos de crecimiento económico - demográfico

Modelos como el propuesto en este trabajo aun no se han desarrollado en casos concretos, aunque puede observarse que el esfuerzo no será mayor una vez establecidos los modelos (a) y (b). Las interrelaciones resultarán al estimar los parámetros mostrados en las definiciones (17).

Los parámetros serán por supuesto estimados en conjunto con los parámetros que definen las relaciones económicas y demográficas, los cuales diferirán de sus valores cuando se estiman los modelos por separado. Puede sin embargo esperarse que en general, no sean muy diferentes.

Modelos econometricos de México han sido recientemente estudiados [14, 15] al igual que modelos demográficos [3].

La dimensión de un modelo integral econométrico - demográfico para el caso de México sería por ejemplo, para 10 regiones, 5 grupos de edad, ambos sexos y 10 variables económicas endógenas por región, de 200 ecuaciones lineales, el cual puede ser razonablemente manejado por una computadora digital.

V
CONCLUSIONES

Se ha presentado un modelo multiregional multisectorial de crecimiento económico y demográfico. Su relación con los modelos econométricos y los modelos demográficos existentes ha sido establecida, mostrando que una vez desarrollados éstos, el esfuerzo para integrar un modelo global de crecimiento es marginal. El modelo considerado es determinístico, en el sentido que no existe incertidumbre en las variables observadas ni en los insumos del sistema. La extensión a modelos probabilísticos se presenta en [6].

REFERENCIAS

[1] M. Canon, C. Cullum y E. Polak. "Theory of Optimal Control and Mathematical Programming". McGraw, 1970.

[2] A. Bryson y Y. C. Ho. Applied Optimal Control "Applied Optimal Control". Blaisdell, 1969.

[3] L. Castro Ca[illegible]o "Crecimiento y Distribución Espacial de la Población". Notas Curso [illegible]ación del Sistema urbano I, Centro de Educación Continua, DES-I - UNAM, 1977.

[4] A. López-Tol[illegible] "Optimal Inputs for Identification of Stochastic Systems", M.I.T., ESL Report ESL - R - 566, 1974.

[5] A. López-Toledo y M. Athans "Optimal Policies for Identification of Stochastic Linear Systems", IEEE Transactions on Automatic Control, Vol. AC - 20, No. 6, pp. 754 - 765, 1975.

[6] A. López-Toledo. "Mecanismos para el Control de los Asentamientos Humanos. Parte II: "Modelos Probabilísticos", por publicarse.

[7] G. Chow "Analysis and Control of Dynamic Economic Systems", Wiley, 1975.

[8] R. Pindyck "An Application of the Linear Quadratic Tracking Problem to Economic Stabilization Policy", IEEE Transactions on Automatic Control, Vol. AC - 17, No. 3 pp. 287 - 300.

[9] A. Martens and R. Pindyck "An Application of Optimal Control to Investment Allocation for Development Planning". IEEE Conference on Decision and Control, New Orleans, 1972.

[10] L. Buchanan y F. Norton "Optimal Control Applications in Economic Systems". Advances in Control Systems, E. T. Leondes, ed. 1971.

[11] A. Rogers "Demométrics of Migration and Settlement" IIASA Report RM - 76 - 68, 1976.

[12] Y. Eutushenko y R. D. Mackinnon "Non - linear Programming Aproaches to National Settlement System Planning" IIASA Report RR - 75 - 76, 1975.

[13] R. Mehra "An Optimal Control Approach to National Settlement System Planning IIASA Report RM - 75 - 68, 1975.

[14] A. Beltrán del Río. "A Macroeconomic Forecasting Model for Mexico: Specification and Simulation". Ph D. Thesis, University of Pennsylvania, 1973.

[15] R. Montemayor y J. Ramírez. "El Uso del Análisis de Insumo - Producto en un Modelo Econométrico de la Economía Mexicana". Demografía y Economía, El Colegio de México, 27, 384 - 411, 1975.

PLANEACION DEL SISTEMA URBANO I

EVALUACION DE RESULTADOS

Ing. Carlos Mier y Terán

Mayo, 1977.

NOTA SOBRE EVALUACION DE RESULTADOS

1. Proceso de planeación y evaluación de resultados

   1.1 Proceso ~~psiquico~~ cíclico de planeación

   1.2 Proceso de planeación y el proceso político

   1.3 Realización en paralelo de las etapas en proceso de planeación

2. Instrumentos de control

   2.1 Limitaciones de los instrumentos de control del sector público

   2.2 Instrumentos de control para la implantación de un Plan Nacional de Desarrollo Urbano.

   2.3 Aplicación congruente de las acciones del sector público conforme a un Plan Nacional de Desarrollo Urbano

3. Sistema de evaluación

   3.1 Control de ejecución de los programas

   3.2 Mecanismo institucional de control del sector público

   3.3 Evaluación de resultados

   3.4 Sistema de indicadores básicos

   3.5 Evaluaciones específicas

Documento a discutir

NOTAS SOBRE EVALUACION DE RESULTADOS

Se presentan a continuación una serie de consideraciones sobre la evaluación de resultados, las cuales están en proceso de ajuste y propuestas a discusión.

PROCESO DE PLANEACION Y EVALUACION DE RESULTADOS

1. Proceso cíclico de planeación

La aplicación del método científico a la planeación implica la existencia de tres etapas:

i. Formulación de una teoría en base a observaciones del fenómeno.

ii. Predicción del comportamiento del fenómeno

iii. Análisis de resultados; verificación y ajuste a la teoría y predicciones.

El proceso de planeación del sistema urbano conforme al método científico demanda por lo tanto, como elemento básico el establecimiento de una teoría del proceso de urbanización, la cual tendrá que estar vinculada a una teoría del proceso desarrollo económico y social.

Es decir, como etapa fundamental del proceso de planeación debe identificarse la problemática actual del proceso de urbanización que plantee las hipótesis básicas sobre las causas que originan el comportamiento actual del sistema urbano. Para tal efecto, se requerirá previamente de la recopilación y análisis de información básica sobre la situación actual del sistema urbano regional.

El planteamiento de hipótesis o teoría del comportamiento del sistema urbano permitirá hacer una estimación de las implicaciones futuras de su desarrollo en cuanto a una estructura y tipo de interrelaciones que tienden a existir desde el punto de vista espacial, económico, social y ecológico.

Estas implicaciones futuras o prospectiva comparado con los objetivos deseables para la sociedad, ofrecerá elementos de juicio para definir qué cambios son deseables en las interrelaciones actuales del sistema urbano rural de tal forma que el proceso de urbanización y en general de desarrollo se oriente a una imagen objetivo.

La imagen objetivo podrá plantearse como el resultado deseable que ocurra a una cierta fecha. Sin embargo este puede ser solo potencial pues se enfrenta las restricciones que impone la estructura económica y social existente.

Conforme a las hipótesis de la problemática y en función de los objetivos deseables para el proceso de urbanización, se podrán estrategias y programas de acción alternativos. Los cuales estarán enmarcados dentro de una filosofía política planteada. De esta forma, puede ocurrir que una imagen objetivo potencial no pueda alcanzarse dentro de esta filosofía, lo que implicaría un cambio necesario a ésta.

La evaluación de estrategias y programas de acción alternativas implica hacer hipótesis del impacto socioeconómico en el comportamiento del proceso de urbanización en base a las cuales se decide qué programas ejecutar y se estiman las metas operativas y metas de resultados por lograr con los programas.

Metas operativas se refieren a la ejecución física de las acciones programadas en el tiempo y en el espacio. Las metas de resultados se refieren al impacto socioeconómico esperado derivado de los programas de acción.

Finalmente se ejecutarían los programas de acción buscando cumplir con las metas operativas provocando una serie de efectos en el proceso de desarrollo.

Es de primordial importancia la existencia de un mecanismo de evaluación que retroalimente a las fases de formulación de planes y programas, debido a la complejidad del sistema socioeco

nómico, la incertidumbre respecto al cambio de las condiciones del medio ambiente y a la limitación de los instrumentos de política para controlar el total de variables que afectan el proceso de urbanización.

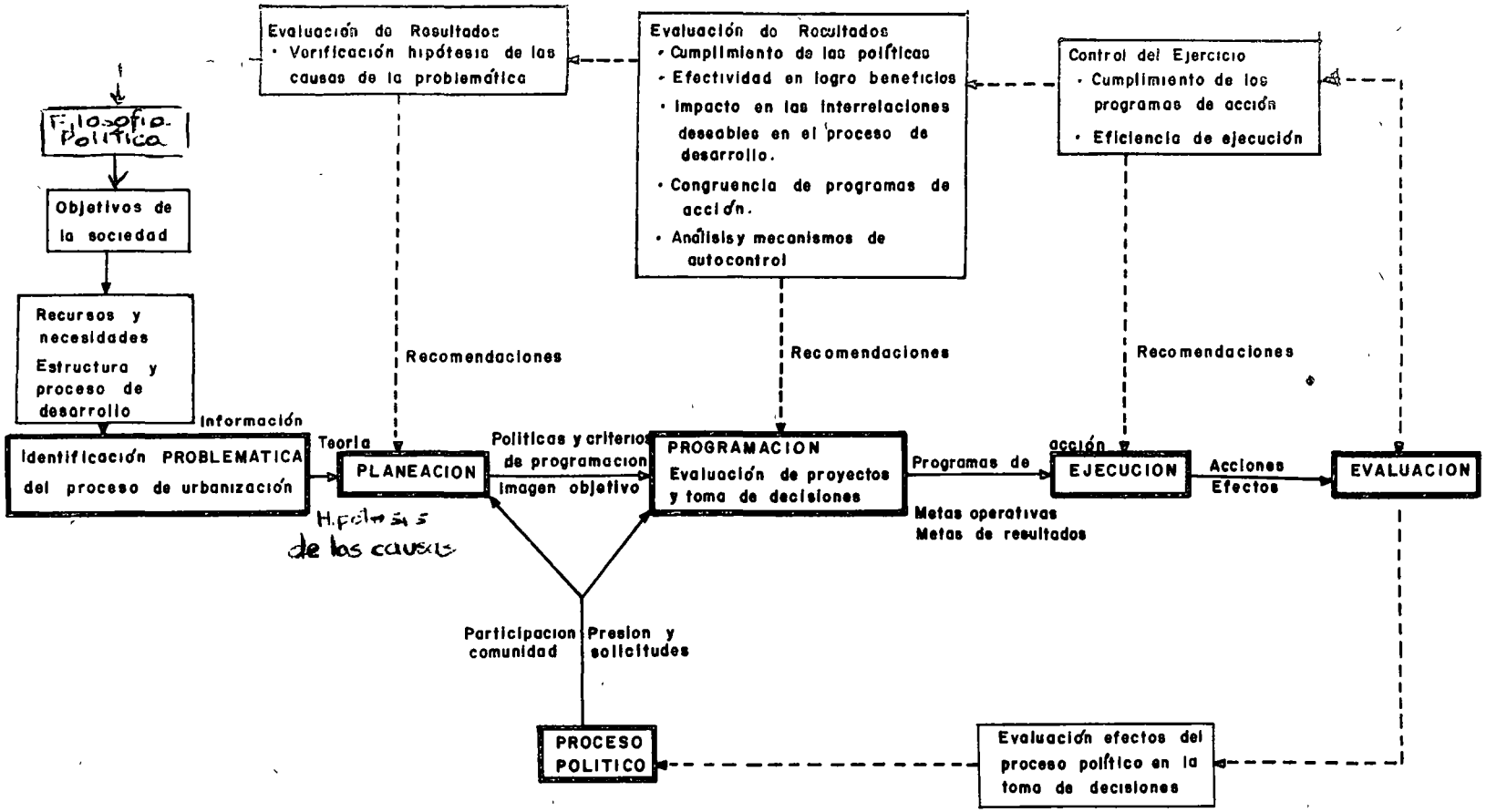
1.2 Proceso de planeación y el proceso político

El proceso de planeación se pudiera aceptar como un método — científico en la forma como se explicó en el capítulo anterior — sin embargo, este proceso de planeación es afectado por el proceso político donde la estructura de poder y participación de la comunidad afecta la formulación de planes y programas.

La etapa de planeación pudiera decirse que es menos influenciada por el proceso político pues está es más teórica; sin embargo supone que el planeador conoce los objetivos de la sociedad en base a los cuales elaboran sus planes, y se está aceptando que la metodología y tecnología de planeación es neutral.

Los planes y estrategia de acción derivadas suponen un modelo de desarrollo deseable para la población, en este planteamiento los planeadores están sujetos a una posible dependencia cultural o tecnológica que puede llevar a la aplicación de metodología que refuercen el mismo tipo de desarrollo que tiene actualmente el sistema.

PROCESO CICLICO DE PLANEACION



~~INVESTIGADORES~~ PLANEADORES PROGRAMADORES Y POLITICOS EJECUTORES POBLACION AFECTADA

3-A

La etapa de programación es influenciada en mayor grado por el proceso político, pues en la formación de la canasta de proyectos de donde se seleccionan los que integran los programas de acción, las solicitudes y demandas surgen en mayor número y con mayor respaldo técnico como político de grupos sociales organizados y políticamente más fuertes. La selección de proyectos y acciones a realizar podría realizarse con una metodología de evaluación apoyada a los objetivos del país, sin embargo, los proyectos seleccionados vendrán a fortalecer la estructura de poder actual.

Por lo tanto se requiere fortalecer en el proceso de planeación, la generación de proyectos derivada de estrategia de acción definidas y fortalecer y balancear la participación del proceso político en la planeación y programación que los grupos de menores ingresos tengan formas de participación y para ejercer presión en la selección de sus proyectos.

Realización en paralelo de las etapas del proceso de planeación

La programación de acciones del sector público constituye un proceso continuo de toma de decisiones, que tiene que llevarse a cabo independientemente de la existencia de planes definidos y evaluaciones de resultados efectuados. Las necesidades de la población exceden con creces a la capacidad de acción del sector

público, por lo que siempre existe demanda para la asignación del total de recursos del Estado. Por lo tanto, las decisiones no pueden frenarse por la falta de planes muy elaborados y análisis detallados del impacto de las acciones hechas a la fecha.

La selección de proyectos se realiza conforme a los criterios disponibles y esta se mejorará en la medida que las etapas de planeación provean de elementos de juicio que fortalezcan los criterios de selección de proyectos.

Por otro lado, la etapa de planeación o formulación de planes es necesario que se ligue a la toma de decisiones como parte integrante de este proceso, con objeto de evitar que los planes constituyan tan solo documentos sino que constituyan un sistema permanente de planeación cuyas estrategias y políticas se materialicen en acciones.

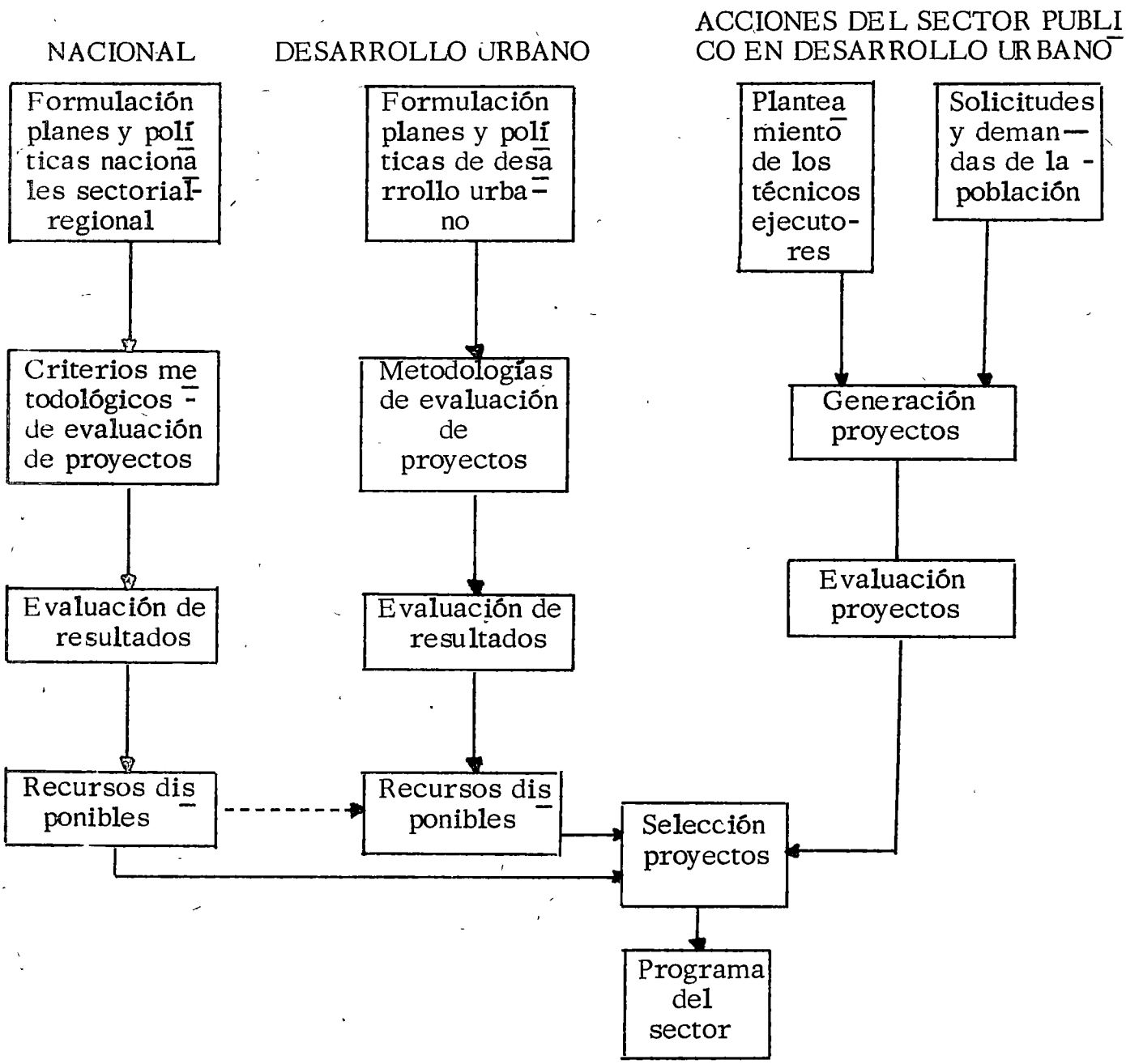
La planeación se apegará más a la realidad sino se reduce solo a formulación de planes en base a objetivos, sino también se orienta al análisis de proyectos y programas de acción que independientemente de la existencia de estrategia o plan elaborado a priori, se van realizando y que por sus resultados se manifiesta una orientación, la cual debe analizarse y de ésto derivar qué ajuste debe tener. Es decir, la evaluación de resultados de los

programas de acción constituye también la elaboración de planes y estrategias para éstos.

Las etapas del proceso de planeación no son una secuencia de acciones en el tiempo, puede llevarse a cabo la programación, aisladamente, en lo que constituye la generación de proyectos alternativos derivados de las demandas de la población y los planteamientos técnicos de ejecutores y operadores de programas, continuar con la evaluación de proyectos desde el punto de vista microeconómico o sustituirlo con un y plantear un programa de acción a corto plazo.

La definición de planes y políticas debe participar en este proceso de programación y paralelamente en la generación de proyectos adicionales conforme a planes, la definición de metodología de evaluación de proyectos de acuerdo a las estrategias planteadas y finalmente en la aportación de lineamientos de política para realizar la selección de proyectos del conjunto de alternativas en función de la capacidad existente. Sin embargo es frecuente que en el proceso de planeación, la programación, la planeación y la evaluación de resultados se lleven a cabo ~~las tres etapas~~ pero no estén adecuadamente articuladas.

SISTEMA DE PLANEACION URBANA



En el sistema de planeación urbana es de especial importancia su vinculación con el sistema de planeación nacional del desarrollo social y económico, en cuanto al conocimiento del marco de estrategia sectorial y regional del país que haga congruente los planes respecto a la estructura urbana deseable con la localización de las actividades productivas.

Adicionalmente con objeto de llegar a un programa del sector Asentamientos Humanos congruente con la capacidad financiera del país, es de fundamental importancia un conocimiento de los recursos disponibles para este sector en función de las políticas y disponibilidad de recursos á nivel nacional.

La integración de un programa finalmente se efectúa en el momento de ajustar conforme a los recursos disponibles. En este momento, de no existir una política regional y sectorial se corre el riesgo de ajustar exclusivamente en base a recursos disponibles, juicios subjetivos o en cuanto a la importancia de cada programa y evaluaciones de proyectos desde un punto de vista restringido.

La subjetividad tiene su valor importante, sin embargo este es muy variable dependiendo de la capacidad y conocimiento de la materia que tenga quien juzga cómo efectuar los ajustes a un —

programa. Si no se dispone de planes y estrategias definidas se requiere entonces por lo menos que los técnicos que participan en el proceso de decisiones, conozcan la problemática del proceso de urbanización.

Consecuentemente, una parte importante de un sistema nacional de planeación de desarrollo urbano constituye la capacitación y difusión de la problemática para quien toma decisiones en este ámbito.

En conclusión se podría decir que el proceso de planeación en la realidad puede ocurrir:

- Sin etapa de planeación y evaluación; se realizaría la programación de acciones conforme a sentido común de lo prioritario ~~como en la asignación de recursos~~ y de las prioridades políticas ~~en base a criterios subjetivos de la problemática.~~
- Toma de decisiones conociendo la problemática y bajo criterios subjetivos de prioridades políticas.
- Toma de decisiones conociendo la problemática, evaluando las alternativas de acción conforme ciertos criterios socioeconómicos, y bajo criterios subjetivos de prioridad política.

- Toma de decisiones conforme a estrategias de acción derivada de la formulación de planes y la evaluación de resultados, evaluación de proyectos de acuerdo a estas estrategias y la consideración subjetiva de las prioridades políticas.

Dado que no es factible a corto plazo llegar a instrumentar y hacer operativo el proceso de planeación en todas las etapas, resulta conveniente trabajar paralelamente la formulación de planes y evaluación de resultados como en la etapa de programación, apoyar a quienes toman las decisiones en el conocimiento de la problemática y proposición de criterios para selección de proyectos.

2. INSTRUMENTOS DE CONTROL

La posibilidad de implementar un plan depende de que existan los mecanismos de información para conocer en qué grado se está llevando a cabo y qué resultados están ocurriendo. Por otro lado, es aún más importante disponer de los mecanismos necesarios para ajustar las acciones en función de las evaluaciones de resultados o elaboración de planes efectuadas. De otro forma la planeación se reduciría a la elaboración de un plan y no al establecimiento de un sistema dinámico de planeación.

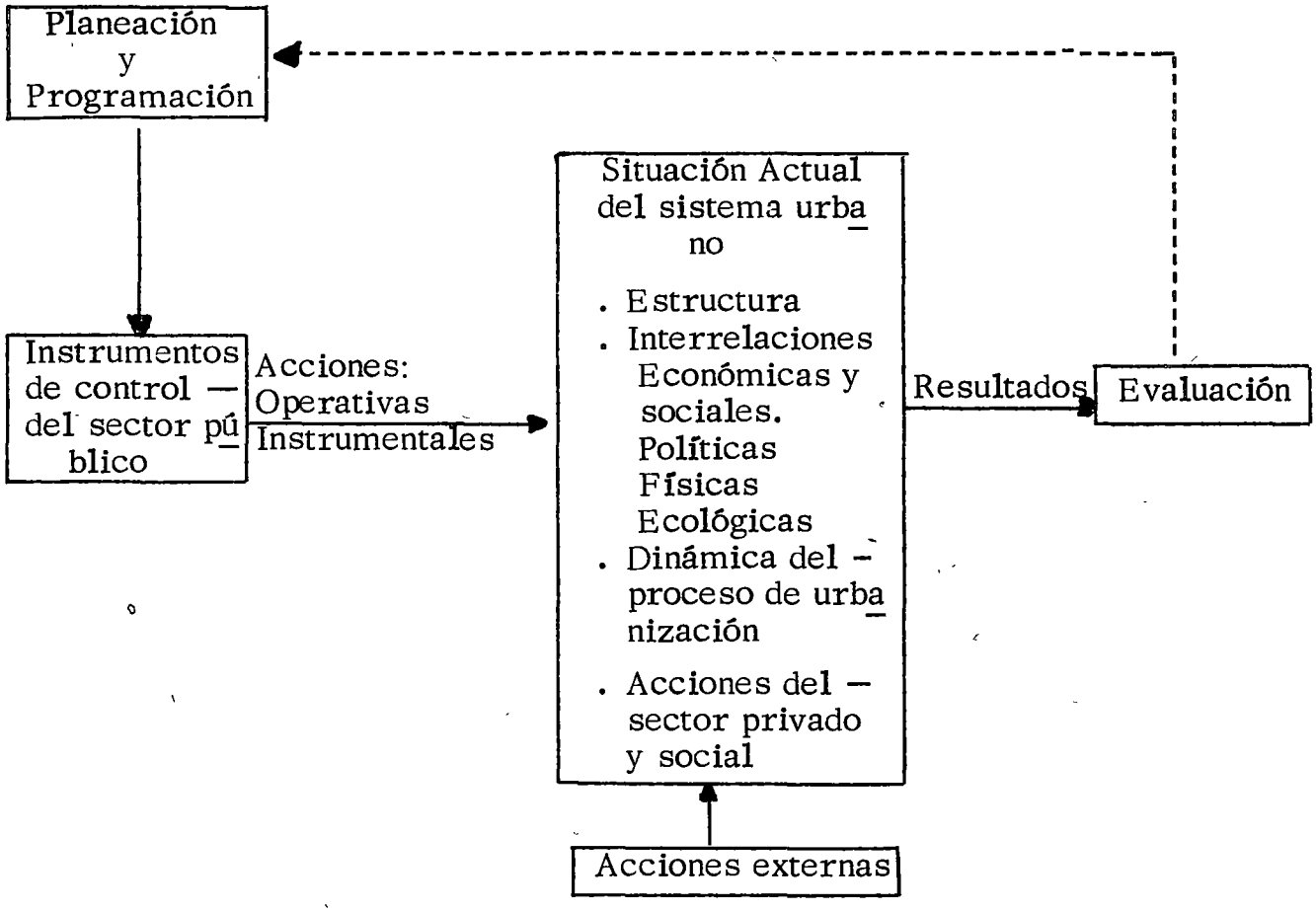
2.1 Limitaciones de los instrumentos de control del sector público

El sistema urbano en estructura y proceso de desarrollo se encuentran en un estado y con una tendencia, para modificarlo el sector público dispone de un conjunto de instrumentos conforme a la estructura legal y orgánica del gobierno, los cuales podrían modificarse o crearse otros dentro de un marco limitado por la constitución política y filosofía política del Estado.

Estos instrumentos de control limitan su acción sobre un número restringido de variables del total que afectan el proceso de desarrollo, debido por un lado a la complejidad del sistema socioeconómico y por otro lado a las limitaciones del campo de acción del sector público en una economía mixta.

El sistema socioeconómico es afectado por el conjunto de acciones del sector privado y el social; entendiendo por privado a grupos o individuos con un poder económico significativo, y por el sector social a la población de ingresos medios y bajos sin un poder económico importante. El desarrollo del sistema socioeconómico debido a las interrelaciones económicas y sociales existentes tiene sus mecanismos de autocontrol, que lo orientan en un cierto sentido.

Las acciones del sector público se componen por las "operativas" que afectan directamente la estructura del sistema urbano-regional, y las instrumentales que persiguen afectando indirectamente induciendo al sector privado y social a una cierta estrategia de acción, buscando establecer un balance en las interrelaciones socioeconómicas que haga que el proceso de desarrollo se oriente a los objetivos del país; es decir, afectando los mecanismos de control interno del sistema.



Los instrumentos de control que aplique el sector público, provocarán una serie de consecuencias en el sistema urbano y respuestas del sector privado y social que deben estar previstas para evaluar la efectividad de las acciones y para complementar todo un conjunto de acciones del sector público que programadas en forma congruente busquen que las respuestas del sector privado y social se conjugue con la del sector público orientado el proceso de desarrollo a los objetivos.

Es de especial importancia considerar el efecto del exterior sobre el sistema urbano-regional para concebir las acciones y respuestas a éstas dentro de un contexto internacional; en este momento nuestro desarrollo esta influenciado por un alto grado de dependencia del exterior por lo que las acciones del sector público puede provocar respuestas del sector privado y social en cuanto a migración de capital y mano de obra no restringida al territorio nacional.

2.2 Instrumentos de control para la implantación de un Plan Nacional de Desarrollo Urbano

Acciones operativas

I) Distribución regional del gasto e inversión pública

Inversiones intraurbanas

Inversiones interurbanas

2) Acción directa del sector público en localización del empleo

- Empresas del sector paraestatal
- Localización de proyectos de desarrollo agropecuario, industrial, turismo o comercial.
- Oficinas del Gobierno
- Servicios público. Localización de centros de Educación, Salud, Bodegas y Tiendas CONASUPO, Oficinas Bancarias, Centros Culturales y Recreativos, Terminales de Transporte.
- Políticas preferencial por localización del empleo, en la construcción de obras públicas. del estado.
- Política preferencial por localización para la compra de adquisiciones en el gasto público.

Acciones instrumentales

+ Legislación

3) Descentralización administrativa

Descentralización de la toma de decisiones, respecto a la asignación del gasto público y otras políticas.

4) Participación de la comunidad en la planeación y coordinación

Mecanismos de consulta pública

Organización de la comunidad

5) Política impositiva e incentivos fiscales

Distribución de los ingresos fiscales entre la federación, estado y municipio.

Congruencia entre incentivos y desincentivos fiscales

6) Política tarifaria

Reflejo de las ventajas comparativas por región en las tarifas.

Congruencia de los subsidios indirectos a través de tarifas con otro tipo de políticas.

7) Políticas financieras y crediticias

Necesidad de reflejar en estas políticas la localización deseada por tipo de empresa o actividad económico y la prioridad en cuanto a sistemas urbanos que es deseable mejorar sus servicios.

8) Políticas de salarios

9) Selección de tecnología

Tender al impulso de tecnologías con alto contenido de mano de obra de pequeña escala cuando sea apropiado.

10) Reglamentación impositiva respecto a la localización de actividades económicas.

Esto es necesario debido a que con las políticas de regulación a través de incentivos e desincentivos existen importantes costos indirectos o externalidades que no son reflejadas en el costo privado por lo cual en ciertos casos es necesario una reglamentación impositiva dado que de otra forma el empresario privado puede pagar todos los costos que se

le imputen a través de impuestos y reflejar lo posteriormente en los precios. En base a que existe actualmente una estructura oligopólica de la actividad económica, lo anterior lo podría hacer el empresario privado sin que existiera una competencia en otra localización que lo obligara a mantener sus precios y disminuir su ganancia que es lo que en última instancia lo incentivaría a localizarse en otro lugar.

11) Política de precios - Términos de intercambio entre región, entre grupos sociales y sectores de la economía.

12) Capacitación en conocimiento problemático y metodología - de análisis y planeación, divulgación de planes y estrategias.

2.3 Limitación de la aplicación congruente de las acciones del sector público conforme a un plan de desarrollo urbano

La planeación del desarrollo urbano implica llevar a cabo acciones de diversos sectores y aplicar políticas de diversa índole - operativa e instrumental, presentándose el problema que en las decisiones respecto a cada aspecto influyen distintos responsables. La congruencia entre acciones podría plantearse en un — plan pero es más ~~complicado~~ efectivo el planteamiento de un sistema de planeación que haga que efectivamente en la toma de decisiones se logre la congruencia.

Actualmente quienes elaborarán el plan nacional de desarrollo urbano, la SAHOP tiene un control directo básicamente de las decisiones en construcción federal de infraestructura urbana y carreteras. La planeación integral del desarrollo urbano demanda una coordinación intersectorial que habrá de lograrse con la SPP y la Secretaría cabeza de sector.

Los programas de acción en su mayoría están sustentados legalmente, por lo que el Congreso de la Unión podría analizar su congruencia con el plan nacional de desarrollo urbano.

Esta congruencia de acciones requiere lograrse no solo a nivel agregado nacional, sino también en forma desagregada a nivel estatal. De tal forma que el sistema de planeación requiere de la existencia a nivel estatal de elementos responsables de lograr la congruencia de acciones ~~infraestructurales~~ intra estatales y su relación con otros estados. (COPRODES, Centro SAHOP, Gobernador, Congreso Local).

3. SISTEMA DE EVALUACION

El ~~control~~ sistema de evaluación esta compuesto por dos elementos básicos:

a) El control de la ejecución de los programas de acción

b) La evaluación de resultados

3.1 El control de ejecución de los programas, se basa en el supuesto de que los programas de acción fueron bien elaborados y por tanto deben cumplirse. El sector público para reforzar este argumento se vale de la legislación, de tal forma que la mayoría de los instrumentos de política aplicada para afectar el proceso de desarrollo están respaldados por una ley.

Es decir, los programas de acción aprobados del sector público deben cumplirse por ley.

El control de la ejecución de los programas persigue garantizar que:

a) Se cumpla con el tipo de acción programada (destino)

b) Se realice en el tiempo programado. (Análisis del avance financiero o físico).

c) Se realice eficientemente (meta operativa/costo)

El control se puede ejercer por:

a) Por tipo de programa. Sectorial o Regional

b) Por partida de gasto por obra, adquisición, gasto corriente

c) Otros como por tipo de recurso

3.2 Mecanismo institucional de control del sector público

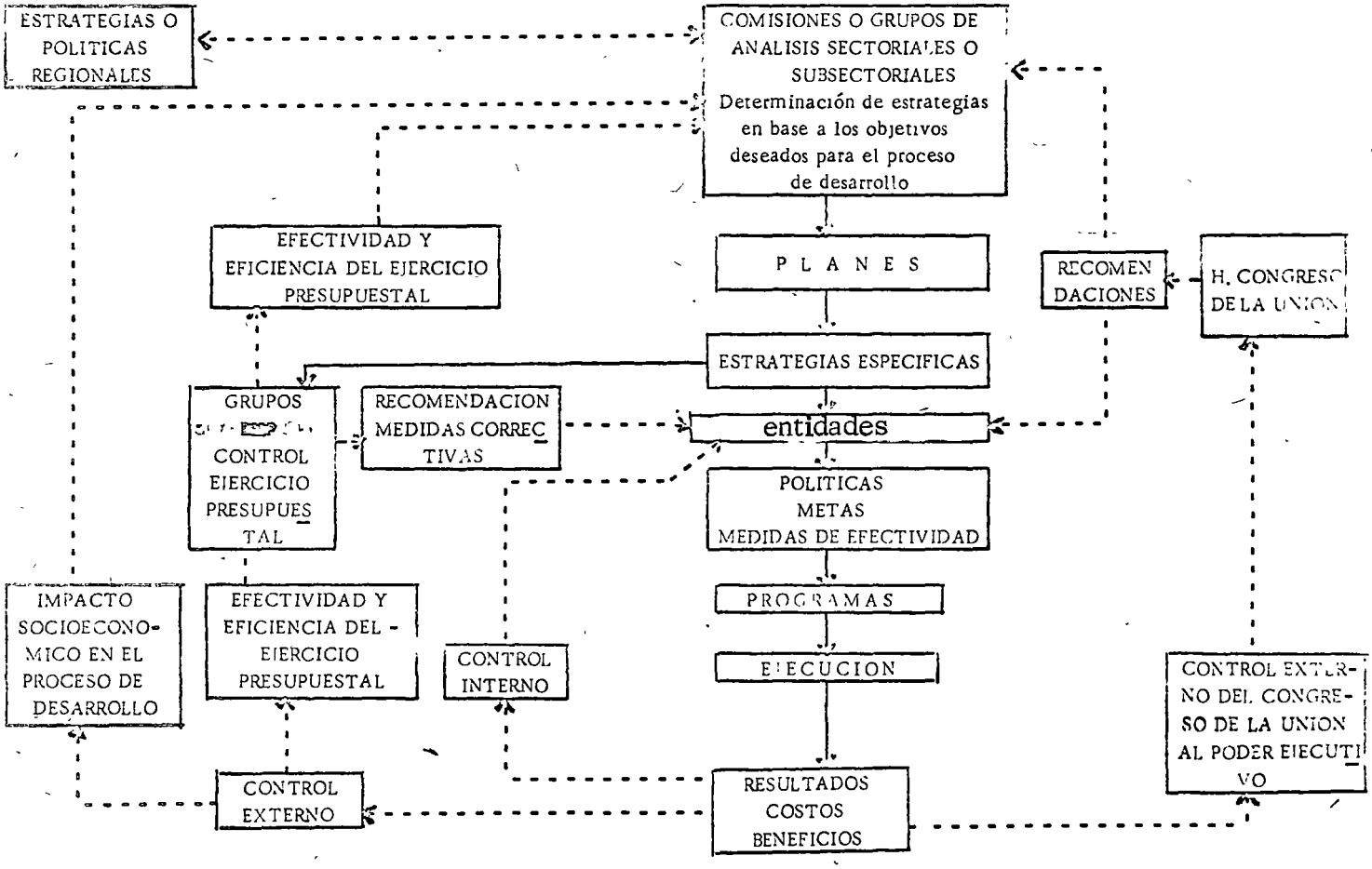
Los mecanismos de control de que dispone el Sector Público son:

a) Control interno de las entidades ejecutoras u operadoras de programas de acción.

b) Control externo a las entidades ejecutoras por parte de las Secretarías de Hacienda y Crédito Público y de Programación y Presupuesto.

c) Control externo al Poder Ejecutivo por parte del Congreso de la Unión.

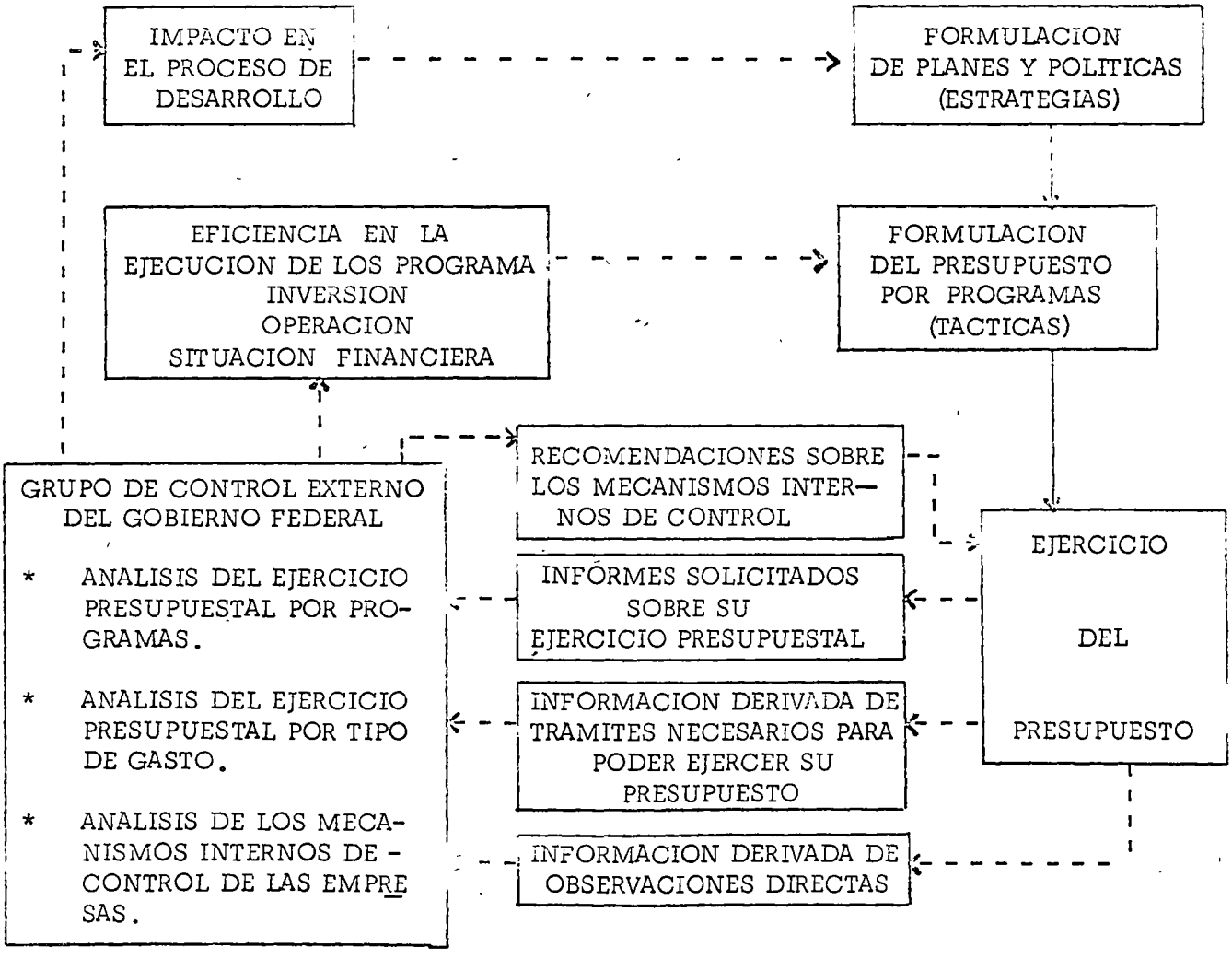
MECANISMO INSTITUCIONAL DE CONTROL DEL SECTOR PUBLICO



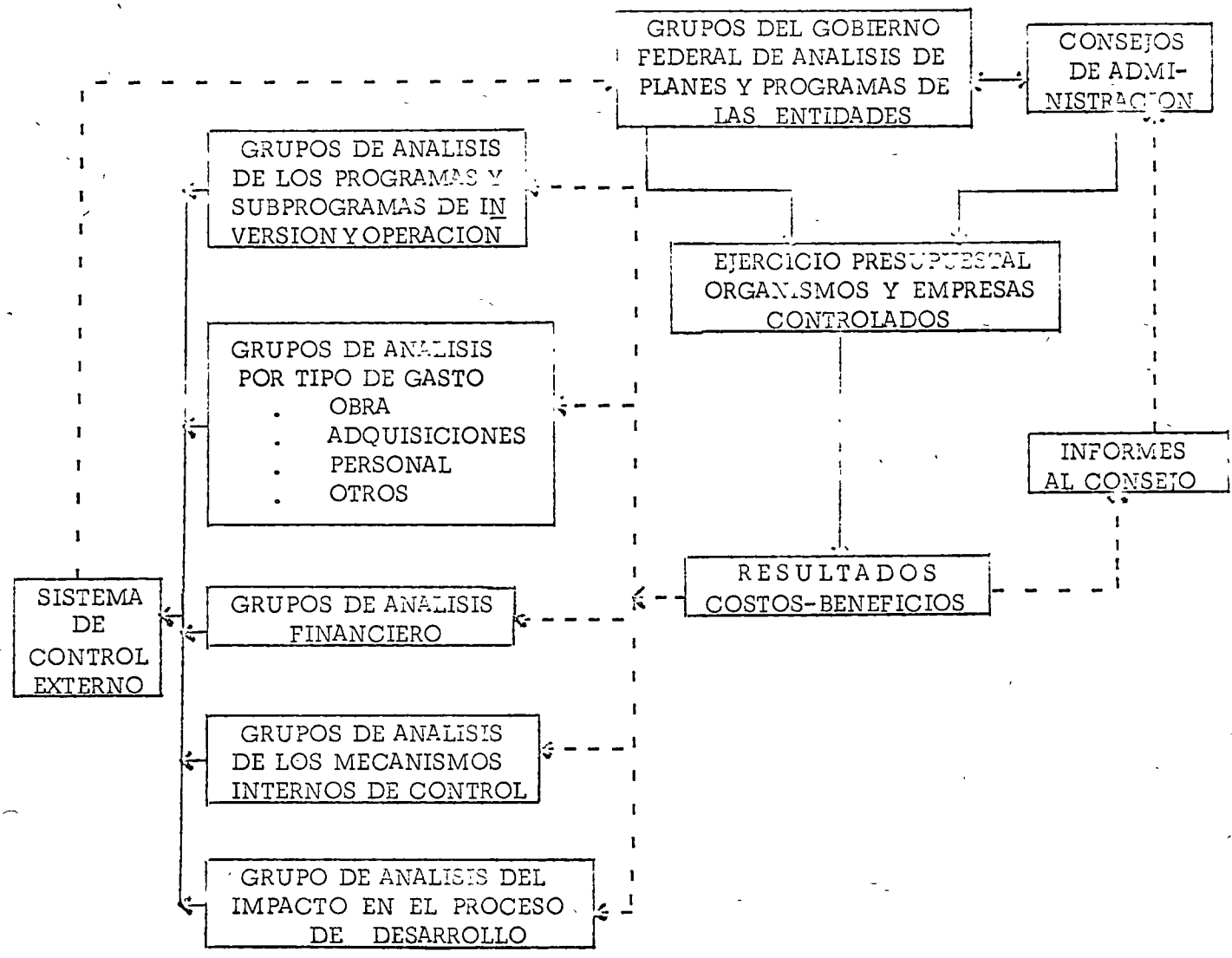
La posibilidad de ejercer un control externo adecuado depende de la existencia de mecanismos internos de control apropiados en las entidades con sus sistemas de información. Además el sistema externo de control debe ser conciliable con los mecanismos internos de control de y sistemas internos de información, de otra forma la información no se proporcionará con oportunidad y veracidad. Por lo tanto, entre las funciones personales esta la de promover y apoyar el mejoramiento de los sistemas internos de control de las entidades ejecutoras. Esto podría lograrse en cierto grado a través de la información que se les solicita a las entidades y que repercute en la organización de sus sistemas de información internos, para poder proporcionarla y por otro lado evaluando directamente sus sistemas de autocontrol, derivando recomendaciones para su mejoramiento sin descuidar que deba ser conciliable con el control externo.

Para el análisis de la ejecución del presupuesto de las entidades se dispone de sistemas de información y 3 mecanismos de captación: información solicitada periódicamente a las entidades sobre su ejercicio presupuestal, información derivada de trámites que la entidad ejecutora requiera hacer previos a la ejecución de su presupuesto y la información derivada de observaciones directas sobre los programas de acción como auditorias externas, inspecciones y visitas. En el caso de entidades cuyo presupuesto se financia en gran parte con recursos propios de la entidad como Pemex, Infonavit, etc., el control externo del gobierno federal depende exclusivamente de la información solicitada en inspecciones directas a los poblados.

Para el caso de las Secretarías ejecutoras el control de su ejercicio - puede efectuarse precisando y actualizando la información de trámites efectuados para el ejercicio del presupuesto como son estimaciones, - ordenes de pago y pagos en Tesorería. A continuación se presenta un esquema del control presupuestal :



GRUPOS DE ANALISIS DEL EJERCICIO PRESUPUESTAL



Recientemente con la creación del Convenio Unico de Coordinación con los Estados, el Gobierno Federal está distribuyendo a los Estados inversión federal en programas cuyo impacto es básicamente de escala estatal. La responsabilidad de ejecución de esos programas se le está delegando a los Gobierno Estatales.

Aunque los programas son de impacto estatal, la suma de todos estos representa una inversión federal considerable cuya distribución por - Estado y Sectorial debe responder a políticas regionales-sectoriales - a nivel nacional. Por lo tanto para poder controlar la ejecución de los planes nacionales y congruencia regional y sectorial de los planes estales, es indispensable establecer un sistema de control y evaluación de resultados de las acciones con presupuesto federal bajo la responsabilidad de los gobierno estatales.

3.3 Evaluación de resultados

La evaluación de resultados de los programas de acción del gobierno federal hasta la fecha se ha croncretado básicamente a la recupilación de estadísticas, sin embargo el análisis de estas estadísticas y su verificación y complementación con propósitos de evaluación de resultados ha sido limitada.

El control de la ejecución eficiente de los programas de acción en cuanto a que se cumplan las metas operativas a un costo aceptable no

garantiza que estos sean efectivos en cuanto a su impacto en el proceso de desarrollo, por lo tanto resulta de primordial importancia — disponer de un sistema de evaluación de resultados ligado al proceso de toma de decisiones que permite evaluar los efectos directos e indirectos de las acciones ejecutadas.

El sistema de evaluación puede concebirse a tres niveles:

1. Sistema de indicadores básicos de evaluación
2. Evaluaciones específicas por programa
3. Análisis de los mecanismos de autoevaluación.

El primero permite disponer de información básica respecto al estado de la problemática actual del sistema urbano-regional, para identificar problemas críticos en cuanto a su ejecución o programas prioritarios dentro de las estrategias planteadas.

Con objeto de identificar las causas por las cuales es deficiente la eficiencia o efectividad de los programas de acción, se llevarán a cabo - evaluaciones específicas de tal forma que pudieran derivarse recomendaciones para el ajuste a la estrategia o tácticas de ejecución del programa o plan.

En los diagramas 4.1, 4.2, 4.3 y 4.4 presentan un esquema del sistema de evaluación planteada.

El análisis de los mecanismos de autoevaluación persigue implementar un sistema que tenga una cobertura total de los programas de acción en sus distintos niveles. Cada entidad ejecutora estatal o federal haría sus autoevaluaciones periódicas, enviando los reportes a los responsables por programa quien haría una evaluación global del subsector, sector, región o subregión, conforme a la información recibida complementándola con evaluaciones específicas en caso de focos rojos identificados, o conforme a un muestreo.

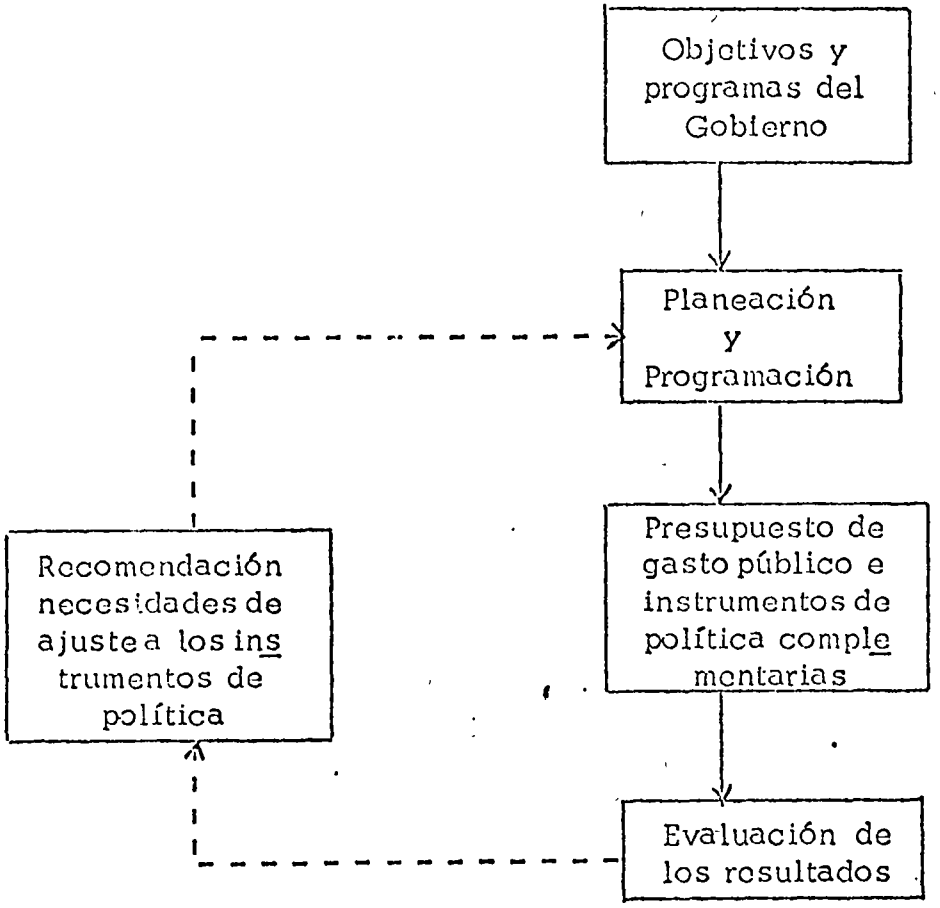
En la medida que funcionen los mecanismos de autoevaluación se estará logrando que el proceso de planeación vaya orientando sus acciones hacia los objetivos.

El establecimiento de un mecanismo de evaluación a nivel central, sin que funcionen los mecanismos a nivel de cada estado o dependencia ejecutora, solo podrá ajustar lineamientos generales sin ninguna garantía de que se aplique y sin poder detectar las variaciones necesarias en estrategia según las condiciones de cada región.

3.4- Sistema de indicadores básicos

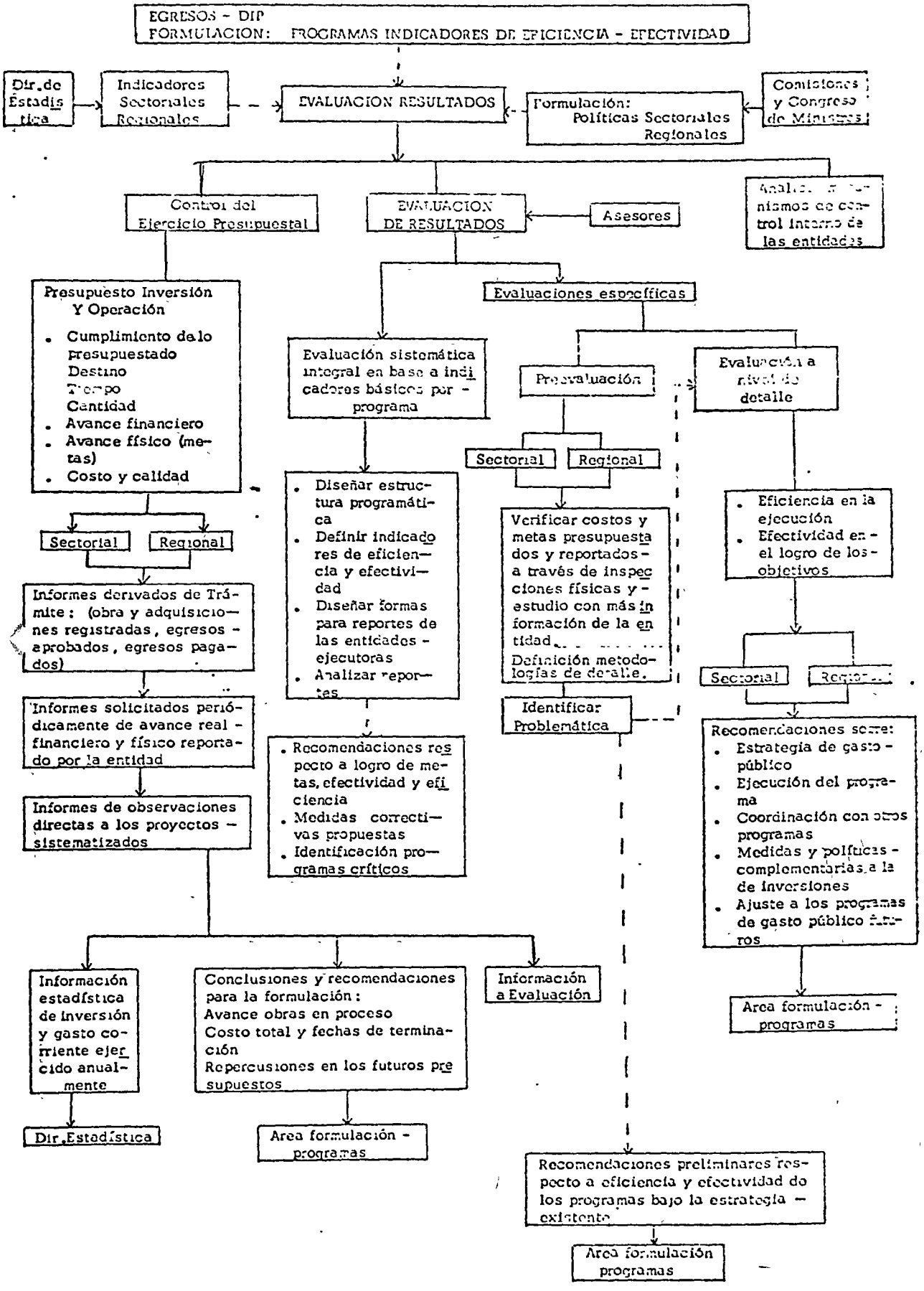
El sistema de indicadores deberá perseguir reflejar el diagnóstico de la situación actual y permitir evaluar a nivel agregado en que grado se han logrado las metas operativas y metas de resultados programadas. De esta forma se identificarán programas críticos, para los cuales se harán evaluaciones específicas para definir que ajustes hacer.

4.1 PROCESO DE EVALUACION DE RESULTADOS

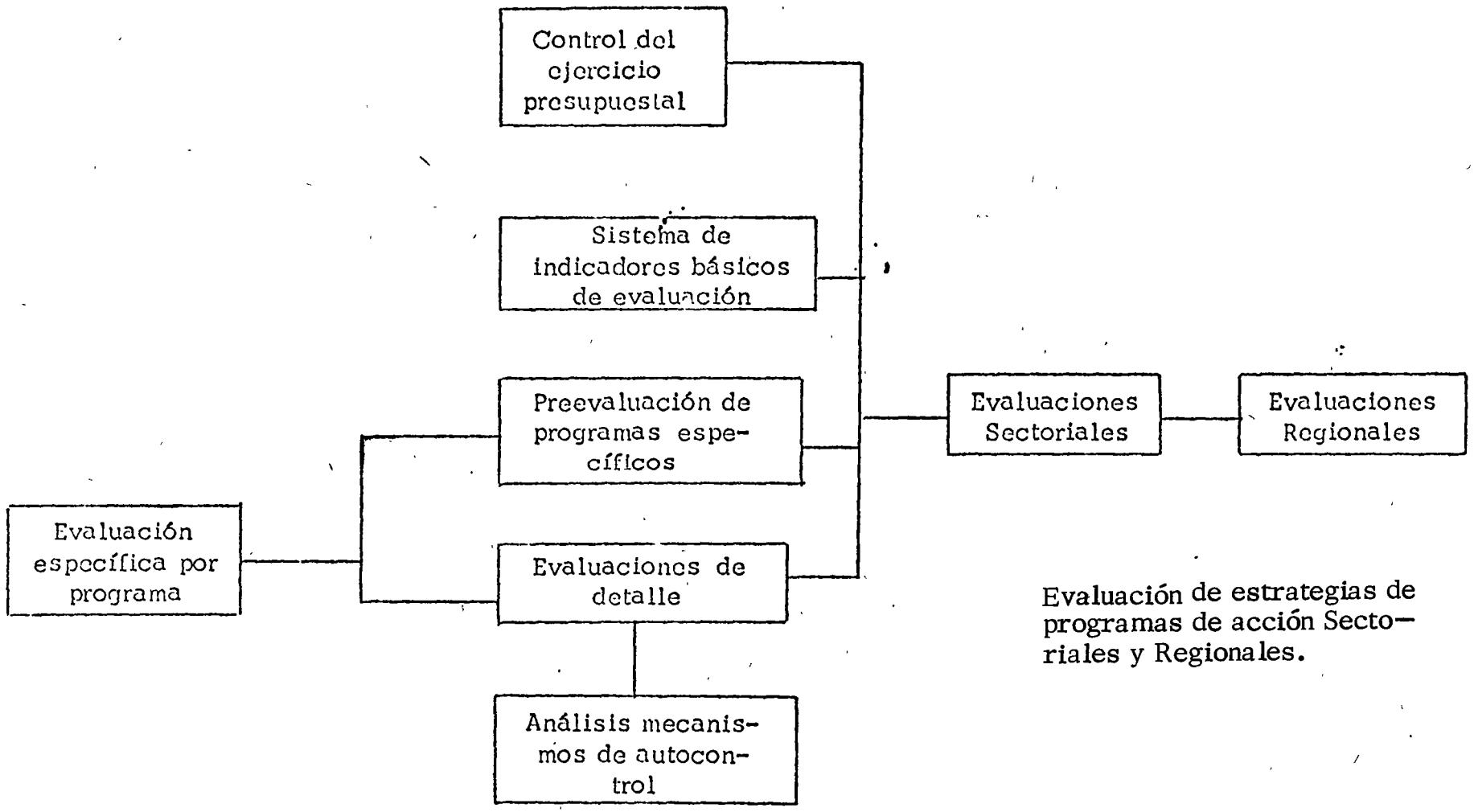


26-B

4.2 PROCESO DE EVALUACION DE RESULTADOS



4.3 AREAS DE EVALUACION



Evaluación de estrategias de programas de acción Sectoriales y Regionales.

En forma teórica el sistema de indicadores básicos puede plantearse, como una matriz donde los renglones serían las acciones programadas y las columnas los objetivos, de tal suerte que se analizará que impacto cada acción en los distintos objetivos.

Este esquema de presentación permite visualizar la congruencia entre acciones para lograr conjuntamente cierta meta de resultado derivada de un objetivo. A su vez permite analizar la congruencia entre objetivos del total de los programas de acción o de uno específico.

La elaboración del sistema de indicadores básicos debe estar precedido de un análisis a fondo de la problemática y la elaboración de planes, políticas y programas, de tal suerte que los indicadores seleccionados respondan a la necesidad de información para controlar y evaluar la estrategia planteada por región o programa de acción.

Aún no existiendo planes y estrategias previamente definidos, un sistema de indicadores básicos puede ser de utilidad para analizar la congruencia de los programas operados por demanda de la población, propuestas técnicas y planteamientos de sentido común.

La integración de un sistema de indicadores básicos de evaluación, está condicionado a:

i. La definición de los valores, necesidades y objetivos de la sociedad así como sus prioridades.

ii. La determinación de medidas y metas de efectividad en el logro de los objetivos.

iii. La determinación de estrategias de acción y su estructuración en programas.

iv. La recopilación de datos

Objetivos

Para fines de presentación del sistema de indicadores básicos, se plantean los siguientes objetivos y políticas para la planeación del proceso de urbanización.

Desarrollo social

Mejorar nivel de calidad de vida en los asentamientos humanos.

Ordenamiento territorial

Aprovechar racionalmente los recursos del territorio nacional

Políticas

Social

Satisfacer a un nivel mínimo de suficiencia las necesidades fundamentales de la población (lograr suficiencia y controlar exceso).

Físico-espacial

Distribución regional más balanceada de la población y actividades económicas.

Distribución más balanceada por tamaño de asentamiento humano de la población y actividad económica (concentración-dispersión).

Económica

Estrategia sectorial o por tipo de actividad económica para lograr en forma más efectiva los objetivos.

Interrelaciones deseables

Las estrategias no pueden reducirse al planteamiento de un estado deseable definido exclusivamente por indicadores estáticos o de posición (población con agua, población en Área Metropolitana, etc.). Se requiere manejar indicadores de la dinámica del proceso de desarrollo. Por ejemplo, tasas de cambio de las condiciones actuales e indicadores de las interrelaciones económicas sociales políticas y físicas que condicionan el desarrollo en un sentido.

La imagen objetivo o estado deseable debe plantear el tipo de interrelaciones que son necesarias para lograr llegar a la posición de la imagen objetivo.

Estrategias de interrelaciones

Precios y salarios

Lograr que los términos de intercambio entre región, actividad - económica y población sean más balanceados.

Disminuir subsidios a regiones privilegiadas o con gran concentración económica y de población.

Financieros

Descentralizar el control del financiamiento del sector público

Selección de tecnología

Promover el desarrollo de tecnologías intermedias

Deuda externa y balanza comercial

Sustitución y limitación, importaciones, promoción y exportaciones

Debido a que el desarrollo es un proceso, un estado dado del sistema urbano o de asentamientos humanos puede ser completamente distinto a otro según la dinámica que tenga éste. Por lo tanto, resulta indispensable disponer de indicadores respecto a las interrelaciones existentes que permitan visualizar la tendencia del proceso de desarrollo.

De esta forma de un análisis del proceso de urbanización se deriva la conveniencia de interrelaciones regionales más balanceadas para lograr un mayor bienestar de la sociedad.

Imagen objetivo-metas

Derivado de políticas y estrategias para el desarrollo de la sociedad y el tipo de proceso de urbanización que lograría mejorarlo en forma más efectiva, se plantea una imagen objetivo definida por indicadores de posición futura e indicadores de interrelaciones necesarias para lograr la imagen objetivo.

Se presentan los cuadros anexos de un posible sistema de indicadores básicos en función de estrategias para un plan de desarrollo urbano.

La captación de información presenta grandes problemas, porque no se dispone para integrar los indicadores que se juzguen más apropiados y quizá su costo de obtención sea excesivo que no se justifique. En forma práctica conviene manejar los indicadores más apropiados que puedan integrarse con información disponible y posteriormente analizar la conveniencia de usar otro indicador para hacer más efectiva la toma de decisiones. Puede ocurrir la probabilidad de que mejore la decisión baja y no se justifique el costo de mayor información.

COMENTARIOS A LOS CUADROS DE INDICADORES BASICOS

Indicadores para necesidades fundamentales

El indicador debe ser el porcentaje arriba del nivel mínimo de suficiencia respecto a la necesidad fundamental. El nivel mínimo de sufi-

ciencia tiene que estar integrado en forma compuesta por distintos indicadores. Por ejemplo vivienda sería la composición de características en cuanto a servicios y calidad de la casa.

El gran dilema es definir cual es el mínimo, para lo cual se requiere gran partipación de la comunidad. Por otro lado se tendría que plantear la prioridad por necesidad fundamental.

Se puede definir el indicador, el problema es como medirlo, como definir la meta de resultado y como verificar que se cumplió.

En la definición de las necesidades fundamentales y el nivel mínimo de consumo se corre el riesgo de caer en querer promover un tipo de vida dado, conforme a la dependencia cultural y caer en satisfacer un patrón de desarrollo específico que habría que evaluar.

La intención con el planteamiento de indicadora de suficiencia es hacer manifiesta la conveniencia de no reducirse a manejar solo promedios que no reflejan las condiciones de la sociedad pues puede ocurrir una gran concentración de beneficios en pocos y la mayoría de la población con niveles bajos en las condiciones de vida, que sumados se compensen y den un promedio aceptable. Es necesario por lo tanto manejar como indicadores básicos; niveles mínimos de suficiencia respecto a una necesidad y el porcentaje de la población arriba de éste planteando un límite de exceso, en función del impacto ecológico y la limitación de recursos.

Un ejemplo puede ser la transportación consumida/habitante, que hasta cierto límite beneficia el desarrollo del individuo y la sociedad pero después afecta negativamente. Es el caso en E.E.U.U. donde un habitante de Los Angeles le dedica 1,600 horas al año a la transportación lo que provoca enajenación, contaminación y agotamiento de recursos no renovables a costa de otros individuos de otras regiones o de generaciones futuras.

La prioridad de las necesidades varía según el nivel de consumo de cada una. Por lo tanto debe haber una congruencia de acciones según prioridad de los objetivos.

Existe una interrelación entre los distintos programas de acción que demanda una congruencia para que el conjunto sea más efectivo.

3.5 Evaluaciones específicas

La selección de programas por evaluar deberá surgir de los programas prioritarios, de los programas críticos o focos rojos en cuanto a su eficiencia y efectividad y de las necesidades de la etapa de formulación de planes y programas para verificar sus hipótesis de beneficios respecto a los programas de acción.

Se obtendrá inicialmente una visión pre analítica del programa por evaluar en función de datos básicos y recopilación de información estadís

tica disponible. En esta etapa se plantearán las metas por evaluar y las hipótesis de problemática, beneficios del programa que deberán verificarse.

La pre evaluación de resultados consiste en derivar conclusiones respecto a:

Eficiencia de ejecución

Efectividad de logro de objetivos en metas

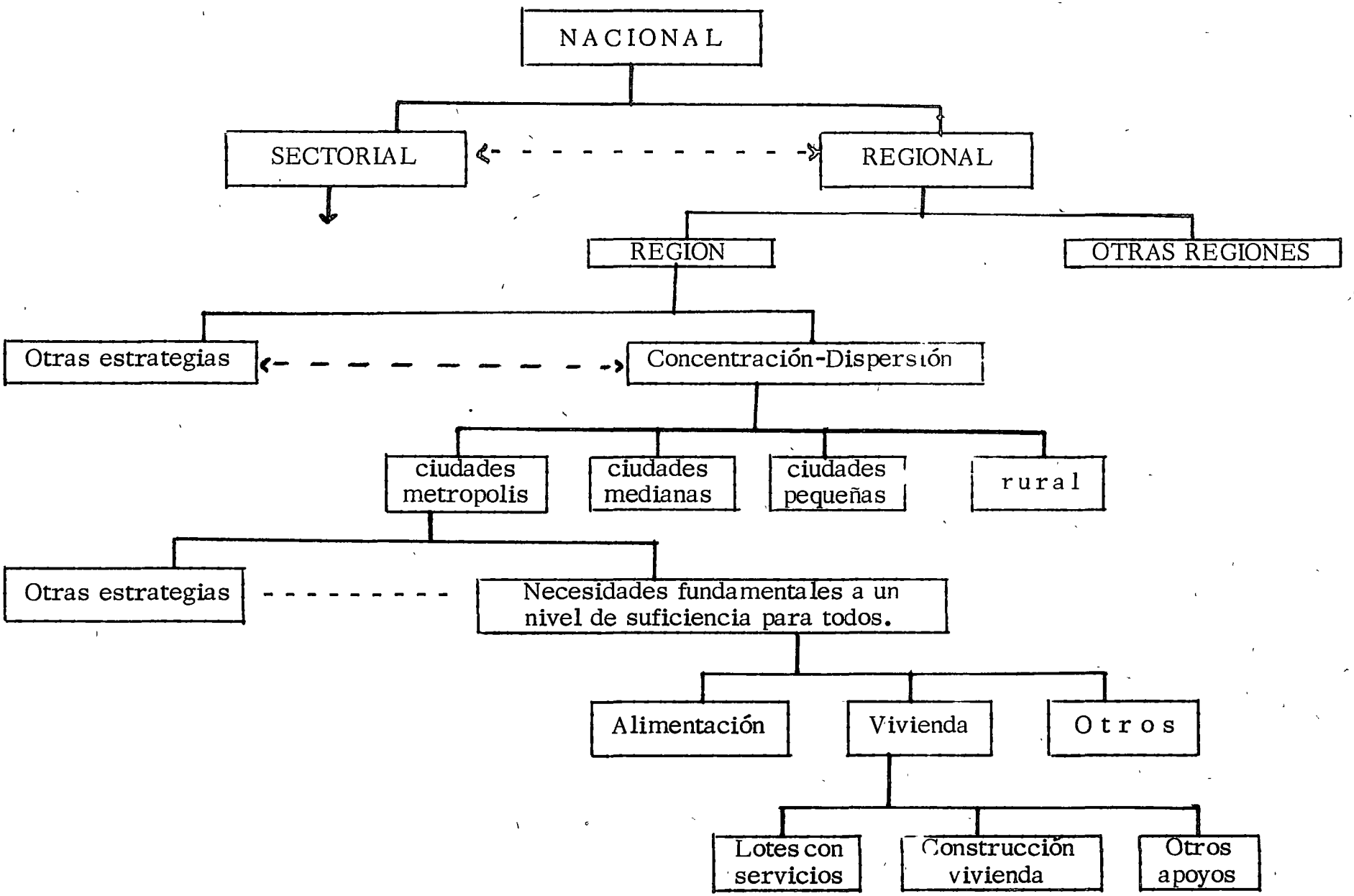
Impacto socio económico en proceso de desarrollo:

- Efectos indirectos durante la ejecución, impacto a posteriori de la acción ejecutada.

Coordinación institucional a programas complementarios

Si en base a esta preevaluación cuya duración sería de un mes, se pueden derivar recomendaciones sólidas para el ajuste de la estrategia, se suspende la continuación del estudio o de otra forma se continúa con una evaluación a nivel de detalle cuya magnitud variará según la importancia y problemática del programa evaluado.

CONGRUENCIA ENTRE ESTRATEGIAS.



OBJETIVO: MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA DE LOS ASENTAMIENTOS HUMANOS (Crecimiento - Distribución). APROVECHAR RACIONALMENTE LOS RECURSOS DEL TERRITORIO NACIONAL

POLITICA: QUE AL TOTAL DE LA POBLACION TENGA ACCESO A UN NIVEL MINIMO DE SUFICIENCIA DE SUS NECESIDADES FUNDAMENTALES

Estrategia: Necesidades fundamentales		ALIMENTACION				VESTIDO	VIVIENDA	SALUD	EDUCACION	EMPLEO	MOVILIDAD	Prioridad TOTAL
Indicador de suficiencia		Consumo calorías, proteínas, agua				Ropa y calzado	Calidad vivienda	Morbil. Mort.	Escolaridad	Ingreso anual	Acceso a transp. y comunic.	Indicador compuesto
% Población arriba del nivel de suficiencia		Diagnóstico Prospectiva :										
		Meta de resultados										
Programa de acción	Estrategia	—				—	—	—	—	—	—	—
OPERATIVOS		Diagnóstico	Producción Bienes o Servicios	Costo	Impacto en la meta de resultados							
INSTRUMENTALES												
OTROS SECTORES												
TOTALES												
INSUMOS												

OBJETIVO MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA EN LOS ASENTAMIENTOS HUMANOS. APROVECHAR RACIONALMENTE LOS RECURSOS DEL TERRITORIO NACIONAL

POLITICA DISTRIBUCION TERRITORIAL MAS BALANCEADA DE LOS ASENTAMIENTOS HUMANOS

	Estrategia		Integración del sistema Central		Racionalización y refuerzo del desarrollo del Norte	Recuperación de los Estados del Sur	Promoción Zona del Golfo	Indicadores	
	Distribución regional de la población		Diagnóstico prospectiva					Resultados	Operativos
	Meta Programas	Estrategia	Meta de resultados						
	Uso y tenencia del suelo		Diagnóstico Prospectiva Meta result.	Meta Operativa / Costo				% pob. en asent. regular	Lotes regul.
Operativas	Infraestructura urbana							% pob. con un min. serv.	Con calles pavimentadas m3/seg. de agua
Operativas	Vivienda							% pob. nivel de serv. básico	Casas construidas
Operativas	Equipamiento urbano							% pob. nivel de suficiencia	Camas instaladas o aulas const.
Operativas	Carreteras y aeropuertos							Accesibilidad	Km. carreteras
Operativas	Desarrollo de la comunidad							Población organizada	Promotores habit.
Instrumentales	Descentralización administrativa							Empleos burócratas	
Instrumentales	Leyes de reglamentación tarifas fiscales							Diferencia en tarifas e impuestos	
Instrumentales	Política de financiamiento							% crédito nacional	
Instrumentales	Política de precios							Balanza comercial regional	
Otros sectores	Agropecuario empleo							Empleos	
Otros sectores	Industrial empleo							Empleos	
Otros sectores	Turismo empleo							Empleos	
Otros sectores	Comercio empleo							Empleos	
Otros sectores	Salud nivel de servicio							Indicador morbilidad y mortalidad	Médicos y camas/hab.
Otros sectores	Educación nivel de servi-							% pob. en Secundaria	Aulas y Maestros

NOTA Conviene desagregar la estrategia de cada región, por subregiones o estados.

OBJETIVO: MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA DE LOS ASENTAMIENTOS HUMANOS (Crecimiento - Distribución)

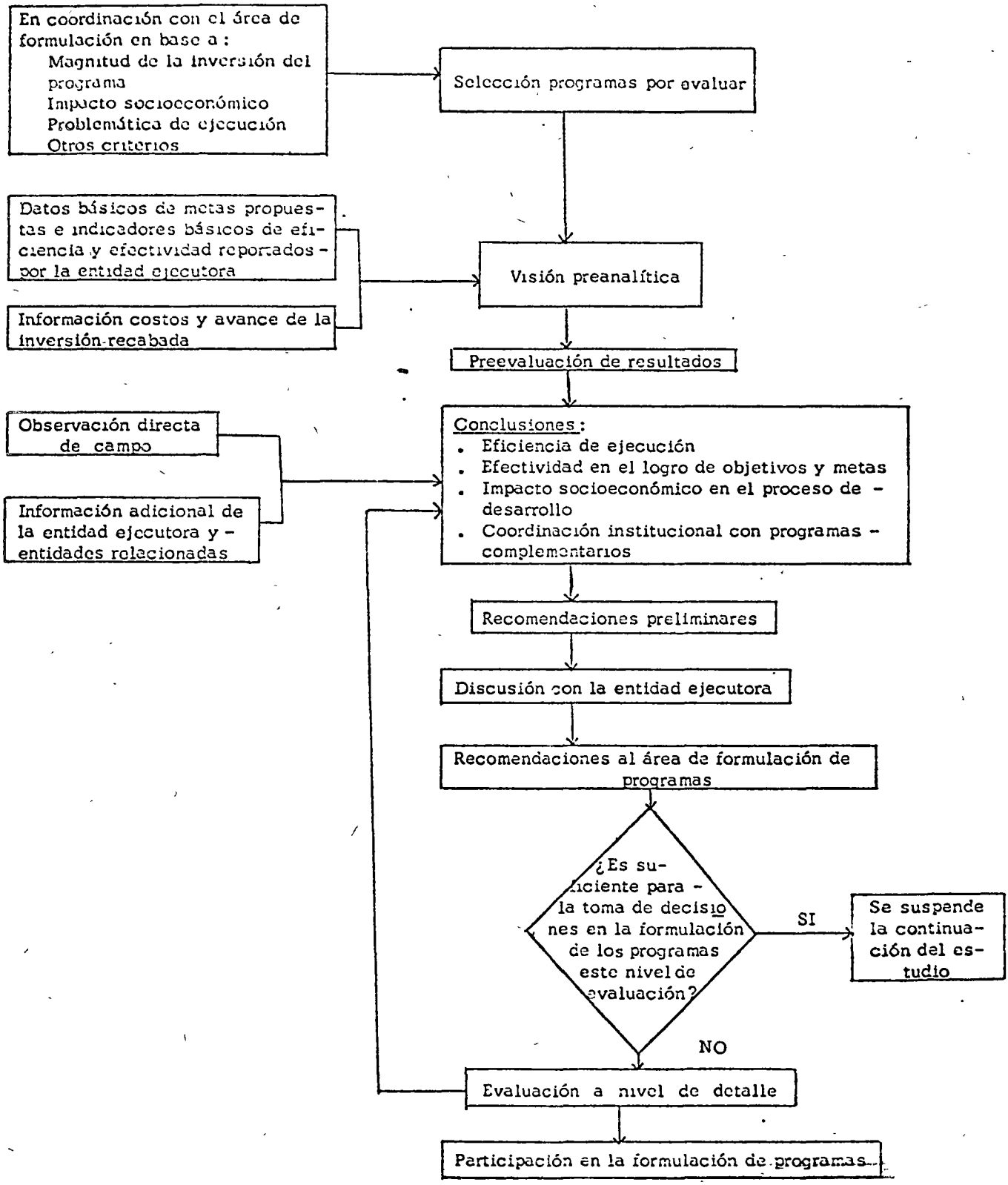
POLITICA: DISMINUIR LA CONCENTRACION Y LA DISPERSION DE LOS ASENTAMIENTOS HUMANOS

Estrategia		Controlar el crecimiento de las áreas metropolitanas	Apoyar el desarrollo de 5 sistemas de ciudades medianas	Promover los desarrollos integrales en sistemas de ciudades pequeñas	Disminuir la dispersión de medio rural promoviendo desarrollos en pequeños poblados
Distribución población por centros de población		Mayores a 2 millones	250,000 a 2 millones	Entre 250,000 y 15,000	Poblados inferior a 15,000 hab.
		Diagnóstico: Prospectiva:			
Meta		Meta de resultado			
Programas	Estrategia	-	-	-	-
Operativas					
Instrumentales		Igual que en la estrategia de distribución regional de la población			
Otros sectores					

NOTA: Esta estrategia se analizaría por región o subregión

4.4 EVALUACIONES ESPECIFICAS

PROCESO DE ELABORACION DE LOS TRABAJOS



PLANEACION DEL SISTEMA URBANO I

A P E N D I C E

MECANISMOS PARA EL CONTROL DE LOS ASENTAMIENTOS HUMANOS

DR. ALEJANDRO LOPEZ TOLEDO

MAYO DE 1977.

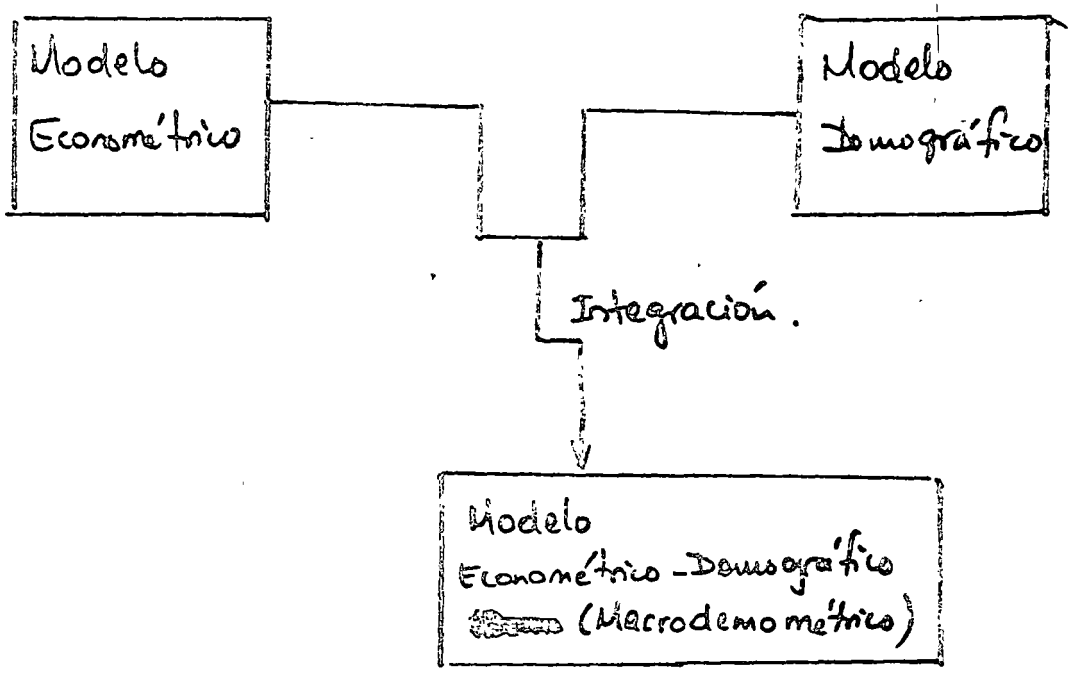
MODELO MULTIREGIONAL SECTORIAL DE CRECIMIENTO ECONOMICO-DEMOGRAFICO

Modelo Econométrico

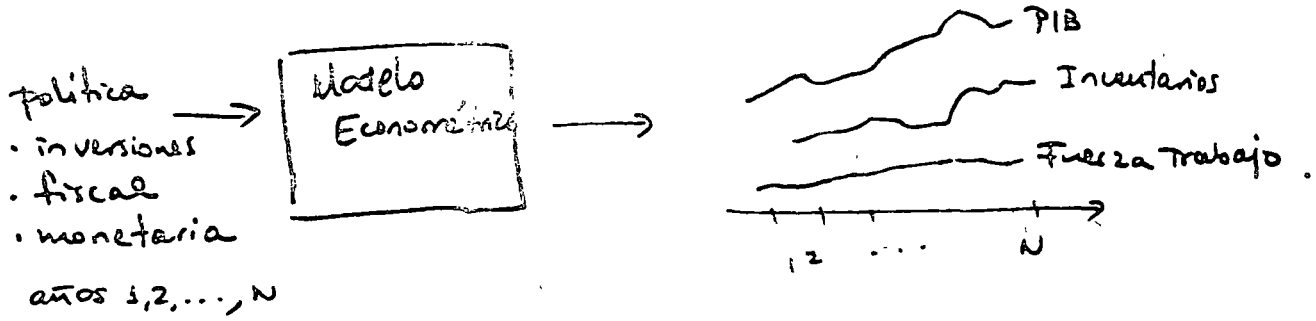
- PIB
- Inversiones
- Consumo privado
- Consumo sector público
- Inventarios
- Exportaciones
- Importaciones
- Impuestos
- Pagos al exterior
- Fuerza de Trabajo

Modelo Demográfico

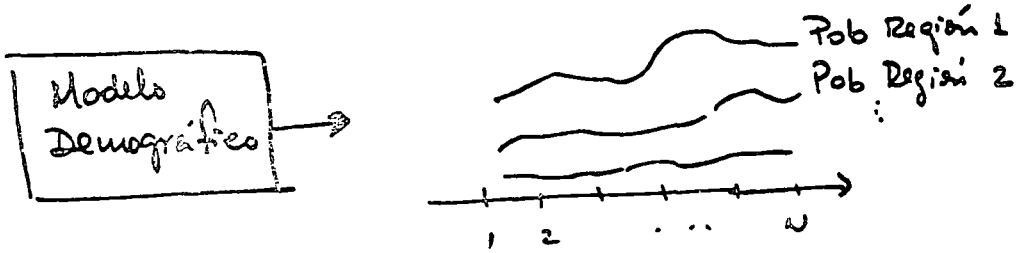
- Población
- Fuerza de Trabajo

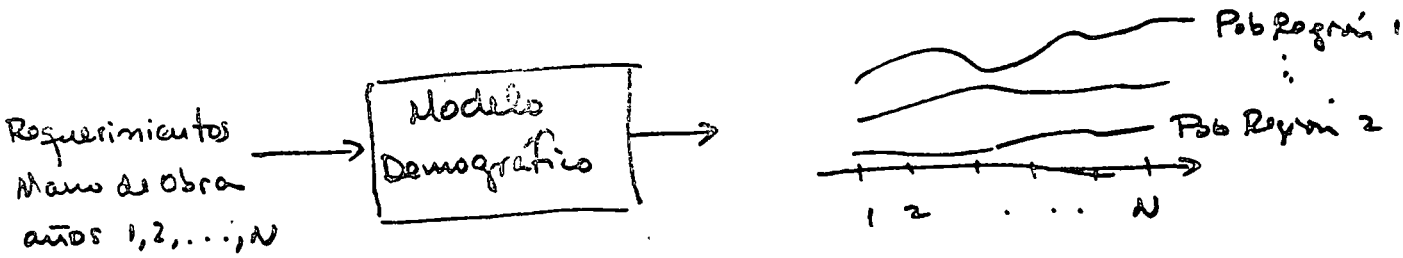

Modelo
Econométrico
Modelo
Demográfico
Integración.
Modelo
Econométrico - Demográfico
(Macrodemométrico)

Modelos Dinámicos



(Autónomo)





EJEMPLO

Modelo Econométrico Sectorial

Sector 1: Agricultura Pesca y Alimentos (industria)
Sector 2: Minería, Petróleo y Energía
Sector 3: Manufactura
Sector 4: Construcción
Sector 5: Turismo, transportes y otros servicios

RELACIONES ENTRE LAS VARIABLES
ECUACIONES.

1- Balances Estructurales

$$X_i = \sum_{j}^{5} a_{ij} X_j + C_i + G_i + II_i + E_i - I_i - \mu_i X_i$$

X_i = producción del sector i
C_i = consumo privado en i
G_i = consumo sector público en i
II_i = incremento en inventarios en i
E_i = exportaciones del sector i
Im_i = importaciones de bienes i
$\mu_i X_i$ = margen de intercambio
a_{ij} = cantidad del bien i necesario para producir una unidad de j

2. Funciones de Producción

$$X_i(k) = X_i(k-1) + \frac{1}{a_i} \sum_{\tau=1}^{m} \left\{ p^i(k-\tau) \left[I_i(k-\tau) - R_i(k-\tau) \right] \right\}$$

I_i = inversión bruta en sector i

R_i = inversión por reemplazo

3. Funciones de Depreciación

$$R_i(k) = d_i \left[X_i(k-1) + \dots + X_i(k-m) \right]$$

4. Funciones de Asignación de Inversiones

$$IN_3 = \sum^{5} b_j^3 I_j + b_g^3 IG$$

IN_3 = demanda de inversión bruta de bienes del sector 3

I_j = inversión bruta en j

IG = inversión bruta del sector público

b_g^3 = proporción de inversión en j comprada ~~como importación complementaria~~ por el sector 3

5. Incrementos de Inventarios

$$II_i = q_i \left(X_i(k) - X_i(k-1) \right) - q_i' \, II_i(k-1)$$

6. Funciones de Consumo Privado

$$C_i = c_{i1} I_D + c_{i2} C_i(t-1) + c_{i0}$$

I_D = ingreso personal disponible

7. Cuentas Nacionales

$$PIB = C + G + I + II + E - Im$$

Consumo privado
Consumo gobierno
Inversiones
Cambio en Inventarios
Exportaciones
Importaciones

$$I_D = PIB - P_e - R - T_I - A + T_G - T_d$$

P_e = pagos al exterior (excluyendo intereses)
R = inversiones por reemplazo
T_I, T_D = Impuestos
A = ahorros
T_G = Transferencias del gobierno a los particulares.

8 - Impuestos

$$T_I = t_1 (X + Im)$$

$$T_D = t_2 (PIB - P_{ET})$$

9. Fuerza de Trabajo

$$F(k) = F(k-1) + \sum_j f_j \left(x_j(k) - x_j(k-1) \right) + \left(F_G(k) - F_G(k-1) \right)$$

F_G : empleados del sector público.

Modelos de Crecimiento Demográfico

$$p_i(k+1) = \sum_j a_{ij}\, p_j(k) + \sum_j b_{ij} \left(F_i(k) - F_i(k-1) \right)$$

para la región i

Modelo macroeconométrico

$$x(k+1) = f(x(k), u(k), w(k)) \qquad k = 0, 1, \ldots, N$$

$x(k)$: endógenas

$u(k)$: control

$w(k)$: exógenas

- Producción: por región y sector y a nivel nacional (variables endógenas).
- Consumo privado: por región y sector y a nivel agregado (variables endógenas).
- Consumo del sector público: por región y sector (variables de control); salarios e importaciones (variables exógenas); consumo global (variable endógena).
- Inventarios: incrementos por región y sector y a nivel global (variables endógenas).
- Importaciones: por región y sector y a nivel nacional (variables endógenas; algunas nulas o exógenas como construcción y turismo, respectivamente).
- Exportaciones: por región y sector y a nivel global (pueden ser endógenas o exógenas según el sector).
- Producto nacional e ingreso nacional disponible (variables endógenas).
- Déficit en balanza de pagos, amortización nacional del crédito externo e intereses de créditos externos al sector público (variables endógenas, algunos pagos son exógenos).
- Inversiones: totales por región y sector (variables de control); global del sector público (exógena o de control); privadas en construcción (exógena); nacional (endógena); por reemplazo, por región y sector y a nivel nacional (endógenas); demandadas (o potencial) por región y sector.
- Fiscal y Monetaria: impuestos (endógena); impuestos adicionales (de control); incrementos del circulante (de control).
- Población: por región y sector y a nivel nacional (adicionalmente puede ser por grupo, edad, sexo, etc.) (endógenas); inmigración y emigración del sistema multiregional (exógenas o algunas endógenas).
- Fuerza de Trabajo: requerimientos por región y sector (excluyendo agricultura[1] (variables endógenas); empleos generados por el sector público (de control).

El modelo (1), asociado a una función objetivo consistente con los objetivos nacionales de maximización del Producto Nacional y distribución uniforme de esta maximización, permitirá establecer políticas óptimas en la planeación de desarrollo del país.

El plan de desarrollo consistirá en la asignación de recursos limitados y determinación de políticas monetarias y fiscales, durante el horizonte de planeación, entre las diferentes regiones y sectores de actividad económica, de tal manera que objetivos como el máximo crecimiento del Producto Nacional, máximo nivel de empleo, mínimo déficit externo, puedan ser alcanzados.

La función objetivo será por tanto de la forma:

$$J = \sum_{k=1}^{N} g_k (x(k), u(k-1)) \qquad (2)$$

pudiéndose tener adicionalmente restricciones sobre las variables o funciones de ellas, como pueden ser límites de presupuesto en inversiones, en costos de transporte de productos y población:

$$\sum_{k=0}^{N} d_k (x(k), u(k-1)) \leq d \qquad (3)$$

$$f_k (x(k), u(k-1)) \leq f_k \qquad (4)$$

El problema de optimización puede ahora ser formulado: encontrar las funciones $u(k) = \phi_k(x(k),$ información básica$)$, $k = 0, 0, 2, \ldots, N-1$ tal que la funcional (2) es optimizada (maximizada o minimizada) sujeta a las restricciones (1), (3) y (4).

La complejidad de este problema dependerá de las relaciones que se establezcan. En general, la solución será del tipo numérico, obtenida, con la ayuda de una computadora digital. Las técnicas de optimización que pueden emplearse han sido extensamente estudiadas (ver por ejemplo [1, 2]).

La solución del problema de optimización mostrará la asignación óptima de los recursos en las regiones y sectores y si se desea las políticas monetarias fiscales y de generación de empleos del sector público (en caso contrario serán especificadas a priori). La solución también proyectará la evolución de las variables económicas y demográficas asociadas a las políticas de inversión seleccionada (las repercusiones). Se observarán por tanto, las proyecciones de crecimiento económico regional y sectorial, valores como producción, consumo, inventarios, importaciones, exportaciones, déficit en balanza de pagos y distribución de empleos y población en las diferentes regiones.

Modelo Lineal

$$\begin{bmatrix} x(k+1) \\ w(k+1) \\ z(k+1) \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} A_{11}(k) & A_{12}(k) & A_{13}(k) \\ A_{21}(k) & A_{22}(k) & A_{23}(k) \\ A_{31}(k) & A_{32}(k) & A_{33}(k) \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x(k) \\ w(k) \\ z(k) \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} B_{11}(k) & B_{12}(k) \\ B_{21}(k) & B_{22}(k) \\ B_{31}(k) & B_{32}(k) \end{bmatrix} \begin{bmatrix} u_1(k) \\ u_2(k) \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} \gamma_1(k) \\ \gamma_2(k) \\ \gamma_3(k) \end{bmatrix} \qquad (5)$$

$$k = 0, 1, 2, \ldots, N$$

donde:

$x(k)$: variables endógenas econométricas; describen la situación económica regional - sectorial y la situación nacional (excluyendo la distribución de empleos).

$z(k)$: variables endógenas de población; describen la distribución multiregional de la población por edad, sexo, etc. (excluyendo la distribución de empleos).

$w(k)$: distribución de empleos.

$u_1(k)$: variables de control econométricas multiregionales, sectoriales y globales, inversiones, incremento de circulante, impuestos adicionales, gastos del sector público, etc.

$u_2(k)$: variables de control de empleo (empleos adicionales a los requeridos por los sectores de producción); empleos generales por el sector público, multiregionales, sectoriales y globales.

$\gamma_1(k)$; variables exógenas econométricas; inversiones privadas en construcción, turismo, importaciones, salarios, etc.

$\gamma_2(k)$: variables exógenas de empleo; empleos espontáneos por retiros, crecimiento económico (en algunos casos), etc.

$\gamma_3(k)$: emigración e inmigración al sistema multisectorial multiregional (exógenas, aunque en algunos casos pueden ser endógenas).

$A_{ij}(k)$: parámetros (tasas de crecimiento, coeficientes, insumo, producto, etc.); algunos serán ceros.

$B_{ij}(k)$: parámetros (coeficiente de productividad, tasas de impuestos, etc.); algunos serán ceros.

El modelo (5) es de la forma:

$$Y(k+1) = A(k)\,Y(k) + B(k)\,u(k) + \gamma(k), \quad k = 0, 1, \ldots, N \tag{6}$$

y como caso particular puede derivarse el modelo de parámetros constantes:

$$Y(k+1) = A\,Y(k) + B\,u(k) + \gamma(k), \quad k = 0, 1, \ldots, N \tag{7}$$

Como caso particular, considérese que se desea maximizar el crecimiento del Producto Interno Bruto. Si $x_{ij}(k)$ es el elemento de $x(k)$, ecuación (5) que define la producción del sector j en la región i, la función objetivo podría ser (la cual se desea maximizar):

$$J_1 = \sum_{k=0}^{N} \sum_{i,j} (x_{ij}(k+1) - x_{ij}(k)) \tag{8}$$

Si por el contrario, se desea distribuir de la mejor manera el crecimiento nacional entre la población y z_i es la población en la región i, se desearía minimizar:

$$J_2 = \sum_{k=0}^{N} \sum_{i \neq m} \left| \frac{\sum_j x_{ij}(k)}{z_i(k)} - \frac{\sum_j x_{mj}(k)}{z_m(k)} \right| \tag{9}$$

Para una combinación de ambos objetivos, suponiendo que puedan tener diferentes niveles de importancia $a_1 > 0$ y $a_2 > 0$, se desearía maximizar

$$J = a_1 J_1 - a_2 J_2 \tag{10}$$

Se puede también desear minimizar las importaciones de bienes y servicios de las regiones en todo el horizonte del plan. Si $x_i(k)$ son las importaciones de la región i, y $a_3 > 0$ es la importancia relativa, la funcional a minimizar es:

$$J = -a_1 J_1 + a_2 J_2 + a_3 \sum_{k=0}^{N} \sum_i x_i(k) \tag{11}$$

La función objetivo podrá tener tantas variables o funciones de estas como se desee. Para controlar el sistema suponga que los controles a emplear son solamente las inversiones totales[1] $u_{1ij}(k)$ en cada sector j de cada región i. Las políticas mometaria, fiscal, de gastos del sector público y de empleos (no requeridos por los sectores productivos) generados por el sector público, se suponen especificadas.

---

1 Sector público más privado.

El problema sería entonces el encontrar los valores de $u_{1ij}(k)$ de inversión en cada sector y región tal que (8), (9) ó (10) son optimizadas. Las restricciones son la dinámica (5) y puede suponerse que también los presupuestos por sector y por periodo, $c_j(k)$ y $c(k)$, respectivamente, son limitados:

$$\sum_{i,j} u_{1ij}(k) \leq c(k)$$

$$\sum_{i} u_{1ij}(k) \leq c_i(k) \tag{11}$$

Una vez obtenidas las políticas de inversión y demás controles deseados, los cuales son de la forma $u(k) = \phi_k(Y_k)$, las proyecciones de las variables económicas y demográficas se derivan de:

$$Y(k+1) = A(k)\ Y(k) + B(k)\ \phi_k\ (Y_k) + \gamma(k) \qquad k = 0, 1, 2, \ldots N \tag{12}$$

Caso Especial :

$$J = \sum_{k=0}^{N} \left[(Y(k) - \hat{Y}(k))^T Q(k)(Y(k) - \hat{Y}(k)) + (u(k) - \hat{u}(k))^T R(k)(u(k) - \hat{u}(k)) \right] \quad (13)$$

la cual se desea minimizar, donde Q(k) y R(k) son matrices diagonales, pudiendo ser algunos de los elementos de la diagonal de Q cero y donde $\hat{x}(k)$ y $\hat{u}(k)$ son trayectorias nominales conocidas.

El objetivo (13) es el de seguir las trayectorias nominales de variables económicas como PNB, inversiones, importación regional, desempleo, etc., mediante la selección de políticas como inversiones, gastos del gobierno y circulante cercanas a ciertos valores. Esto es, las trayectorias nominales son valores ideales que representan valores deseables de crecimiento económico, las desviaciones de estos valores deseables son penalizadas por Q y R de acuerdo a la ecuación (13). Por ejemplo, podría desearse que el consumo real creciera al 6%, que el desempleo fuera del 2%, etc., mediante una política de gasto federal del 4% anual, un crecimiento del 4% anual del circulante y sin incrementar las tasas de impuestos.

La solución al problema (6), (13) está dada en forma de retroalimentación lineal:

$$u^*(k) = K(k)\, x^*(k) + v(k) \quad (14)$$

o sea, la política óptima en el instante k depende del estado del sistema multiregional multisectorial en ese instante. Los valores de K(k) y v(k) son obtenidos de los parámetros y datos del modelo.

DIRECTORIO DE ASISTENTES AL CURSO DE PLANEACION DEL SISTEMA URBANO
(DEL 2 AL 7 DE MAYO DE 1977)

NOMBRE Y DIRECCION	EMPRESA Y DIRECCION
1. ING. RAFAEL ARIAS VALDES Hda. de Corralejo No. 47-A Echegaray, Naucalpan, México Tel: 3-73-22-95	INSTITUTO AURIS Parque de Orizaba No. 7 Naucalpan, México
2. LIC. ALBERTO BENET NOGUERA Argos 102 Pedregal San Marcos Sta. Teresa Contreras México 20, D. F. Tel: 5-68-47-23	DATA CENTRAL MEXICANA, S. A. Leibritz 264-301 México, D. F.
3. ING. AGUSTIN FELIPE BREÑA PUYOL Av. Universidad 1953 Edif. 5 Depto. 104 Col. Copilco México 20, D. F. Tel: 5-50-49-53	SECRETARIA DE ASENTAMIENTOS HUMANOS Y OBRAS PUBLICAS Xola y Av. Universidad
4. LIC. GASPAR ANTONIO CEBALLOS S. Av. Universidad 1864-3 Col. Oxtopulco México 20, D. F. Tel: 5-48-56-59	MINISTERIO DE VIVIENDA Y URBANISMO, PANAMA Ciudad de Panamá
5. ING. MIGUEL GARCIA DIAZ Leopoldo Lugones No. 2816 Altos Villa de Cortés México 13, D. F. Tel: 5-79-70-36	ESCUELA SUPERIOR DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA I.P.N. Unidad Profesional de Zacatenco México, D. F.
6. ING. JAIME GUERRERO VILLANUEVA Carracci No. 152 Col. Mixcoac-Insurgentes México 19, D. F. Tel: 5-63-13-76	

DIRECTORIO DE ASISTENTES AL CURSO DE PLANEACION DEL SISTEMA URBANO
(DEL 2 AL 7 DE MAYO DE 1977)

NOMBRE Y DIRECCION	EMPRESA Y DIRECCION
7. ARQ. SUSANA GUTIERREZ DE GUTIERREZ Estio No. 30 Col. De Las Rosas Querétaro, Qro. Tel: 2-79-20	PLANEACION Y URBANISMO DEL ESTADO DE QUERETARO Gobierno del Estado de Querétaro Madero Esquina con Ocampo Querétaro, Qro.
8. ARQ. ALEJANDRO ISLAS LOPEZ Lima No.909 Col. Lindavista México 14, D. F. Tel: 5-86-73-35	SECRETARIA DE ASENTAMIENTOS HUMANOS Y OBRAS PUBLICAS Hermosillo, Son.
9. ING. ARQ. MARCIA MENESES DE LOS REYES Andador No. 20 Ent. 7 Casa 2 Acueducto de Guadalupe México 14, D. F.	ESCUELA SUPERIOR DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA I.P.N. Pabellón No. 12 México, D. F.
10. ARQ. JUAN JOSE MEZA VELASCO Rincón del Paseo No. 18 Bosque Residencial del Sur México 23, D. F. Tel: 6-76-06-56	FONDO NACIONAL DE FOMENTO AL TURISMO Isabel La Católica 24-4o. Piso México 1, D. F.
11. ARQ. FERNANDO R. PORTALES MARTINEZ Empresa 141-7 Col. Insurgentes Mixcoac México 19, D. F. Tel: 5-63-04-42	INFONAVIT Barranca del Muerto No. 280 México, D. F. Tel: 5-34-11-40
12. ING. JOAQUIN REBUELTA GUTIERREZ Agrarismo No. 62 Col. Escandón México 18, D. F.	SECRETARIA DE ASENTAMIENTOS HUMANOS Y OBRAS PUBLICAS Av. Insurgentes Sur 1443-3er.Piso México, D. F.
13. MA. DEL CARMEN REYES GUERRERO Margaritas 312-10 Col. Florida México 20, D. F. Tel: 5-24-78-20	DIRECCION DE SISTEMAS Y PROCESOS ELECTRONICOS Palacio Nacional México, D. F.

DIRECTORIO DE ASISTENTES AL CURSO DE PLANEACION DEL SISTEMA URBANO
(DEL 2 AL 7 DE MAYO DE 1977)

NOMBRE Y DIRECCION	EMPRESA Y DIRECCION
14. LIC. MARCO ANTONIO SILVESTRY URIBE Astronomos 33 Depto. 14 Col. Escandón México 18, D. F. Tel: 5-15-29-17	ESTUDIOS Y PROYECTOS, S. A. Viaducto M. Alemán No. 81 Col. Escandón México 18, D. F.
15. ARQ. EMIGDIO VELAZQUEZ Estio No. 30 Col. De Las Rosas Querétaro, Qro. Tel: 2-79-20	PLANEACION Y URBANISMO DEL ESTADO DE QUERETARO Gobierno del Estado de Querétaro Madero Esquina Con Ocampo
16. ARQ. DAVID ARTURO TEJERO GARCIA Av. Universidad 1900 Edif. 39-101 Copilco Universidad México 21, D. F. Tel: 5-48-20-62	FONDO DE LA VIVIENDA ISSSTE Balderas No. 58 México 1, D. F.