CURSO DE PLANIFICACION REGIONAL DEL DESARROLLO

Documento C/25-B

Organizado por el Instituto Latinoamericano de Planificación Económica y Social, con la colaboración de la Comisión Económica para América Latina y el financiamiento del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo

EL CONCEPTO DE REGION*

Segunda Parte: Aspectos metodológicos

Henri Meôt

* El presente documento, que se reproduce para uso exclusivo de los participantes del Curso de Planificación Regional del Desarrollo, ha sido preparado especialmente para el mismo, por el autor, quien es Asesor Regional de la CEPAL en Planificación Regional

74-6-1255

INDICE

/C. LOS

Página

/PREAMBULO

PREAMBULO

En el Curso actual de Planificación Regional del Desarrollo, se han previsto unas clases sobre el concepto de región. Este tema tiene mucha importancia, pues ¿cómo se podría hablar de "planificación regional" sin tratar de definir previamente los términos utilizados y fijar un marco de referencia, que permitan centrar las ideas presentadas sin dudas? Los distintos temas del Curso, que hablan de "Desarrollo Regional, planificación inter e intrarregional, planes y políticas regionales, regionalización, etc." tienen un denominador común = lo regional. ¿Qué es lo regional, a qué universo se refiere? Es el análisis que se debe realizar, esperando así llegar a precisar un poco este marco de referencia en el cual se ubicarán las diferentes exposiciones hechas durante el Curso.

/INTRODUCCION

INTRODUCCION

Se ha impuesto actualmente la mala costumbre de agrupar bajo el vocablo "región" a espacios socioeconómicos muy diferentes. Por ejemplo, un conjunto de países con intereses comunes o incluidos en la esfera de acción de organismos internacionales, "regiones fronterizas", que interesan a dos países limítrofes y, por fin, se utiliza el mismo término de "región" en el ámbito nacional. Todo eso conduce irremediablemente a muchas confusiones que dificultan el intercambio de ideas y sería altamente deseable llegar pronto a un acuerdo que clarifique esta situación. Es que no se trata solamente de un problema semántico sino de respetar este gran principio del diálogo que requiere claridad sin ambigüedad para ser fructífero. Personalmente, prefiero utilizar el vocablo "región" en el sólo ámbito nacional, recurriendo a cualquier otro término para las agrupaciones internacionales (geográfico, siglas, etc.) y hablando de "zonas, espacios, áreas, ..." para lo fronterizo. Por ende, siguiendo la temática general del Curso, estas clases se limitarán específicamente al nivel regional dentro del país.

Considerando que entre las preocupaciones profesionales de los planificadores para cumplir con las responsabilidades que les han sido confiadas, o que lo serán en el futuro, figura el deseo no sólo de ampliar sus conocimientos teóricos pero también de disponer de herramientas pragmáticas y prácticas, frutos de la experiencia, el documento ha sido dividido en 3 partes. En una primera se ha hablado del concepto de región a través de su finalidad, sus caracteres y su utilidad, basándose esencialmente en las investigaciones realizadas y los resultados de los 3 últimos Seminarios latinoamericanos auspiciados por las Naciones Unidas. A partir de este marco conceptual, se ha presentado recomendaciones para el diseño de las regiones, evocando los principios básicos a tomarse en cuenta y examinando algunas modalidades prácticas para su realización. La Segunda parte está dedicada al análisis estructural y a algunos de sus métodos específicos, que sirven de herramienta para el diseño de las regiones y la tercera parte corresponde a algunos ejercicios prácticos que ilustran los métodos y permiten familiarizarse con ellos.

/Segunda Parte

Segunda Parte. Aspectos Metodológicos

El conocimiento de la realidad socioeconómica imperante en un espacio sometido al proceso de planificación del Desarrollo constituye uno de los estudios fundamentales a realizar antes de promover cualquier acción. Este estudio no puede consistir en una serie de monografías, por bien hechas que sean, y debe apoyarse en un verdadero análisis estructural de la realidad. En efecto, lo fundamental es llegar a conocer cuáles son las estructuras socioeconómicas que rigen en el espacio estudiado, en su constitución misma y en sus distintas interrelaciones internas y externas, para luego poder desmenuzar sus componentes principales a la luz de un análisis crítico y elaborar el "diagnóstico socioeconómico" por síntesis constructiva.

Diagnóstico de situación y estudio de la problemática existente en todo el espacio son los dos componentes de cualquier diagnóstico socioeconómico, y presentan los caracteres principales siguientes: el Diagnóstico de situación es un inventario lo más completo posible de la situación socioeconómica actual, con su evolución pasada y su proyección según tendencias en el futuro próximo. Es así que es a la vez:

i) una visión integral estática de la situación existente, que analiza los recursos naturales, con sus potencialidades, los recursos humanos, con sus necesidades, el uso actual del espacio, con sus grados de utilización, y el espacio económico-político, con sus sistemas.

ii) un estudio de la evolución socioeconómica pasada, que permite explicar o interpretar la situación actual, determinar la dinámica propia del proceso de Desarrollo en todo el espacio y efectuar las proyecciones según tendencias.

iii) un análisis del funcionamiento actual del espacio, a través de sus estructuras, de sus distintas instituciones, de las acciones, programas y proyectos en ejecución o a realizarse en el futuro inmediato.

/La problemática

La problemática del Desarrollo se logra mediante el análisis de los distintos factores que condicionan la situación actual, suministrados por el diagnóstico de situación, a la luz de las grandes decisiones y directrices adoptadas como objetivos, metas y caracteres del proceso de desarrollo. Este análisis debe desglosar los factores favorables y desfavorables (aspecto estático), dinamizantes y frenadores (aspecto dinámico) para un desarrollo armónico e integral que permita optimizar la utilización de las potencialidades, teniendo en cuenta sus grados de aprovechamiento actual, y así lograr la satisfacción jerarquizada de las necesidades de la población. En otras palabras, se trata de analizar todos los aspectos positivos y los distintos frenos existentes que impiden un desarrollo normal en todo el territorio.

A tal efecto se debe:

i) Realizar un estudio crítico de los distintos factores de producción, tanto sectorial como territorialmente, con sus modalidades y problemas de interrelación e integración.

ii) Determinar las "posibilidades" socioeconómicas que presentan tanto los factores (capacidades específicas) como las relaciones entre factores (capacidades de sistemas) para una adecuada promoción del Desarrollo en cuanto a: las potencialidades y el uso actual de los recursos naturales, las potencialidades y las actividades económico-políticas actuales, y las relaciones de la población (y sus grados de satisfacción actual de sus necesidades) con el uso actual del espacio.

iii) Definir en síntesis las distintas "zonas homogéneas socioeconómicas" que existen en el espacio, con sus propios caracteres, características y estados de desarrollo, y las interrelaciones de toda índole que siguen en y entre cada una de ellas, con su naturaleza, funcionamiento y problemas.

Considerando personalmente que el análisis estructural constituye una poderosa herramienta para conocer la realidad socioeconómica vigente en el espacio estudiado, y en ausencia de metodología y métodos de uso indiscutido, se presentará un esquema metodológico de análisis estructural, fruto de mi propia experiencia en la elaboración de numerosos

/estudios socioeconómicos

estudios socioeconómicos, luego se analizará el concepto de zonas homogéneas en el espacio, base fundamental para la elaboración del diagnóstico socioeconómico, y se detallarán algunos métodos específicos de análisis estructural.

I. ESQUEMA METODOLOGICO DE ANALISIS ESTRUCTURAL

Para la realización de un análisis estructural se deberán utilizar indicadores específicos lo más representativos de la realidad estudiada, conscientemente elegidos, que no son más en definitiva que números medidores de las magnitudes o intensidades de un mismo hecho en el espacio considerado. En sí estos números no valen mucho y se debe siempre estudiarlos sin perder de vista su significado propio, buscando detrás de ellos las relaciones que los pueden unir y correlacionar, verdaderos elementos estructurales.

Estas observaciones conducen a afirmar que el análisis estructural no puede realizarse a partir de los valores promedios de los indicadores, que en la mayoría de los casos no son representativos en el espacio del hecho estudiado por la gran dispersión de los valores unitarios. Se debe entonces agrupar los valores en clases significativas, cuyos promedios respectivos sí tendrán valor y permitirán realizar el análisis estructural requerido. Además no se debe perder de vista que las fallas informativas existentes al nivel regional, donde los hechos deben ser diferenciados para no traicionar la realidad, no permiten tener una buena confiabilidad para los valores absolutos de los distintos indicadores. Pero la experiencia demuestra que esta confiabilidad aumenta hasta un grado aceptable para los valores relativos de los indicadores, justamente porque dichos valores, bien procesados, son representativos de las estructuras reales en el espacio. En otras palabras, lo importante en el análisis estructural no es tanto conocer las verdaderas magnitudes, difícilmente mensurables, sino su distribución relativa en todo el espacio estudiado.

Luego de la presentación del proceso metodológico de análisis estructural, que permite elaborar el diagnóstico socioeconómico, se

/detallarán los

detallarán los métodos básicos referentes al tratamiento de la información y a su procesamiento.

a) Proceso metodológico

En un intento de visualizar el proceso de elaboración del diagnóstico socioeconómico mediante el aporte del análisis estructural, se ha representado en el cuadro 3 las sucesivas etapas de una metodología grafoanalítica. La aplicación a cada conjunto de valores, tomados en el espacio considerado por un indicador determinado, debe conducir a la síntesis estructural correspondiente, eslabón de la cadena que proporcionará al final el diagnóstico deseado.

La metodología elaborada se basa esencialmente en un procesamiento matemático de los distintos valores del conjunto considerado, mediante métodos gráficos y analíticos, combinado con un análisis socioeconómico de los hechos. Incluye cinco niveles metodológicos sucesivos: definición del conjunto, agrupación, análisis estructural, corroboraciones y conclusiones, de los cuales sólo los tres intermedios participan a la elaboración de la síntesis estructural. Se debe utilizarlos en el orden de prelación indicado, aplicando en cada nivel metodológico los métodos específicos señalados. No obstante se anotará en el esquema del gráfico 1 que existe además entre los niveles 3 y 4 una "reacción", cuyo significado será analizado más adelante.

1) Definición del conjunto

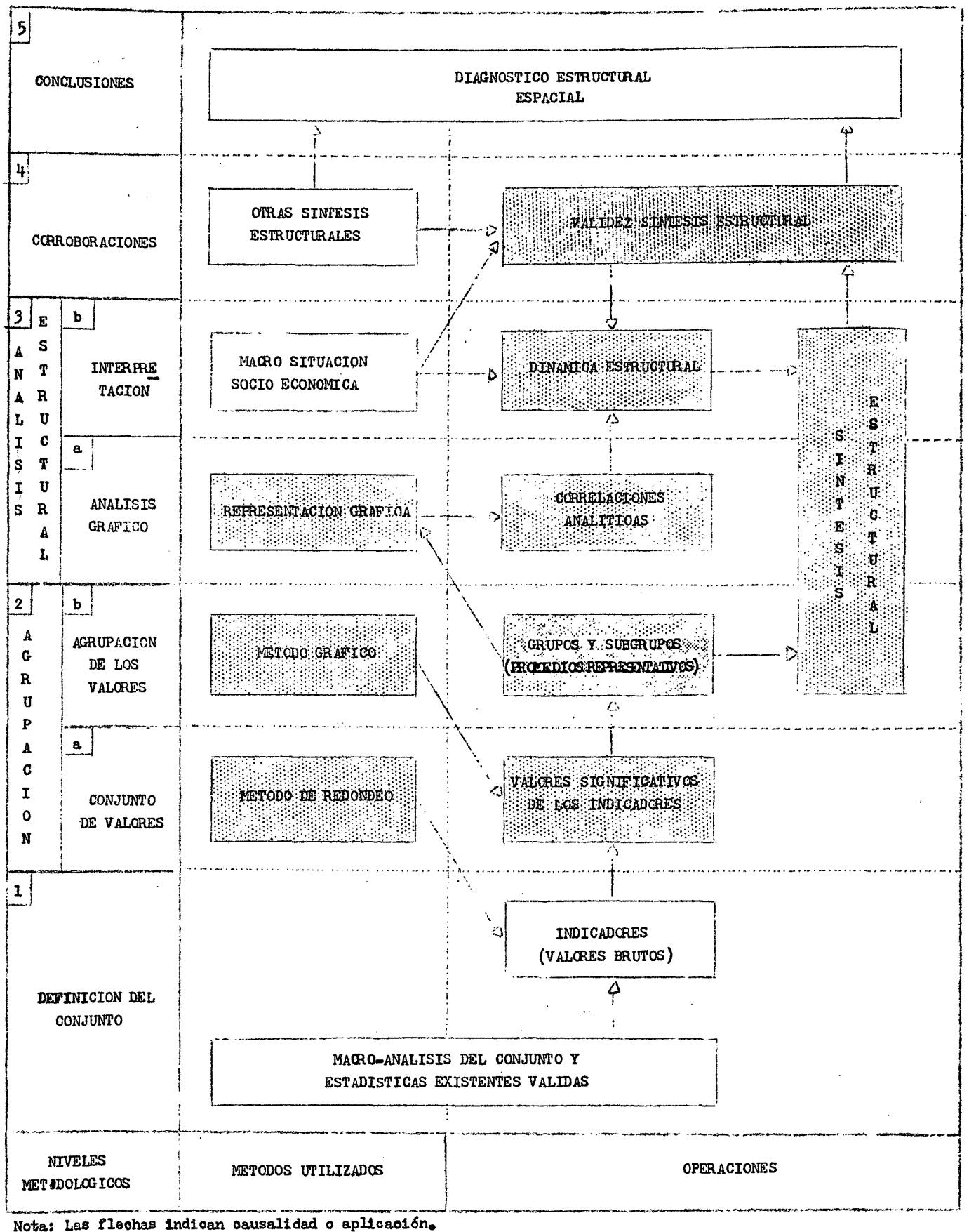
Dos condiciones básicas son necesarias para poder empezar el análisis estructural en el espacio de un conjunto de valores: disponibilidad de una cobertura territorial suficiente del indicador elegido como representativo del hecho estudiado, lo que implica disponer de un número suficientemente elevado de valores, y validez de las informaciones que han suministrado estos valores, lo que significa una confiabilidad aceptable de los mismos, sino para sus magnitudes absolutas por lo menos en forma relativa. La satisfacción de estas dos condiciones permite disponer de un conjunto de valores brutos a procesar.

/ Gráfico 1

Gráfico 1

ANALISIS ESTRUCTURAL

Metodología grafo-analítica para la elaboración de las síntesis estructurales



Nota: Las flechas indican causalidad o aplicación.
Los cuadros rayados participan en la elaboración de la síntesis estructural.

/Se señalará

Se señalará la conveniencia de buscar, en toda la medida de lo posible, indicadores "sin dimensión" 1/que permitan visualizar mejor las estructuras espaciales de los hechos socioeconómicos (por ejemplo, repartición porcentual) y efectuar comparaciones ulteriores, asociándoles las importancias relativas en términos de población, de superficie territorial, de producción, etc. En caso que no fuera posible, es preferible utilizar indicadores relativos (por ejemplo, densidad territorial de la población rural) asociándoles siempre las importancias relativas. En última instancia se puede recurrir a los indicadores absolutos (por ejemplo, número de vehículos de un tráfico determinado), pero, en este caso, es mucho mejor efectuar el análisis estructural a partir de importancias relativas de las distintas clases de agrupación (definidas más adelante), habiendo utilizado los indicadores absolutos para definir las clases.

2) Agrupación del conjunto

Los conjuntos de valores brutos no son generalmente de fácil manejo analítico, sea por constituir una serie continua o casi continua de valores, sea por ser expresados con números decimales. El nivel metodológico de agrupación permite suplir esta dificultad al suministrar "grupos homogéneos de valores" que pueden ser sustituidos por sus promedios aritméticos, sin modificar en forma significativa la confiabilidad de los valores brutos ni alterar las estructuras analizadas.

Por aplicación de un método de redondeo de los valores brutos se obtienen los "valores significativos" de los indicadores, los cuales son clasificados luego en grupos y subgrupos mediante la utilización de un método gráfico de agrupación. (Se analizan los métodos más adelante.)

3) Análisis estructural

A partir de los valores de grupos y subgrupos se puede proceder al análisis estructural del conjunto y buscar las correlaciones

---

1/ Se acuerda que un indicador está "sin dimensión" cuando no se requiere una unidad de medida para escribir su valor numérico.

/analíticas que

analíticas que pueden existir mediante representaciones gráficas adecuadas. Para eso se pueden utilizar las coordenadas aritméticas, semi-logarítmicas o logarítmicas y el método de las rectas de regresión.

El macroanálisis de la realidad socioeconómica del espacio considerado permite generalmente explicar las estructuras encontradas por el indicador (o por lo menos formular hipótesis probables), incluyendo las correlaciones analíticas, lo que suministra la dinámica estructural. La combinación de esta última con los parámetros de grupos libran la síntesis estructural que caracteriza la situación del hecho en el espacio y su dinámica espacial.

4) Corroboraciones

Todo lo anterior se refiere al análisis estructural a partir de un indicador o de series de indicadores de una misma naturaleza. La realidad socioeconómica se analiza mediante numerosos indicadores, a los cuales corresponden síntesis estructurales parciales. Por eso es importante confrontar las diversas síntesis efectuadas para examinar su coherencia. Esta verificación de validez puede conducir a rectificar ciertas síntesis en sus aspectos dinámicos (los parámetros estructurales de situación no se pueden modificar) conduciendo así a una mejor interpretación del hecho.

Es evidente que en este trabajo de aproximaciones sucesivas no es necesario confrontar todas las síntesis estructurales sino solamente las que se apoyan en indicadores socioeconómicos manifiestamente interrelacionados en el espacio.

b) Redondeo de los valores

El redondeo de los valores brutos de los indicadores se efectúa muy sencillamente por aplicación del método de redondeo, explicado más adelante, que ha sido establecido para redondear cualquier número con un error relativo máximo de $\pm 5\%$. Eso significa que cualquier número puede ser reemplazado por el valor redondeado sin cometer un error superior al señalado. La justificación del redondeo se encuentra en lo siguiente:

/i) los

i) los errores de los valores brutos de los indicadores son generalmente muy superiores al error de redondeo (5 a 10 veces), lo que no cambia prácticamente la confiabilidad de los datos.

ii) utilizar números decimales para los indicadores no tiene ninguna significación debido a su confiabilidad. (Por ejemplo utilizar el número 53,24 significa que la cifra 4 es significativa 2/ y que se admite que dicho número está conocido con un error máximo inferior a ± 1 por 10.000!).

Para redondear se utiliza la tabla de redondeo de los números antes de efectuar cualquier interpretación (Cuadro 4).

La tabla ha sido establecida en las condiciones siguientes:

i) Redondeo al 5% como máximo.

ii) Determinación de las clases de redondeo de tal manera que el valor del error cometido sea lo más constante posible.

iii) Cualquier número a redondear satisface las condiciones siguientes:

$$X \times 10^{n} = A$$

$$\text{donde } 1 \leqslant X < 10$$

y n es la potencia adecuada positiva o negativa.

iv) Por lo precedente, la tabla de redondeo está establecida solamente para los valores de X.

La tabla de redondeo se utiliza en las siguientes condiciones:

2/ Se acuerda que, en la expresión de un número, una cifra es "significativa" cuando se estima que el error absoluto de medición cometido es inferior a 1/2 unidad de rango inmediatamente inferior al de esta cifra.

/Cuadro 3

Cuadro 3

TABLA DE REDONDEO DE LOS VALORES BRUTOS DE LOS INDICADORES

$N = X \times 10^n$
$N' = X' \times 10^n$

- N : Valor bruto
- X : Valor unitario bruto
- X' : Valor unitario redondeado
- N' : Valor significativo

Intervalo unitario 1		
X ≥	X <	X' =
1.00	1.05	1.
1.05	1.15	1.1
1.15	1.25	1.2
1.25	1.35	1.3
1.35	1.45	1.4
1.45	1.55	1.5
1.55	1.65	1.6
1.65	1.75	1.7
1.75	1.85	1.8
1.85	1.95	1.9

Intervalo unitario 2		
1.95	2.10	2.
2.10	2.30	2.2
2.30	2.45	2.4
2.45	2.55	2.5
2.55	2.70	2.6
2.70	2.90	2.8

Intervalo unitario 3		
2.90	3.15	3.
3.15	3.40	3.3
3.40	3.60	3.5
3.60	3.85	3.7

Intervalo unitario 4		
X ≥	X <	X' =
3.85	4.15	4.
4.15	4.40	4.3
4.40	4.60	4.5
4.60	4.85	4.7

Intervalo unitario 5		
4.85	5.25	5.
5.25	5.75	5.5

Intervalo unitario 6		
5.75	6.25	6.
6.25	6.75	6.5

Intervalo unitario 7		
6.75	7.25	7.
7.25	7.75	7.5

Intervalo unitario 8		
7.75	8.25	8.
8.25	8.75	8.5

Intervalo unitario 9		
8.75	9.25	9.
9.25	9.75	9.5
9.75	10.00	10.

Nota: Se recomienda poner una coma (o un punto) después de los números redondeados enteros, para señalar así que son números redondeados.
Se llama la atención sobre la convención adoptada para ubicar X en una clase de redondeo: X ≥ y X < ., sea, X superior ó igual y X inferior.

/1) Método

1) Método de empleo

Se siguen los pasos sucesivos siguientes:

i) Determinar los valores X y n

Ejemplos: X = 276,25 ó X = 0,93
X = 2,7625 X = 9,3
n = 2 n = -1

ii) Buscar en la tabla el número X' redondeado que corresponde a X.

Ejemplos: X = 2,7625 ó X = 9,3
X' = 2,8 X' = 9,5

iii) Calcular el número N' redondeado que corresponde a N multiplicando X' por 10^n.

Ejemplos: X' = 2,8 ó X' = 9,5
n = 2 n = -1
N' = 280 N' = 0,95

2) Limitaciones

i) Cuando se debe redondear una serie de números en la cual aparecen totales parciales, subtotales, totales generales, etc., se debe siempre empezar a redondear los números elementales, haciendo aparecer las sumas de los números así redondeados y verificando que dichas sumas no se aparten en más de 5% (en ±) de las sumas brutas.

ii) Cuando se debe calcular los porcentajes respectivos de una serie de números:

- Se calculan los porcentajes respectivos de los números brutos con respecto al total de los mismos;
- Se redondean los porcentajes;

/- Se verifica

- Se verifica que la suma de los porcentajes redondeados sea 100. En caso contrario, se modifican los porcentajes redondeados, que tengan los valores más elevados, de las unidades y décimas necesarias para que el total llegue a 100, y en forma más homogénea posible.

Ejemplo:

	Valores brutos		Valores redondeados
N = 14,25	%P = 29,2	%P' = 30,	%P' = 30,
30,00	= 62,7	= 65,	(red.) = 62, (#)
3,92	= 8,1	= 8,	= 8,
48,77	100,0	103,	100,

(#) Este porcentaje ha sido reducido de 65, a 62, para obtener el total 100. En caso que varios porcentajes hubieran sido elevados, todos habrían de ser reducidos tratando de retener los números redondos de la tabla y repartiendo la diferencia en simple resta entre ellos.

iii) Cuando se debe calcular las relaciones entre dos series de números:

- Se calculan las relaciones a partir de los números brutos;
- Se redondean los resultados obtenidos;
- Se efectúan los análisis sobre los números redondeados.

iv) Cuando se debe citar en un solo texto el total de una serie de números redondeados, es preferible indicar el total redondeado, haciéndolo preceder de la mención "en número redondo a" o "aproximadamente a". Por el contrario, si de deben citar los números redondeados y su total, no se redondea el total.

/3) Observaciones

3) Observaciones

i) Para las series de los números empezando por 2, 3 y 4, la tabla mantiene los valores redondeados 2,5; 3,5 y 4,5 a pesar de tener intervalos de redondeo más reducidos. Eso se debe al interés de disponer de estos valores como números redondos. Pero si se efectúa un análisis estructural en el cual la secuencia de los valores tiene importancia (método NOR en particular), se deben suprimir estos valores redondeados de la tabla y adoptar para las series 3 y 4 los valores redondos siguientes: 3, - 3,3 - 3,6 - 4, - 4,3 - 4,6 - 5, que respetan la homogeneidad del redondeo.

ii) En la presentación de los números redondos enteros, es deseable hacerlos seguir de una sola coma, demostrando así que son números redondeados.

iii) Se notará que por la tabla de redondeo a todos los números iguales o superiores a 10 corresponden números redondos enteros, lo que simplifica la presentación de todos los valores de los indicadores.

c) Agrupación de los valores

Habiendo calculado los valores significativos de los indicadores se debe agruparlos en "grupos homogéneos de valores", es decir en grupos para los cuales los distintos valores agrupados no se aparten de su promedio aritmético de grupo de una cantidad superior a un valor determinado (E%), (en otras palabras, se admite una dispersión relativa máxima de ± E%). Dicho valor E debe ser lo más idéntico posible para todos los grupos.

El método de agrupación difiere según se disponga de un conjunto simple de valores, de un conjunto de 2 series de valores dependientes o de un conjunto de 3 series de valores dependientes:

1) Conjunto simple de valores

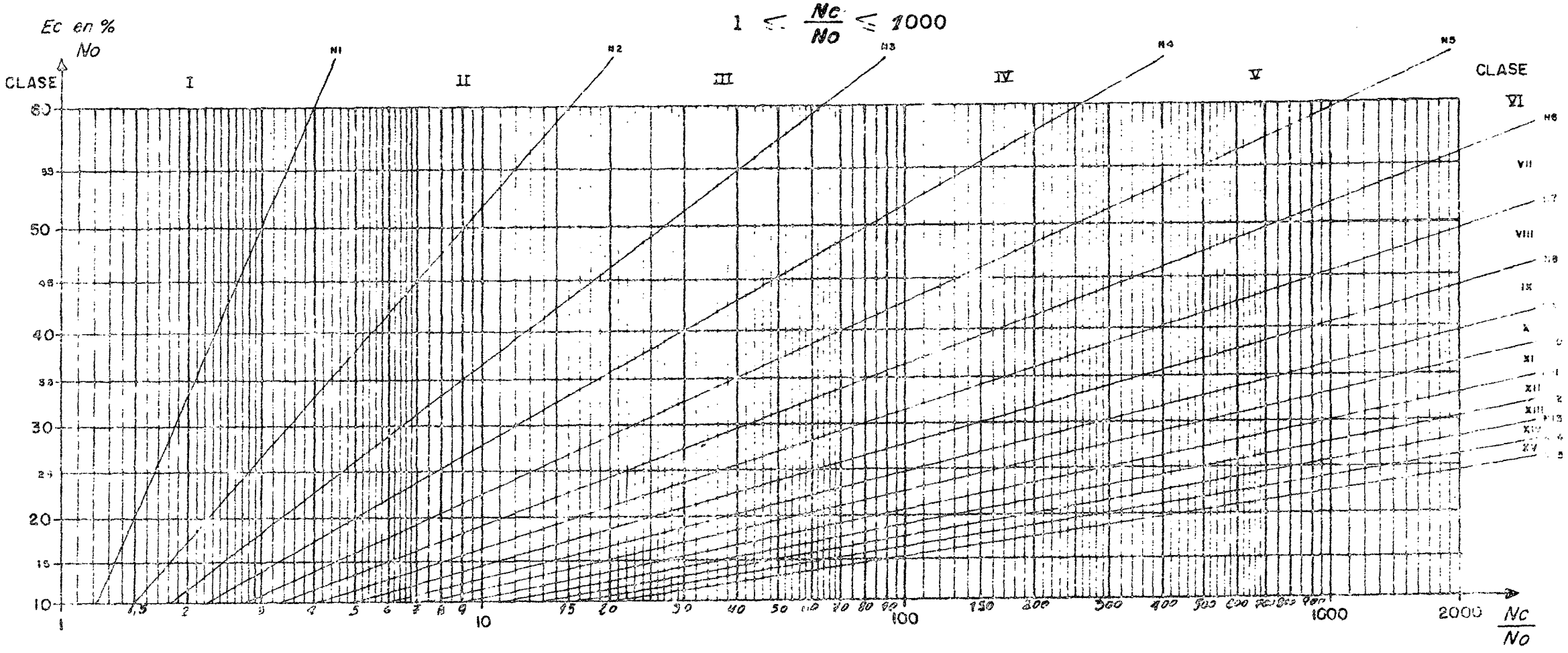
Se utilizan los gráficos de agrupación 2 y 3 que dan, en función de la dispersión relativa máxima admitida E%, los límites de

/Gráfico 2

CLASIFICACION DE UN CONJUNTO DE VALORES

DETERMINACION DEL NUMERO DE CLASES Y DE SUS LIMITES

$$1 \leq \frac{Nc}{No} \leq 1000$$



NOTACION:
- No = Valor mínimo del Conjunto
- Nc = Valor máximo del Conjunto
- Ni = Límite superior de la clase i
- E = Dispersión relativa máxima admitida para todas las clases
- Ei = Dispersión relativa máxima de los valores de la clase i con respecto a su promedio aritmético
- C = Número total de clases

RELACIONES:

$$Ei = \frac{Ni - Ni-1}{Ni + Ni-1}$$

$$Ni = \left(\frac{1+Ei}{1-Ei}\right)^{i} No$$

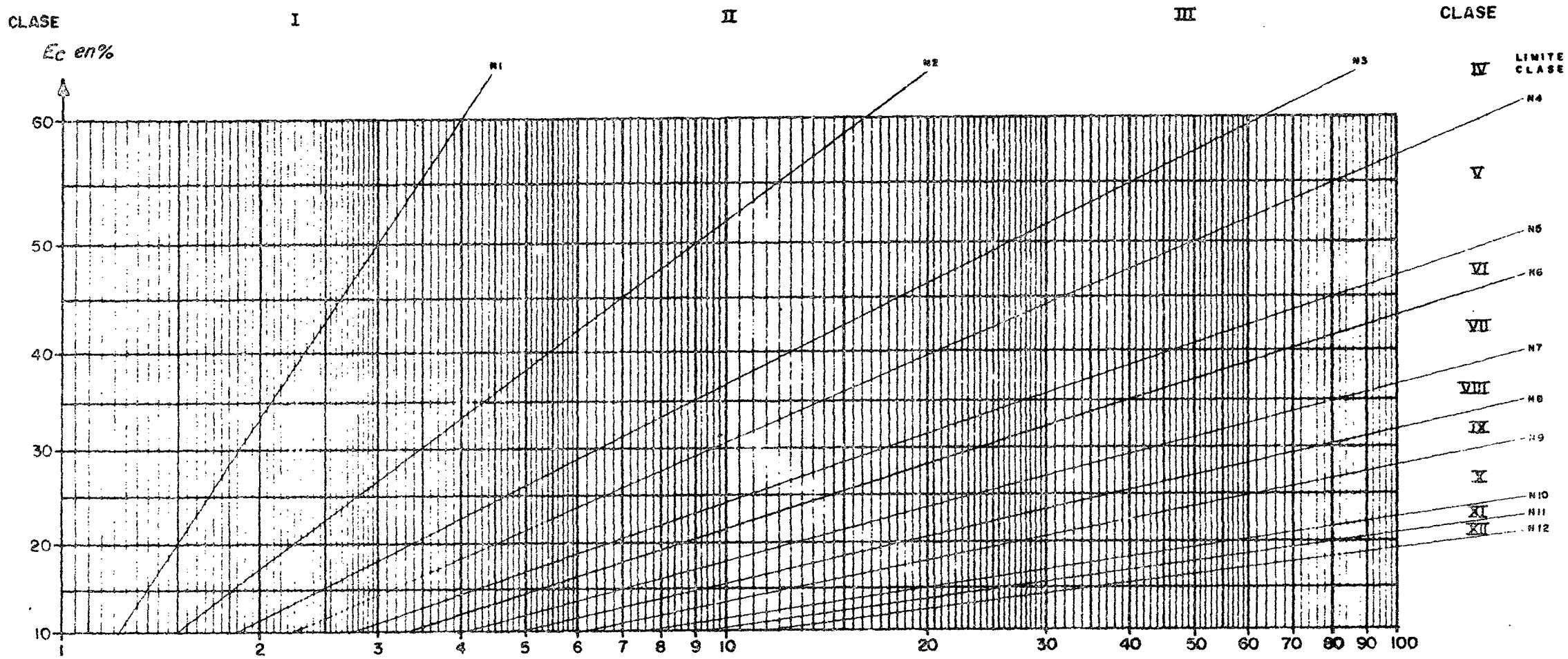
$$C = \frac{\log \frac{Nc}{No}}{\log \frac{1+E}{1-E}}$$

Gráfico 2

CLASIFICACION DE UN CONJUNTO DE VALORES

DETERMINACION DEL NUMERO DE CLASES Y DE SUS LIMITES

$$1 \leqslant \frac{Nc}{No} \leqslant 100$$



NOTACION:
- No = Valor minimo del Conjunto
- Nc = Valor máximo del Conjunto
- Ni = Limite superior de la clase i
- E = Dispersión relativa máxima admitida para todas las clases
- Ei = Dispersión relativa máxima de los valores de la clase i con respecto a su promedio aritmético
- C = Numero total de clases

RELACIONES:

$$Ei = \frac{Ni - Ni-1}{Ni + Ni-1}$$

$$Ni = \left(\frac{1+Ei}{1-Ei}\right)^{i} No$$

$$C = \frac{\log \frac{Nc}{No}}{\log \frac{1-E}{1-E}}$$

Gráfico 3

clases de agrupación de una serie contínua de valores, para una amplitud máxima de valores de 1000 ó 100. Para eso, se empieza a marcar en el borde de una hoja de papel los distintos valores redondos a agrupar utilizando la escala gráfica horizontal y se anotan los valores repetidos. Luego se hace aparecer las nítidas soluciones de continuidad en la serie de los valores redondos, en relación tanto a la magnitud de los valores como a sus frecuencias propias. Eso permite obtener varias series casi contínuas de valores redondos a los cuales se sigue aplicando el método gráfico de agrupación, en forma separada. Se traslada verticalmente la hoja de papel buscando qué dispersión E% permite cuadrar los valores de cada serie casi contínua entre los distintos límites de clases, de tal manera que en cada clase los valores estén repartidos a simple vista alrededor de su promedio aritmético (siendo la escala logarítmica, los intervalos de clases son idénticos para un valor E% dado). Esta operación suministra en primera aproximación los límites de grupos.

Para cada grupo de valores, así definidos, se calculan los parámetros siguientes: Número de valores, promedio aritmético, dispersión relativa (esta última se determina gráficamente con los límites de la primera clase) y cantidad de valores de cada lado del promedio. Se efectúan luego las pequeñas correcciones de límites de grupos en caso de tener heterogeneidad marcada entre los grupos (dispersión) o disimetría notable en la repartición de los valores de un grupo y se rectifican los parámetros.

Los promedios aritméticos de grupos, redondeados, constituyen la serie de valores agrupados a utilizar en el análisis estructural posterior y reemplazan a la serie de valores brutos. Se recomienda calcular, para cada grupo, las importancias relativas (de población, de superficie, de producción, ...) según el significado del indicador.

2) Conjunto de 2 series de valores dependientes

Estos conjuntos corresponden a los indicadores relacionados por una ecuación lineal del tipo:

$A + B = K$ (siendo A y B comprendidos entre 0 y K; y K un número $\neq 0$).

/Esta ecuación

Esta ecuación se transforma, dividiendo por K, en la ecuación general entre valores porcentuales:

$$a + b = 100$$

Los valores porcentuales se agrupan por aplicación del gráfico 4 según el método siguiente: Se empieza a marcar en el borde de una hoja de papel los distintos valores significativos de un indicador cualquiera utilizando la escala horizontal del gráfico y se anotan los valores repetidos. Luego se definen las series casi contínuas de valores, se busca, por traslación, la dispersión homogénea (los intervalos de clases son idénticos salvo para el intervalo central) y se procede hasta el final como en el caso anterior. No obstante, el cálculo de la dispersión en este caso se logra por ligeras traslaciones horizontal y vertical.

3) Conjunto de 3 series de valores dependientes

Estos conjuntos corresponden a los indicadores relacionados por una ecuación lineal del tipo:

$A + B + C = K$ (siendo A, B y C comprendidos entre 0 y K; y K un número $\neq 0$)

o por la ecuación general:

$$a + b + c = 100$$

En este caso la determinación de los grupos homogéneos es un poco más compleja y debe hacerse utilizando el método siguiente: Primero se agrupa cada serie de valores como si constituyeran un conjunto simple. Luego se representan las 3 series de valores en un diagrama triangular indicando los límites de clases de cada serie. Por fin se determinan los grupos homogéneos a simple vista y se calculan los parámetros de grupos.

Para ello será necesario agrupar los puntos del gráfico respetando la homogeneidad en los valores de cada uno de los 3 indicadores, que los puntos estén en una sola clase de agrupación o que estén en dos clases (de cada lado de un límite de clase). Los puntos que corresponden a un valor débil de un indicador (10% o menos por ejemplo) pueden agruparse con los puntos que corresponden a un valor nulo de este indicador, si existen y se lo permite el criterio de homogeneidad.

Puede ser interesante a veces crear subgrupos de valores cuando los valores de dos grupos difieren solamente en forma notable para una sola serie de valores (dispersión muy superior a la homogénea).

/Gráfico 4

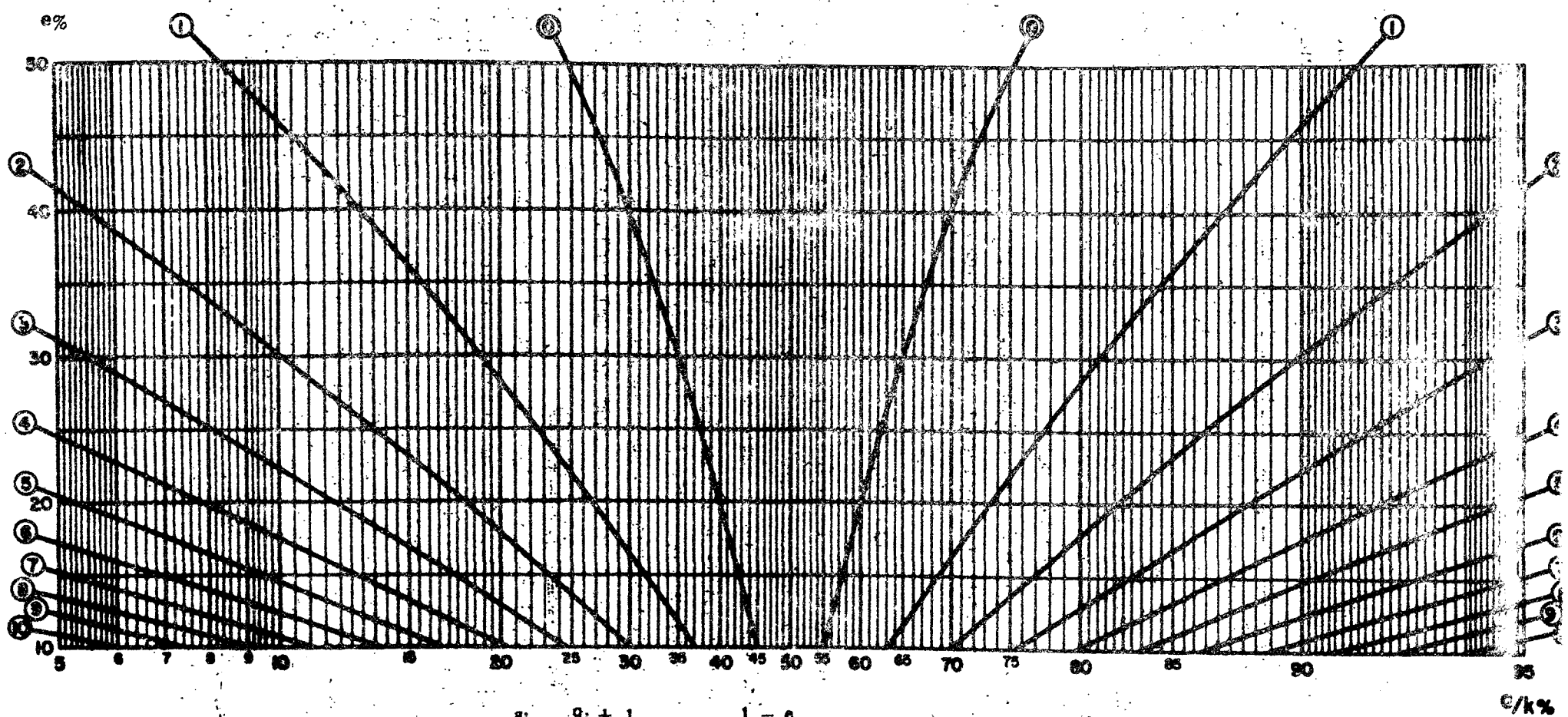
Gráfico 4

CLASIFICACION DE LOS CONJUNTOS DE VALORES

B) Sistema de dos valores dependientes

$$A + B = k \quad ó \quad a + b = 100$$

$$(0 \leqslant A, B \leqslant k) \qquad (0 \leqslant a, b \leqslant 100)$$



Nota: 1) Los límites de clases entre 0 y 50 son dados por $\frac{a_i}{k} = \frac{q_i + 1}{1 + q}$ con $q = \frac{1 - e}{1 + e}$

2) Los límites de clases entre 50 y 100 son simétricos de los anteriores con respecto al valor 50.

3) Las cifras 3 indican los límites de clases.

Por la aplicación de la metodología indicada en el Anexo I y de su diagrama-tipo, se puede tipificar sin ambigüedad los distintos grupos homogéneos mediante la ubicación de sus parámetros respectivos.

4) Conjuntos dependientes particulares

Numerosas relaciones entre indicadores son de la forma:

$$A \times B \times C = K \text{ (siendo A, B, C y K números positivos).}$$

En este caso la agrupación de los valores se realiza mediante los métodos anteriores transformando la relación de dependencia en relación lineal mediante los logaritmos:

$$a + b + c = k$$

Cuando $k = 0$ ($K = 1$), no se puede utilizar un diagrama triangular y se debe recurrir a una representación gráfica en coordenadas oblicuas (a 120°).

II. ZONAS HOMOGENEAS EN EL ESPACIO

Se ha señalado en la primera parte del Curso que la división del espacio en "zonas homogéneas" era fundamental para conocer la realidad socioeconómica y diseñar el sistema de regiones. No se trata aquí de las zonas generalmente utilizadas para dividir territorialmente un espacio en base a un procesamiento estadístico de ciertos indicadores socioeconómicos. Se trata de un verdadero concepto, mucho más amplio y fructífero por sus consecuencias, basado en los resultados del análisis estructural.

a) Definición del concepto

De por sí el concepto de zonas homogéneas en un espacio socioeconómico de cualquier extensión territorial resulta ser bastante intuitivo y corresponde a la definición de aquellas porciones de territorio que presentan caracteres homogéneos en toda su extensión. Pero la dificultad nace cuando se debe delimitarlas con cierta precisión y rigor, justamente porque atañen una realidad muy compleja, sumamente desconocida y variable, y que no cuenta todavía con una metodología específica para analizarla. No se debe olvidar que en cuanto más reducido es un espacio más importancia relativa presentan los caracteres intrínsecos de sus componentes y, en particular, de los individuos que lo pueblan.

/La idea

La idea básica es que un espacio puede dividirse en "unidades territoriales socioeconómicas elementales" cuyas características estructurales en toda su extensión presentaran grandes similitudes, sino concordancias, no solamente en cuanto a su situación actual sino también a su dinámica pasada. En otras palabras se considera que estas unidades, llamadas "zonas homogéneas" deben ser diseñadas en base a una cierta uniformidad espacial de caracteres y características dinámicas que les confiere un determinado estado actual de Desarrollo con su propia problemática. Eso no quiere decir que todas las zonas diseñadas en el espacio tienen que ser distintas entre sí y muy bien se podrá encontrar varias zonas, no forzosamente contiguas, que presentarán la misma realidad socioeconómica.

Eso significa que a los parámetros y factores de situación actual se juntarán todas las interrelaciones intrazonales existentes en un esquema espacial dinámico.

b) Metodología de diseño

La metodología para la determinación de las zonas homogéneas en el espacio está esquematizada en los gráficos 5, 6 y 7 que requieren los siguientes comentarios:

El conjunto de parámetros, que caracterizan un espacio en el sentido antes mencionado y que deben ser estudiados con ese fin, puede ser dividido en dos clases fundamentales de recursos complementarios: los naturales y los humanos, interrelacionados por el espacio económico-político, lo que conduce a los tres sectores esenciales de todo el esquema del gráfico 5. (Se cita generalmente en primer lugar los recursos naturales porque se considera que su estudio debe ser realizado primero dado que dichos recursos caracterizan el espacio en el cual actúan los recursos humanos.) Hasta llegar a la determinación de las zonas homogéneas se tiene un esquema centrípeto en niveles concéntricos de factores, cualesquiera sean los sectores, los cuales, partiendo de los factores generales, presentan características cada vez más elaboradas, complejas y sintéticas, que los niveles anteriores. En otras palabras, el esquema metodológico del análisis evoluciona para

/cada sector

cada sector a partir del estudio de los factores específicos hasta el de las interrelaciones espaciales para llegar a la síntesis final que suministra las zonas homogéneas. Por síntesis no se entiende el compendio de las principales conclusiones derivadas del análisis sino la composición de un todo por la reunión de estas conclusiones y la forma como juegan o se interaccionan.

Se puede notar que los niveles son coherentes entre sí, cualesquiera que sean los mismos y los sectores, y esquematizan el desarrollo metodológico del análisis a través de los factores básicos, las potencialidades y las necesidades, el uso actual del espacio y las posibilidades. Por factores básicos se entiende el conjunto de "los factores naturales" que determinan 3/ los recursos naturales y ciertos aspectos del espacio económico-político (cuenca hidrográfica, localización de las infraestructuras básicas, localización de industrias, etc.), mientras que para el sector de los recursos humanos corresponden a "los aspectos generales" que constituyen la base de las estructuras socioeconómicas (géneros de vida, factores demográficos y condiciones de ocupación física del territorio) 4/.

En el segundo nivel analítico, las potencialidades envuelven el estudio de las características potenciales de los recursos naturales (existencia en el espacio, calificación y cuantificación) y del espacio económico-político (situación de las actividades socioeconómicas en el espacio a través de las infraestructuras básicas, fuerza de trabajo, sectores económicos, etc.). Las necesidades de la población corresponden al análisis de su situación actual en cuanto a la satisfacción de sus distintas necesidades para vivir y las correspondientes aspiraciones (salud y nutrición, alfabetismo y educación primaria, vivienda, niveles familiar y sociológicos).

3/ Palabra tomada en su sentido filosófico de determinismo.

4/ Por esa razón los aspectos generales cubren en parte el sector espacio económico-político.

/El tercer

El tercer nivel corresponde al análisis de las estructuras socioeconómicas espaciales a través del uso actual del espacio que, según los sectores metodológicos, corresponde al aprovechamiento técnico del espacio (¿en qué grado los recursos naturales son utilizados?, las modalidades técnicas y los resultados de dicha utilización hasta la producción física), la organización espacial de la población (estudio de situación de las concentraciones de población con sus problemas y de los sistemas de ciudades con sus respectivas zonas de influencia), o al análisis de las estructuras económico-políticas en el espacio, unión de los dos conjuntos anteriores (utilización de las infraestructuras básicas, tipología económica, producción, instituciones...).

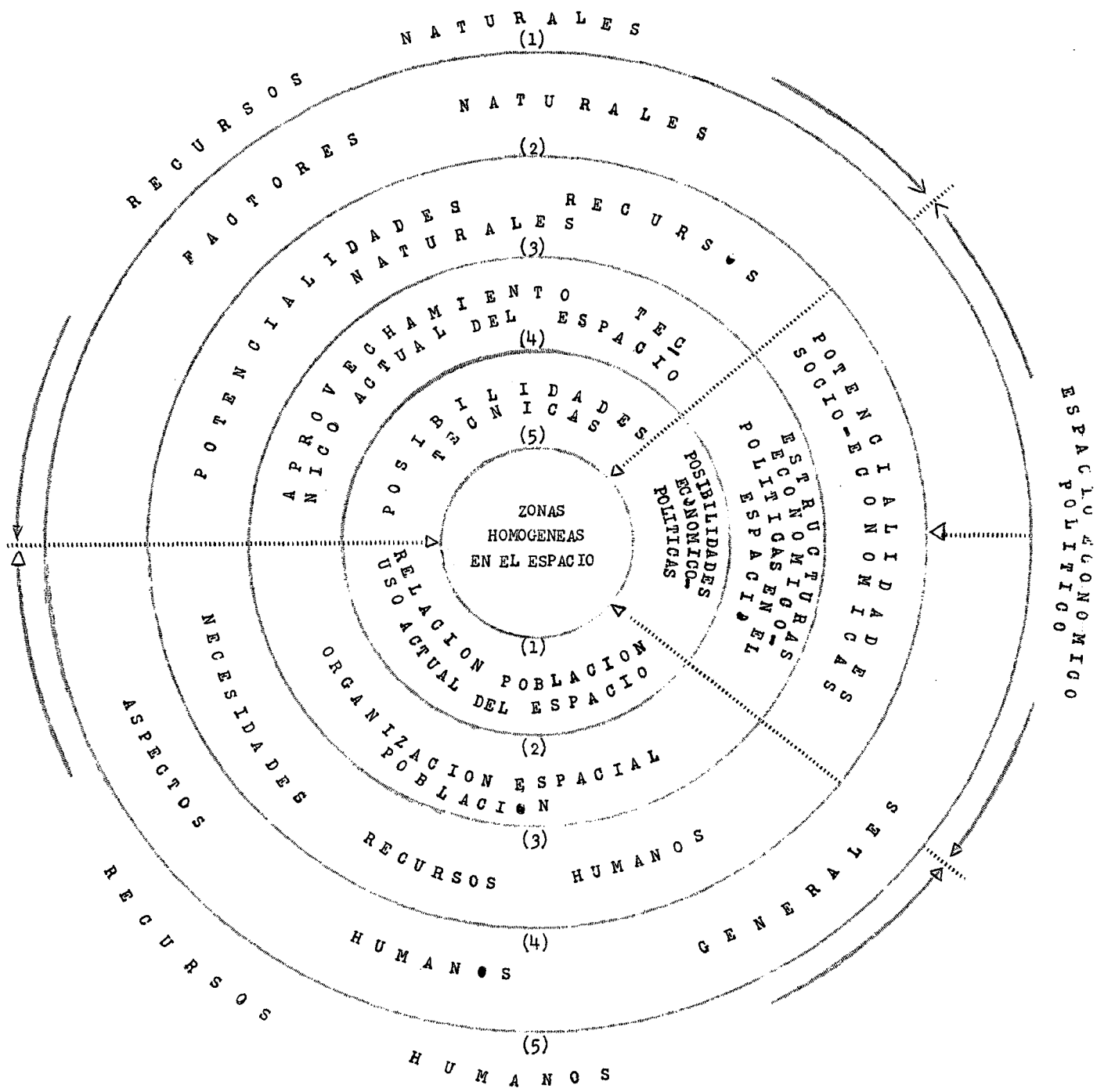
El último nivel analítico se refiere a las posibilidades del espacio socioeconómico en los tres sectores metodológicos: posibilidades técnicas, posibilidades económico-políticas y relación población - uso actual del espacio, o sea para las dos primeras: el estudio de las disponibilidades y capacidades actuales (síntesis de los niveles metodológicos 2 y 3) y para el último la síntesis socioeconómica de la utilización del espacio con sus problemas actuales ,futuros (según las tendencias) y potenciales. Por supuesto que en un espacio subdesarrollado pueden existir áreas donde las posibilidades pueden ser negativas, es decir, corresponder a aspectos regresivos y negativos para el Desarrollo. Por otra parte, la planificación ulterior deberá jerarquizar estas posibilidades y maximizar su utilización en función de los objetivos perseguidos y de su naturaleza misma.

En los gráficos 6 y 7 se ha materializado la sucesión de los estudios a realizar en el marco del esquema metodológico (Nº 6), con las sucesivas zonificaciones sintéticas del espacio (Nº 7) que permite lograr el diseño preciso de las zonas homogéneas. Las flechas indican las interrelaciones existentes entre cada serie de estudios y su correspondiente zonificación así como el sentido progresivamente sintético de las distintas zonificaciones.

/Gráfico 5

Gráfico 5

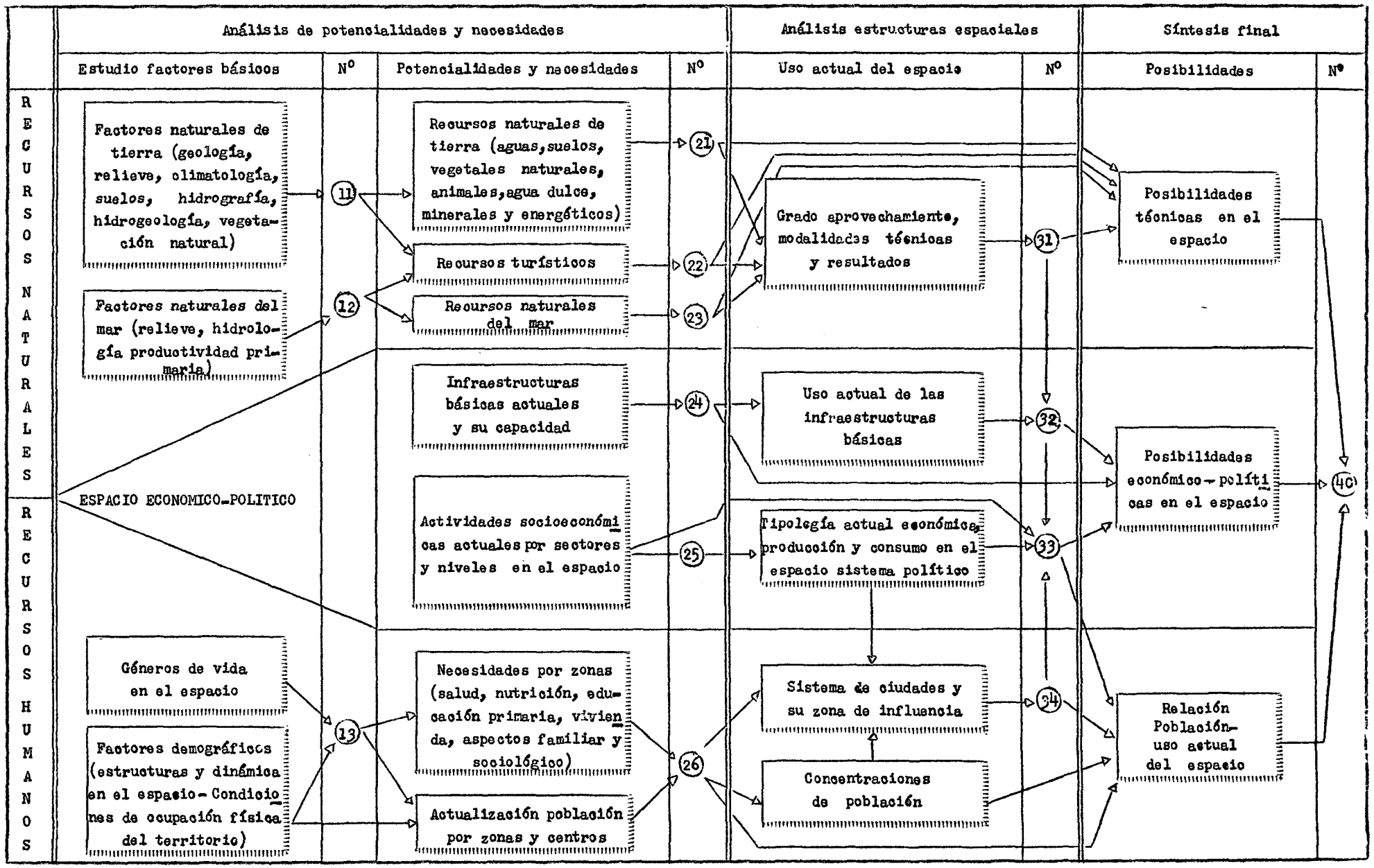
ESQUEMA GENERAL METODOLOGICO PARA LA DETERMINACION DE ZONAS HOMOGENEAS EN EL ESPACIO



Nota: Se señala especialmente el carácter centrípeto del esquema, sus tres sectores fundamentales y sus cuatro niveles metodológicos. El esquema detallado figura en el diagrama anexo.

Gráfico 6

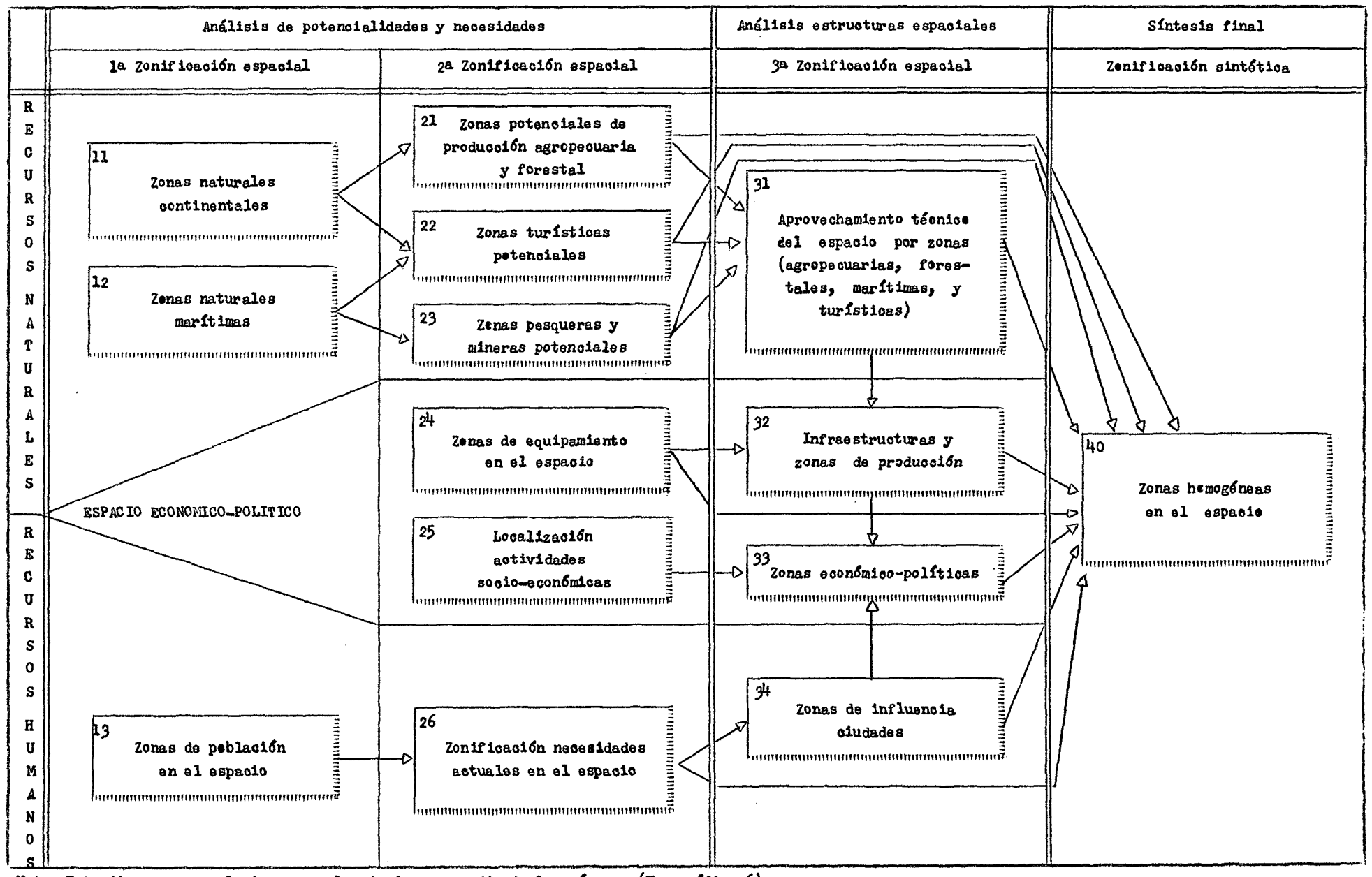
1ª PARTE - DIAGRAMA DETALLADO METODOLOGICO DE LOS ESTUDIOS A REALIZAR PARA LA DETERMINACION DE ZONAS HOMOGENEAS EN EL ESPACIO



Nota: Los números se refieren a las distintas zonificaciones espaciales. Ver diagrama anexo (Gráfico 7).

Gráfico 7

2ª PARTE - DIAGRAMA DETALLADO DE LAS SUCESIVAS ZONIFICACIONES
PARA LA DETERMINACION DE ZONAS HOMOGENEAS EN EL ESPACIO



Nota: Este diagrama se relaciona con el anterior por medio de los números (Ver gráfico 6).

c) Interés de las zonas homogéneas

El concepto de zonas homogéneas aplicado al espacio resulta ser sumamente fecundo y provechoso, pues de él derivan importantes consecuencias no solamente para el conocimiento de la realidad socioeconómica sino también para la definición y programación de las acciones posteriores y el logro de una participación adecuada de la población.

Todas estas ventajas provienen directamente del carácter homogéneo de dichas zonas en toda su propia extensión pues permite, por definición misma, concentrar los esfuerzos en porciones muestrales del territorio zonal, con un solo estudio muy liviano y rápido de verificación de la dispersión de los distintos indicadores utilizados, sin problema de generalización de los resultados a la extensión total de la zona.

En la fase de estudio de la realidad, que por su desconocimiento general requiere estudios especiales profundizados, el concepto conduce a limitar en forma notable el alcance de los estudios y, por consiguiente, los medios necesarios de toda índole, asegurando además una ganancia valiosa de tiempo; la situación en el espacio resulta del mosaico zonal y la realidad socioeconómica, con su problemática, de la integración espacial de las realidades zonales.

Las acciones a emprender y todos los aspectos de la participación de la población en la definición de su problemática y en la planificación ulterior pueden apoyarse también, y deben hacerlo por las ventajas presentadas, en las zonas homogéneas pues las mismas constituyen por sus caracteres el soporte espacial predilecto y estratégico para promover el Desarrollo integral y armónico. Eso no quiere decir que el Desarrollo debe o puede ser llevado al mismo momento a todas las zonas homogéneas pero que un conjunto de intervenciones en una zona homogénea debe interesar a todo su espacio (territorial y poblacional) en forma integrada.

III. ALGUNOS METODOS ESPECIFICOS DE ANALISIS ESTRUCTURAL

Entre los estudios a realizar para diseñar las zonas homogéneas en el espacio, los referentes a la localización y movilidad horizontal de los recursos humanos son muy importantes. Por localización se debe entender no solamente donde se encuentra la población, sino también cuales son sus condiciones de concentración en todo el territorio. desglosando los espacios urbano y rural que presentan características totalmente distintas. Por movilidad horizontal se limitará aquí a los movimientos migratorios permanentes intrazonales (urbano-rurales) e interzonales. Cuatro métodos específicos de análisis estructural, inventados merced a los estudios que he podido realizar, permiten conocer estos aspectos:

1) Definición de los espacios urbano, intermedio y rural
2) Las condiciones de ocupación física del territorio
3) Los balances demográficos
4) Las tasas hiperbólicas de urbanización.

A. DEFINICION DE LOS ESPACIOS URBANO, INTERMEDIO Y RURAL (Indices Nor) 5/

En el análisis estructural de un espacio socio-económico, es costumbre normalmente dividir el espacio global en dos espacios componentes = el urbano y el rural, considerando que cada uno de ellos presenta características socio-económicas particulares y específicas, muy diferentes entre sí. Los criterios utilizados para ello son variables según los países, los autores y hasta las épocas, lo que impide efectuar comparaciones algunas entre las distintas estructuras espaciales estudiadas.

5/ Estos índices han sido creados en 1968 por el autor entonces Jefe de la Misión Francesa de Cooperación técnica para el NOR-ESTE de Venezuela.

/Para remediar

Para remediar esos inconvenientes y partiendo de las relaciones observadas en muchos espacios entre las estructuras de agrupación de la población en el territorio, las actividades socio-económicas y finalmente los niveles de desarrollo alcanzados, se ha creado un nuevo método; este permite definir en forma sencilla, merced a un nuevo índice, los límites estructurales de los espacios urbano, intermedio y rural, componentes del espacio global, cualquiera sean las características de este último y la época, y analizar las características estructurales propias de cada uno de ellos. Naturalmente, si bien la experiencia ha confirmado la validez de este nuevo método de análisis estructural, no se debe perder de vista sus objetivos restringidos y las limitaciones impuestas por su sencillez, que deben conducir a complementar el análisis estructural realizado por otros más específicos y detallados.

a) Fundamentos del método

La clasificación en urbano y rural de la población de un territorio y de sus actividades socio-económicas nace en forma intuitiva de la observación y conduce a hacer aparecer características socio-económicas bien diferenciadas, referentes a los patrones de asentamiento, las funciones cumplidas en el espacio y las interrelaciones existentes de toda índole. Es así que los habitantes llamados "rurales" viven generalmente dispersos, o agrupados en centros de muy reducido tamaño, repartidos en el territorio aprovechado; sus actividades principales son clasificables en el sector primario de la economía, del tipo agropecuario, forestal, casa y pesca, y por ende estos productores deben ubicarse cerca de las fuentes de su producción. Por el contrario, los habitantes llamados "urbanos" se concentran en aglomeraciones de mayor tamaño, localizadas en ciertos puntos del territorio, y se dedican a actividades socio-económicas muy variadas (extracción minera de cierta importancia, industria, comercio y servicios) que les confieren una amplia gama de funciones asumidas no solamente en el ámbito de las aglomeraciones sino también en relación con los habitantes rurales.

/Los estudios

Los estudios y las teorías desarrolladas al respecto conducen a admitir la existencia en el espacio global de una cierta jerarquización de los centros poblados según sus actividades y funciones principales, que está estrechamente vinculada, de una manera u otra, con el tamaño mismo de los centros. En otras palabras, se puede decir que, para un centro poblado, a mayor tamaño debe corresponder una mayor diversidad real o potencial de actividades y funciones espaciales.

Además por la dinámica propia de evolución del espacio socio-económico, cualquiera sea su estado de desarrollo, sus características estructurales (demográficas, sociales, económicas, espaciales, etc.) varían de un espacio componente al otro y se modifican con el tiempo de manera distinta.

Para poder aprehender la realidad socio-económica, en una época determinada, el análisis estructural debe entonces considerar los espacios urbano y rural tanto en forma separada como en sus interrelaciones espaciales, no solamente para la época adoptada sino también para épocas anteriores. Eso conduce a la obligación de disponer de un método y criterios de definición de los espacios rural y urbano que sean independientes de las estructuras propias de cada espacio y de su evolución temporal, y que, al mismo momento, permitan caracterizar en forma objetiva las estructuras estudiadas, es decir, sin introducir distorsiones "a priori". En otras palabras, la definición de los espacios rural y urbano, existentes estructuralmente en una época dada, debe surgir de la aplicación de un método y de sus criterios correspondientes, cualquiera sean las estructuras analizadas y las épocas consideradas. Esta metodología única deberá permitir entonces conocer las estructuras reales y compararlas entre sí, tanto entre épocas distintas como para diversos espacios de un país o de varios países. Así se obtendrán útiles conclusiones básicas sobre la estructuración global del espacio socio-económico y su dinámica, que faciliten las ulteriores tareas de elaboración del diagnóstico espacial de la realidad (situación, funcionamiento y problemática) y la prosecución del proceso planificado de desarrollo, en sus componentes regionales.

/Actualmente no

Actualmente no existe ningún método reconocido y cada país o autor tiene sus criterios propios de definición de los espacios rural y urbano. Estos dividen el espacio global en dos (rural y urbano) o en tres (rural, intermedio y urbano) espacios componentes, ya sea con criterios de tamaños poblacionales de los centros fijados a priori (1 000, 2 000, 2 500 habitantes ...etc.) o con criterios socio-económicos y político-administrativos variados y teóricos, cualquiera sean el tamaño poblacional de los centros y/o las funciones asumidas. Más aún, no es raro encontrar que estos criterios de definición han variado según las épocas. Igualmente existe un cierto consenso, de orden conceptual y teórico para adoptar el tamaño 2 000 habitantes como límite inferior del espacio urbano; este puede corresponder aproximadamente en una época determinada al límite estructural del espacio rural de ciertos espacios socio-económicos, pero presenta la gran desventaja de ser un criterio estático que no toma en cuenta la dinámica del crecimiento demográfico y no permite sacar conclusiones válidas de evolución estructural. Por fin, y por lo anteriormente dicho sobre las relaciones existentes entre la estructuración de un espacio y sus funciones de producción, se puede vislumbrar que los límites y las características de los espacios estructurales rural y urbano variarán de un espacio al otro, en el orden nacional y regional.

Para responder a estas preocupaciones y resolver los problemas planteados, se ha creado un nuevo método de análisis estructural que se basa en los índices NOR,6/ característicos de las modalidades de agrupación de la población en el territorio.

6/ Se ha llamdo así estos nuevos índices por dos razones principales: 1) los índices y el método correspondiente son "normativos" y 2) éstos han sido creados durante la realización del análisis socio-económico de la región nor-oriental de Venezuela y permiten medir el grado de "ruralidad" de la población (Nor-Oriente Ruralidad).

/b) El

b) El método de los índices NOR

1) Observaciones básicas y principios metodológicos

Si, a partir de un listado de los centros poblados existentes en un territorio, en una época dada, que indica la población de todos los centros (por ejemplo: Nomenclador de centros poblados de un Censo demográfico), se redonde a ± 5 % 7/ la población de cada centro, se obtiene una clasificación de los centros poblados por clases de tamaño normalizado (o redondo). Esta clasificación permite obtener para cada clase de tamaño M_i, las características estructurales siguientes:

i) el número de centros poblados existentes = N_i

ii) la población normalizada: $P_i = M_i \times N_i$

Se anotará que la población P_i es generalmente diferente de la población censal correspondiente, por consecuencia de los redondeos, pero que la desviación relativa de estos dos valores es bien inferior a ± 5 % (compensación estadística de los errores de redondeo) y la experiencia demuestra que es del orden de ± 1 %.

El examen de las clases de tamaño, ordenadas por valores crecientes, y de sus respectivas características permite formular las observaciones generales siguientes:

i) Para los tamaños inferiores (hasta por ejemplo 5 000 habitantes), existe una serie continua o casi continua de valores normalizados, mientras que para los valores superiores existen soluciones de continuidad, cuyo número y magnitud aumentan con los tamaños.

ii) El número de centros poblados de cada clase va disminuyendo casi regularmente y paulatinamente cuando crece el tamaño normalizado, por lo menos para los tamaños inferiores. Para los tamaños superiores, si bien existe una disminución generalizada del número de centros en función del tamaño, no obstante hay grandes variaciones de un tamaño al otro, hasta llegar a la unidad para el más grande centro poblado.

7/ Véase el método de redondeo correspondiente pág. 9 y siguientes.

/iii) Sin

iii) Sin ser constante, las poblaciones de cada clase de tamaño tienen magnitudes bastante semejantes y sólo para los mayores tamaños la población es mucho más alta.

Estas observaciones permiten concluir en síntesis que:

i) Cualquiera sea el espacio y la población total del mismo, existe una cierta estructuración por tamaño de los centros poblados, desde los más chicos hasta el más grande.

ii) El grado de concentración (o de dispersión) de la población según las clases de tamaño de los centros poblados (número de centros a población constante) va aumentando bastante regularmente (o disminuyendo) con el tamaño.

En estas condiciones, si se acuerda lo anteriormente manifestado sobre las características de agrupación de la población según los espacios rural y urbano (tamaños y grados de dispersión o de concentración), surge la hipótesis que el estudio de las modalidades de agrupación de la población por tamaño de centros poblados debe suministrar criterios para definir estructuralmente estos dos espacios. A fines de facilitar este estudio y para eliminar las variaciones entre las características de las clases vecinas de tamaño (debidas a los errores de medición de los censos por ejemplo o tal como se verá más adelante a posibles defectos estructurales del espacio) se deberá utilizar el método de agrupación de un conjunto de valores,8/ que permite reemplazar la serie grande de tamaños normalizados por sólo algunos grupos homogéneos, cuyas características (en particular el tamaño promedio) definen las estructuras de agrupación de la población.

2. Los índices NCR

Para definir las modalidades de agrupación de la población de un territorio, según el tamaño de los centros poblados, se ha creado un índice que permite cuantificar los grados de concentración (o de dispersión) de la población, en las condiciones siguientes:

8/ Véase el Método de agrupación, pág. 14 y siguientes.

/Volviendo a

Volviendo a las observaciones y conclusiones hechas anteriormente, se puede deducir que el grado de dispersión territorial de los habitantes, que viven en los N_i centros de tamaño normalizado M_i, es aún más elevado cuanto mayor es N_i y menor M_i (el grado de concentración territorial corresponde al mismo concepto y su valor numérico es solamente el inverso del grado de dispersión). En otras palabras, los habitantes que pertenecen a una clase de centros de tamaño determinado viven en una condición más dispersa que los habitantes que pertenecen a una clase de centros de mayor tamaño (los cuales son más concentrados territorialmente que los primeros); por otra parte, cualquiera sea el tamaño de los centros, el grado de dispersión territorial de los habitantes de una clase determinada de centros es proporcional al número de centros.

Estas proposiciones se traducen matemáticamente por la relación:

(1) Grado de dispersión territorial de la clase $M_i = k \times \frac{N_i}{M_i}$

en la cual "k" es un factor constante, cuyo valor es arbitrario.

Por definición, se llamará índice NOR el grado de dispersión territorial de los habitantes de una clase cualquiera de centros poblados de un mismo tamaño normalizado.

De acuerdo a la relación (1), para cada clase M_i existe un solo valor del índice NOR y los índices NOR de todas las clases M_i generalmente son distintos. El único caso en que dos clases pueden tener el mismo valor del índice NOR está dado cuando existe la misma relación tanto entre el número de centros de las dos clases como entre los tamaños respectivos. Pero, por las observaciones básicas hechas anteriormente, se sabe que esta condición no está verificada normalmente, pues el número de los centros de una clase varía generalmente en relación inversa al tamaño de los centros de la clase.

Según los valores adoptados por convención para la constante "k" de la relación (1), se obtienen dos índices NOR de significación distinta

/i) Si

i) Si se calcula la constante "k" de tal manera que el índice NOR de la clase de centros de mayor tamaño del espacio considerado sea igual a la unidad, se define así el índice NOR relativo o grado relativo de dispersión de los habitantes de una clase cualquiera de centros poblados, con respecto al grado de dispersión de los habitantes de los centros de mayor tamaño, que representa así la máxima concentración territorial existente. Se anotará este índice "r_i".

De acuerdo a la relación (1) y a la convención formulada para la constante "k", si se llama M_o el tamaño de los centros poblados de la clase de mayor tamaño absoluto y N_o el número correspondiente de los centros de esta clase (generalmente $N_o = 1$), el índice NOR relativo tiene por expresión:

$$(2) \quad r_i = \frac{M_o}{N_o} \times \frac{N_i}{M_i}$$

Conociendo M_o y N_o, la relación (2) permite calcular el índice NOR relativo de cualquier clase de tamaño M_i.

ii) Por el contrario, si se iguala a la unidad la constante "k", o mucho mejor si se la iguala a una potencia de 10 suficiente para que todos los índices NOR tengan un valor superior a la unidad, se define el índice NOR absoluto o grado absoluto de dispersión. Se anotará este índice "R_i".

Si, por ejemplo, se adopta k = 1 000 000 el índice NOR absoluto tendría por expresión:

$$(3) \quad R_i = 1\ 000\ 000 \times \frac{N_i}{M_i}$$

En este caso, el grado absoluto de dispersión de los mayores centros será superior a la unidad y sería solamente un centro, hipotético o de 1 000 000 de habitantes que tendría un índice de valor unitario. Se define así los grados de dispersión con respecto a la concentración máxima representada por este centro de mayor tamaño.

/Los índices

Los índices NOR relativos permiten definir las modalidades y las estructuras propias de agrupación de la población en el espacio considerado, para la época adoptada. Pero no permiten efectuar comparaciones entre dos épocas distintas o entre dos espacios distintos, cualquiera sean las épocas, por referirse a centros mayores de tamaño distinto (en el primer caso, debido al crecimiento demográfico propio de los centros mayores y en el segundo porque las estructuras espaciales son distintas). Por el contrario, los índices NOR absolutos permiten efectuar todas las comparaciones estructurales deseables y la única preocupación debe ser adoptar un valor suficientemente alto para la constante "k", en el cálculo de los índices R_i, a fines de tener valores superiores a la unidad. Igualmente, como los índices absolutos carecen de significación real es preferible y muy aconsejable utilizarlos solamente para las comparaciones.

De acuerdo a las relaciones (2) y (3) de definición de los dos índices NOR, se pasa fácilmente de uno al otro por las relaciones:

$$(4) \quad r_i = \frac{M_o}{kN_o} \times R_i$$

$$\text{o} \quad R_i = \frac{kN_o}{M_o} \times r_i, \quad \text{teniendo k el valor adoptado en la relación (3)}$$

Estas relaciones demuestran que los índices NOR absolutos tienen en general valores superiores a los índices NOR relativos correspondientes.

A su vez, las relaciones (2) y (3) aplicadas representativamente a dos clases de centros de tamaño M_1 y M_2, <u>del mismo espacio en la misma época</u>, demuestran que:

$$(5) \quad \frac{r_2}{r_1} = \frac{R_2}{R_1}$$

es decir que la relación (5) permite cuantificar cuantas veces los habitantes de la clase de centros M_1 son más o menos dispersos (o concentrados) que los de la clase M_2. Si se trata, por el contrario de <u>dos épocas distintas o de dos espacios distintos</u>, se debe utilizar, solamente la relación entre los índices NOR aboolutos, ya que la relación (5) no existe en este caso.

/<u>En conclusión</u>,

En conclusión, los índices NOR son indicadores estructurales "sin dimensión " que permiten conocer los grados de dispersión o de concentración territorial de la población según los tamaños de los centros poblados en que vive. Un alto valor del índice significa que la población correspondiente vive en una condición de gran dispersión territorial mientras que un valor bajo significa una gran concentración de la población en los centros correspondientes. La localización territorial de las distintas clases de centros, con su grado correspondiente de dispersión o de concentración, permite sacar útiles conclusiones sobre la estructuración del espacio y sus características, pero antes de proceder a este análisis es preferible definir los espacios urbano y rural.

3. Definición de los espacios componentes del espacio global

Si para un espacio determinado se calculan los índices NOR, relativos o absolutos, para todos los tamaños normalizados existentes de centros poblados y si se los clasifica por valores crecientes de tamaño, se puede formular las observaciones generales siguientes:

i) Los índices NOR varían desde valores muy altos (por ejemplo 20 000 o 40 000) hasta valores unitarios próximos a la unidad y presentan evidentemente las mismas soluciones de continuidad que las existentes en la secuencia de los tamaños normalizados.

ii) Los valores muy altos así como los muy bajos decrecen en forma paulatina y de manera continua o casi continua. Por el contrario, en la secuencia de los valores medianos (para tamaños de 5 000 hasta 20 000 habitantes por ejemplo) se presentan grandes variaciones alrededor de una tendencia general al decrecimiento.

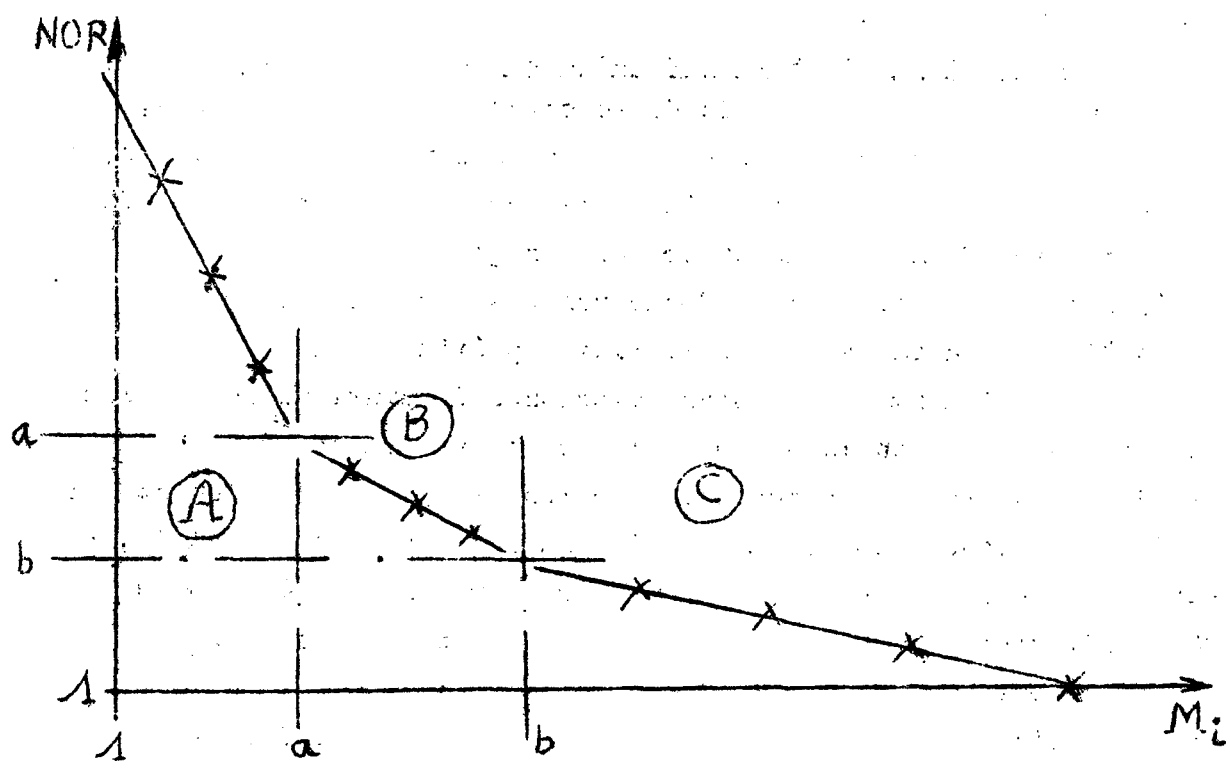
iii) Existen generalmente dos grandes soluciones nítidas de continuidad en la secuencia de los valores NOR, una entre los valores muy altos y los medianos, otra entre los valores medianos y los muy bajos.

Acordándose de la significación de los índices NOR, estas observaciones indican la existencia general de tres tipos de modalidades de agrupación de la población en el espacio, con características estructurales específicas bien diferenciadas. No obstante, es preciso

/analizar más

analizar más detenidamente las variaciones de los índices NOR para poder formular conclusiones estructurales sin ambigüedad.

Con esta finalidad, si se aplica el método de agrupación de una serie de valores en grupos homogéneos de valores, se obtiene las estructuras de agrupación de los centros poblados según los tamaños normalizados y según los índices NOR. La representación gráfica de los valores característicos de grupos homogéneos (tamaño e índice NOR) de grupo en un gráfico bidimensional en coordenadas logarítmicas: tamaño-índice NOR, conduce generalmente, después de haber calculado las rectas de regresión, a un gráfico de esta naturaleza:



La interpretación de este gráfico, a la luz de las observaciones anteriores, permite confirmar estas observaciones y concluir que:

i) Existen tres tipos o patrones de agrupamiento de la población en el espacio (A, B y C) cuyos límites estructurales están dados sin ambigüedad por las soluciones de continuidad existentes tanto en la secuencia de los valores NOR como en las pendientes de las rectas de regresión.

/ii) Las

ii) Las características de los tres tipos son bien distintas, a saber:

- tipo A: tamaños pequeños de centros y grados elevados de dispersión territorial de la población (o sea gran número de centros).
- tipo B: tamaños medianos de centros y grados medianos de dispersión.
- tipo C: tamaños grandes de centros y grados elevados de concentración territorial de la población (o sea pequeños números de centros).

iii) Cabe anotar que los coeficientes de correlación entre los tamaños y los índices NOR son muy elevados para cada uno de los tipos precedentes.

De estas conclusiones surge que las características de los tipos A y C anteriores son idénticas a las que corresponden respectivamente a los espacios rural y urbano, mientras que las del tipo B corresponde a un espacio de transición que se asemeja tanto al rural como al urbano.

Por definición, se admite que:

i) Cualquier espacio socio-económico puede dividirse estructuralmente en tres espacios componentes: rural-intermedio y urbano.

ii) El estudio de los índices NOR, grados de dispersión territorial de la población (o de concentración) según los tamaños de los centros poblados, proporciona los límites estructurales existentes entre estos tres espacios.

iii) Las características generales de agrupación de la población de los tres espacios son bien diversificadas y son las siguientes:

- espacio rural: la población vive en numerosos centros pequeños repartidos en todo el territorio, condición de gran dispersión territorial
- espacio urbano: la población se concentra en pocos centros de gran tamaño

/- espacio intermedio

- espacio intermedio: espacio de transición entre los dos anteriores, en donde se dan a la vez las dos condiciones anteriores de agrupación de la población y en donde, por consecuencia, se encuentran centros de tipo rural y centros de tipo urbano, pero de tamaños comprendidos entre los de los dos tipos extremos.

4. Características estructurales de los distintos espacios

Los distintos espacios socio-económicos existentes, cualquiera sea su naturaleza y su magnitud, del tipo nacional, regional o local (zonas homogéneas 9/ o unidades de desarrollo), presentan en una época dada una estructuración específica, que depende de muchos factores y que evoluciona con el tiempo. El conocimiento de las características estructurales del espacio global y de cada uno de sus tres espacios componentes, en la época actual y en una época anterior, será pues fundamental para conocer la situación y su evolución tendencial, así como para analizar el funcionamiento de estos espacios, en sí y en sus interrelaciones. A su vez, las características de agrupación de la población, conocidas en base a los índices NOR, constituirán las primeras características estructurales, a partir de las cuales será más fácil elaborar el análisis espacial y aprehender la realidad socio-económica vigente. Estas características son las siguientes:

i) Al nivel del espacio global:

- Límites estructurales entre los espacios rural, intermedio y urbano y variaciones extremas de los tamaños promedio de grupo para cada uno de ellos.
- Repartición porcentual de la población total entre los tres espacios.
- Repartición porcentual del número total de centros poblados entre los tres espacios.
- Variaciones extremas de los índices NOR para cada uno de los tres espacios componentes.
- Síntesis de las características estructurales de cada uno de los tres espacios componentes.

9/ Véase el concepto pág. 20 y siguientes.

/ii) Al

ii) Al nivel de cada espacio componente:

- Número total de grupos homogéneos de centros poblados,
- Características estructurales de cada uno de los grupos homogéneos que incluyen: tamaño promedio, número total de centros poblados, índice NOR promedio y población total.
- Repartición porcentual de la población del espacio considerado entre cada grupo de centros poblados.

c) Utilización, validez y limitaciones del metodo

El método de los índices NOR ha sido utilizado en numerosos estudios de realidades socio-económicas, al nivel nacional y al regional, como instrumento de análisis a lo largo de las distintas etapas del proceso de planificación regional, desde la elaboración de los diagnósticos espaciales hasta la definición de las políticas regionales de desarrollo. Esta experiencia práctica permite formular una serie de observaciones, orientaciones y sugestiones para su correcta aplicación.

1. Utilización del método

Entre las principales observaciones a formular, la primera es que este método debe ser aplicado a principios de cualquier análisis espacial, ya que suministra la división del espacio global en sus tres espacios componentes y conduce a las primeras conclusiones estructurales. Además, la definición de los tres espacios rural, intermedio y urbano permite utilizar los otros métodos específicos de análisis estructural, a saber: condiciones de ocupación física del territorio, balances demográficos y tasas hiperbólicas de urbanización 10/.

En segundo término y antes de aplicar el método, es imprescindible bien definir a qué nivel se lo quiere utilizar (nacional o regional), la delimitación territorial del espacio a analizar y el tipo de los estudios estructurales a realizar (elección en particular de los índices NOR).

Por fin, es recomendable, cuando fuese el caso, aplicar sucesivamente el método a espacios globales de distintos niveles, empezando por el espacio de mayor complejidad. Eso permite mantener una buena coherencia entre las distintas características estructurales y, además, facilita la realización de los sucesivos análisis.

10/ Véase los métodos correspondientes más adelante.

/En estas

En estas condiciones, las principales normas de utilización del método consisten en:

i) Definición del espacio a analizar (segunda observación anterior).

ii) Elección de las épocas de aplicación (dos por lo menos).

iii) Existencia de un listado completo de los centros poblados para el espacio y las épocas consideradas, que puede limitarse a los centros poblados de 195 y más habitantes. (Esta última norma se justifica, por una parte, porque el límite estructural rural-intermedio es bien superior a 200 habitantes y, por otra parte, porque el límite inferior de la clase de tamaño normalizado es justamente 195).

iv) Complementación obligatoria de las conclusiones formuladas por aplicación del método mediante otros estudios más específicos de los tres espacios (esta norma permite en especial verificar en el caso particular estudiado la validez del método).

En cada caso de aplicación del método, se debe seguir los distintos pasos metodológicos siguientes:

i) Redondeo de los tamaños brutos, según el método de redondeo y su correspondiente tabla. Eso conduce a la secuencia de los tamaños normalizados, con su correspondiente número de centros poblados, que se presenta por valores crecientes de tamaño.

ii) Cálculo de los índices NOR, una vez adoptado el valor de la constante "k", a partir de los tamaños normalizados y redondeo de los valores obtenidos, lo que permite elaborar el cuadro: tamaño normalizado - número de centros - índice NOR.

iii) Elaboración del gráfico = tamaño normalizado - índice NOR, en coordenadas logarítmicas, a partir del cuadro del paso ii).

iv) Determinación en forma separada y sucesiva de los grupos homogéneos de valores para los dos conjuntos simples constituidos por los tamaños normalizados y por los índices NOR, utilizando el método de agrupación de un conjunto simple de valores y anotando solamente los límites intergrupos.

/v) Agrupación

v) Agrupación de los puntos del gráfico del paso iii) en grupos homogéneos de valores para los dos indicadores, utilizando los límites del paso iv), respetando las condiciones de homogeneidad de cada conjunto y tratando de obtener el número mínimo de grupos homogéneos en tamaño e índice NOR.

vi) Cálculo de los parámetros básicos de los distintos grupos homogéneos (tamaño promedio, número total de centros poblados e índice NOR promedio) y representación de los puntos representativos en el gráfico del paso iii).

vii) Estudio de las notables soluciones de continuidad que existen en forma concomitante en las secuencias de los valores de los índices NOR del cuadro del paso ii) y en las pendientes de las tres rectas de regresión, que permiten maximizar los coeficientes de correlación entre los tamaños y los índices NOR de los grupos correspondientes, definidos en los pasos v) y vi). Se determinan así los límites estructurales de los tres espacios rural, intermedio y urbano del espacio considerado, en la época adoptada.

viii) Determinación de las características estructurales de agrupación del espacio global y de sus tres espacios componentes para las épocas elegidas, tanto de situación como de dinámica.

ix) Identificación de los centros poblados que componen los espacios intermedio y urbano y representación cartográfica simbólica de los mismos, para las épocas elegidas.

x) Interpretación de las características estructurales y síntesis estructural de los distintos espacios.

En la realización de los sucesivos pasos metodológicos anteriores, es preciso tomar en cuenta algunas modalidades prácticas enseñadas por la experiencia y que facilitan la aplicación del método:

i) Tal como se ha indicado anteriormente, es suficiente que la serie de tamaños normalizados empiece por el valor 200 habitantes; eso facilita además la determinación de la recta de regresión del espacio rural, por la existencia de varios grupos homogéneos. No obstante en ciertos casos se dispone solamente del listado de centros poblados a partir del

/tamaño normalizado

tamaño normalizado 1,000 habitantes. En este caso, la aplicación del método todavía es posible, pero es más delicada en cuanto a la determinación del límite estructural rural-intermedio.

ii) A fines de facilitar el estudio de las soluciones de continuidad existentes en la serie de valores del índice NOR, es aconsejable hacer aparecer claramente estas soluciones de continuidad en el cuadro: tamaño normalizado-número de centros-indice NOR.

iii) Normalmente los puntos del gráfico: tamaño-índice NOR a agrupar para constituir los grupos homogéneos de valores son los que se ubican entre dos límites inter-grupos sucesivos de cada indicador (paso metodológico iv). No obstante resulta muy a menudo que se puede fusionar dos grupos vecinos, cuyos puntos se ubican cerca de los límites inter-grupos, respetando siempre la regla de homogeneidad para los dos indicadores. Eso permite disminuir el número total de grupos y constituir grupos homogéneos con dispersiones de grupo más semejantes.

iv) En la determinación de los grupos homogéneos de valores para los dos indicadores (tamaño e índice NOR), puede encontrarse la necesidad de crear sub-grupos homogéneos al interior de una agrupación de valores para respetar la regla de homogeneidad en la constitución de los grupos de valores (dispersión de magnitud semejante para los dos indicadores en todos los grupos). En este caso, el grupo de valores es homogéneo para un sólo indicador, mientras que los sub-grupos lo son para los dos indicadores.

Generalmente esta modalidad se produce para los mayores tamaños de los centros poblados del espacio intermedio, justamente porque en dicho espacio se encuentran los patrones de agrupación de los demás espacios. Pero también puede producirse en casos aislados, que corresponden a anomalías estructurales.

v) El cálculo de los parámetros de grupo no presenta dificultades especiales, salvo para el índice NOR y la población del universo que incluye los centros de tamaño inferior a 195 habitantes.

El índice NOR de grupo puede calcularse de dos maneras:

- o bién como promedio aritmético de los índices NOR de las clases Mi que componen el grupo

/-o bién

- o bién por aplicación de la relación de definición del índice NOR, a partir del tamaño de grupo y del número promedio de centros existentes en las clases Mi que componen el grupo. (No se debe utilizar el número total de centros del grupo.)

Los dos valores obtenidos no son rigurosamente idénticos, pero son muy próximos si los grupos son bién homogéneos, y los dos valores redondos obtenidos son generalmente idénticos. La primera manera es la más sencilla y rápida, pero no respeta a veces la relación de definición del índice NOR con respecto a los valores de grupo. La elección entre las dos maneras de cálculo depende en definitiva de la coherencia a satisfacer en la presentación de los datos, en caso de diferencia entre los dos valores redondos.

Naturalmente, en la representación gráfica, los puntos representativos de los valores de grupo deben ubicarse aproximadamente en el centro de gravedad de los puntos de las clases Mi (verificación de la existencia de posibles errores de cálculo).

En lo que respecta al cálculo de la población del universo que incluye los centros de tamaño inferior a 195 habitantes, no hay otra solución rápida que efectuarlo por diferencia entre la población total del espacio considerado y la población del universo de los centros de tamaño igual o superior a 195 habitantes, calculada por otra parte.

vi) Debido a los errores de medición de los indicadores ó a las anomalías estructurales, los valores del índice NOR no constituyen una serie de valores que decrecen en forma constante y, más bien de vez en cuando, se encuentran valores que vuelven a crecer. Lo importante en el estudio de las soluciones de continuidad es encontrar las verdaderas, es decir, las que traducen un notable cambio tendencial (nítido salto en los valores y mantención generalizada de éste salto). No se debe olvidar en efecto que la agrupación ulterior de los valores en grupos homogéneos hará desaparecer las variaciones que existen en pocos valores consecutivos, pero mantendrá las tendencias generales de variación de los mismos.

/Generalmente es

Generalmente es más fácil encontrar los límites estructurales buscados estudiando las rectas de regresión. Pero pueden presentarse también algunas dudas alrededor de los límites, que son levantadas con el estudio concomitante de las soluciones de continuidad existentes en la serie de valores del índice NOR.

Finalmente no se debe olvidar que los índices NOR del espacio rural y del espacio urbano constituyen series de valores decrecientes en forma constante que conducen a nítidas rectas de regresión, mientras que los del espacio intermedio presentan las variaciones más heterogéneas (característica estructural del espacio), y a veces conducen a una recta de regresión con un bajo coeficiente de correlación (en este caso más que una recta se tendría una curva de grado 2 ó superior).

vii) No es necesario efectuar los cálculos matemáticos de las rectas de regresión y es suficiente trazarlas en el gráfico a simple vista.

viii) En la representación cartográfica de los centros poblados, según su tamaño y su dinámica de crecimiento poblacional, es deseable separar los espacios intermedio y urbano y utilizar símbolos gráficos bien adaptados a lo representado (en particular se puede utilizar círculos cuyas superficies sean proporcionales a los tamaños y cuyo diseño corresponda a una clase homogénea de crecimiento, para el espacio intermedio, mientras que para el espacio urbano se utilizará cuadrados con los mismos criterios). Es útil igualmente representar en forma separada las dos épocas, lo que facilita la interpretación de los resultados.

ix) En la interpretación de las características estructurales, es importante identificar a todos los centros intermedios y urbanos (generalmente en números limitados y facilmente identificables) en las dos épocas consideradas y realizar estudios de correspondencia entre los distintos grupos homogéneos. Eso suministra los crecimientos diferenciales y conclusiones interesantes sobre la estructuración y la

/dinámica del

dinámica del espacio. No se debe olvidar tampoco de estudiar las anomalías que han aparecido por el método NOR y tratar de interpretarlas.

x) Es siempre recomendable comparar los espacios estructurales definidos por el método NOR con los resultantes de las definiciones censales vigentes, para tener criterios de coherencia en estudios ulteriores.

xi) Para el espacio rural, no es necesario identificar los centros poblados, en primer análisis, ya que por su característica principal de dispersión territorial el estudio estructural de la densidad es generalmente suficiente y representativo de la realidad.

xii) En estudios ulteriores, puede ser útil agrupar los espacios intermedio y urbano para efectuar un análisis bidimensional rural-urbano. El estudio más detallado de los centros intermedio debe permitir decidir si es necesario dividir el espacio intermedio en dos partes a agrupar respectivamente con los otros espacios, pero en primer análisis la simple agrupación del espacio intermedio al urbano resulta generalmente satisfactoria.

El método NOR sirve no solamente para estudiar las estructuras vigentes en el espacio, sino también para verificar que una estructuración normativa, elaborada en oportunidad de estudios de prospectiva, conduce a resultados satisfactorios y a los deseados. En estos casos las condiciones de aplicación y de utilización del método son idénticas, adaptándolas solamente a los estudios realizados.

2) Validez del Método

Tal como se ha visto anteriormente, el método NOR se basa en un cierto número de hipótesis y correlaciones probables sobre la estructuración y el funcionamiento general de un espacio socio-económico, que hasta el momento no se han intentado comprobar en forma teórica. Su mayor validez proviene de su carácter empírico y de los numerosos casos variados en que ha sido aplicado con éxito. Es decir que este método es el mero resultado de experiencias prácticas realizadas en casos concretos de distintas realidades socioeconómicas latinoamericanas y de una síntesis de las conclusiones estructurales a las cuales su utilización ha conducido.

/No obstante

No obstante, para ser lo más objetivo posible, en varios estudios realizados se ha confrontado las conclusiones estructurales del método con las obtenidas por otros tipos de análisis regional y siempre se han obtenido muy buenas coherencias. Más aún, en todos los casos el método NOR ha permitido detectar anomalías estructurales que los estudios posteriores de microanálisis "in situ" han permitido confirmar e interpretar. Se podría muy bien presentar y analizar todas estas experiencias, que permiten concluir a la validez experimental del método, pero se cree que es más bien preferible recomendar su aplicación a casos concretos, verificando así "in vivo" por sí mismo su validez, dado la sencillez y rapidez de su utilización.

Es interesante hacer notar que, en cierta forma y por vías totalmente distintas, el método NOR permite reencontrar la conocida regla rango-tamaño de los centros poblados en un espacio estructurado y cuantificar los coeficientes correspondientes para cada uno de los tres espacios definidos por el método.

3) Limitaciones del Método

Como para cualquier método experimental, no se puede pedir a este método NOR más de lo que puede entregar dadas sus propias características. Es evidente, y hay que ser consciente de ello en su aplicación, que un método basado en el estudio de las modalidades y características estructurales de agrupación de la población en el espacio, no puede enseñar las funciones y las relaciones espaciales vigentes, más aún cuando el espacio es problemático, por ser mal estructurado en particular.

Hay que considerar pues el método como una herramienta más de análisis de una realidad socio-económica compleja, que permite orientar útilmente las labores de investigación y facilitarlas por sus conclusiones. Eso significa que el marco estructural suministrado por el método debe ser profundizado y enriquecido por otros estudios más específicos de las situaciones e interrelaciones espaciales existentes en los espacios

/rural intermedio

rural intermedio y urbano y entre ellos mismos. En particular, el microanálisis de los centros poblados intermedios y urbanos, señalados por el método, es sumamente importante.

No se debe olvidar que las realidades socio-económicas estudiadas generalmente son mal estructuradas y distorsionadas, razón por la cual se quiere modificarlas buscando una mejor racionalidad en función de los objetivos perseguidos. Por esas mismas razones, el conocimiento estructural de la realidad es a veces delicado y el método NOR, como cualquier otro que intente desmenuzarla en sus principales componentes, se enfrentará con ello y se verá sujeto a ciertas limitaciones específicas.

En ausencia de teoría al respecto, es perfectamente admisible que se rechacen a priori las hipótesis y correlaciones básicas admitidas para concebir el método NOR. Pero no sería razonable rehuzar todas las confirmaciones que la experiencia ha permitido y permite acumular para demostrar su validez general. Al final de cuentas, este método permite realizar un análisis racional y orgánico de algunas estructuras espaciales vigentes, desglosándolas en tres espacios componentes de características bien diferenciadas, que no es imprescindible llamar rural - intermedio y urbano, si se tiene dudas conceptuales al respecto. Lo importante es disponer de un método de análisis estructural que, aplicado a espacios distintos o a épocas diferentes, permita detectar en forma coherente algunos aspectos claves de las realidades espaciales.

B. LAS CONDICIONES DE OCUPACION FISICA DEL TERRITORIO

En cualquier territorio ocupado, el estudio de las condiciones de ocupación física puede realizarse mediante la utilización de unos pocos indicadores que se refieren a:

i) la población total y su repartición entre los espacios urbano y rural, definidos por el método NOR anterior o por adopción de otros criterios.

ii) las características de agrupación de las respectivas poblaciones en los espacios anteriores.

Estas condiciones deben ser estudiadas en un cierto número de unidades territoriales, elegidas en todo el territorio, suficientemente

/elevado para

elevado para que los indicadores sean significativos sin buscar - por razones obvias - unidades homogéneas. A tal efecto, es recomendable adoptar las menores subdivisiones político-administrativas existentes, o en caso de ser éstas demasiado numerosas se puede elegir las divisiones de rango inmediatamente superior. Además es recomendable en ciertos casos subdividir las unidades político-administrativas en zonas naturales cuando existen éstas al nivel del territorio.

Igualmente es importante examinar las condiciones de ocupación territorial vigentes en las distintas unidades elegidas en una época reciente (situación actual) y compararlas con las imperantes en épocas anteriores, a fin de conocer la evolución pasada, no sólo en cuanto a la ocupación física del territorio, sino también a los movimientos entre los espacios urbano y rural y los posibles flujos migratorios resultantes. Las grandes disparidades territoriales que resultan de este análisis permiten agrupar las unidades en varias clases en las cuales las condiciones de ocupación física del territorio son semejantes y características.

a) Necesidad de un nuevo indicador de ocupación física del territorio - Su naturaleza

1) Los indicadores actuales

Hasta ahora para analizar las condiciones de ocupación física del territorio se acostumbraba utilizar un indicador global - la densidad territorial de la población total - aplicado a unidades territoriales, y clasificar dichas unidades en clases predeterminadas de densidades. Pero el carácter demasiado global del indicador y la arbitrariedad de los límites de clases adoptados falseaban las conclusiones del análisis, no permitían realizar un análisis estructural ni conocer las condiciones reales de ocupación física del territorio.

Se podría mejorar el análisis así realizado aplicando el indicador en forma separada a los espacios urbano y rural, cuyas características de

/ocupación física

ocupación física son fundamentalmente distintas[11], o utilizando otro indicador clásico - la distribución porcentual de la población total entre las distintas unidades territoriales - en forma conjunta o no con los anteriores indicadores. Pero en estos casos también se tropieza con otra fuente de distorsión del análisis que reside en las grandes diferencias de tamaño superficial de las distintas unidades territoriales de posible elección (en general unidades político-administrativas). En otras palabras, a igualdad de valores para uno de los indicadores (densidad o importancia porcentual de la población) entre dos unidades territoriales, los valores del otro indicador dependen de la superficie de las unidades y las conclusiones del análisis cambian según el indicador utilizado y, más aún, si se modifica la extensión territorial de las unidades.

Es pues importante recurrir a un indicador que sea <u>independiente de la superficie</u> de las unidades territoriales <u>y de límites arbitrarios de clases</u> para poder conocer la importancia relativa real de las distintas unidades en cuanto a su población y poder analizar las condiciones de ocupación física que rigen en todo el territorio.

2) <u>El coeficiente de concentración espacial relativa</u>

Las preocupaciones anteriores se reencuentran en todos los análisis espaciales que necesitan basarse en unidades territoriales y se cometen los mismos errores de interpretación cuando se utiliza como indicadores las importancias relativas que un factor F presenta en cada unidad territorial. El examen crítico de lo realizado en estos análisis suministra los elementos para definir un nuevo indicador que elimina estos inconvenientes.

Suponemos que se haya elegido a n unidades territoriales de análisis para estudiar un espacio determinado y que se esté analizando el factor F. Este toma en cada unidad territorial i el valor Fi y, generalmente, se efectúa el análisis correspondiente utilizando el

11/ Véase el método NOR anterior.

/método clásico

método clásico de clasificación de las unidades en función de la importancia relativa de su factor F con respecto al valor promedio del mismo entre todas las unidades. Traduciendo eso en relaciones literales se tiene:

(1) Importancia relativa $fi = \frac{Fi}{\sum_n (Fj)}$

en la cual $\sum_n (F_j)$ = sumatoria de j = 1 a j = n de los valores F_i

Si $\overline{F} = \frac{\sum_n (Fj)}{n}$ (promedio aritmético)

(2) Coeficiente clásico de clasificación relativa $Ci = \frac{Fi}{\overline{F}} = nfi$

y todas las unidades territoriales son clasificadas según que su coeficiente Ci es superior, igual o inferior a 1 (A veces, se limita a clasificarlas en función de fi).

Esta clasificación no toma en cuenta la importancia espacial de las distintas unidades territoriales y, por ende, varía cuando se modifican los universos de las unidades. Para evitar este grave inconveniente, es suficiente calcular los valores ficticios F_i' que el factor F tomaría en cada unidad territorial si todas las unidades tuvieran la misma importancia espacial, luego calcular las importancias relativas ficticias I_i y clasificar las unidades en función de los valores I_i.

En efecto, si se mide la importancia espacial relativa de las unidades territoriales mediante un criterio S (población, producto...), cuyo valor para una unidad i es S_i, se tiene:

(3) valor ficticio $F_i' = \frac{F_i}{S_i}$

y (4) importancia relativa ficticia $I_i = \frac{F_i'}{\sum_n (F_j')} = \frac{Fi/Si}{\sum_n (F_j/S_j)}$

/pero si

pero si (5) $si = \frac{Si}{\sum_n (S_j)}$

(4 bis) $$\boxed{I_i = \frac{fi/si}{\sum_n \left(f_j/s_j\right)}}$$

Por definición, se llamará el coeficiente I_i : Coeficiente de concentración espacial relativa del factor F para la unidad territorial i con respecto al criterio S.

El coeficiente I_i es siempre inferior a 1 y la sumatoria de los I_i para las n unidades territoriales es igual a 1. Existe pues un valor singular de I_i que es 1/n.

Es el valor que tomaría el coeficiente I_i si la concentración espacial fuera homogénea para todas las unidades territoriales. Así se puede clasificar todas las unidades según que su coeficiente I_i es superior, igual o inferior a 1/n.

Como el coeficiente I_i es un número "sin dimensión" 12/ su valor permite efectuar comparaciones entre espacios distintos siempre y cuando el número n de unidades sea idéntico (comparaciones entre épocas por ejemplo). Para eliminar este inconveniente, se puede multiplicar I_i por n y se obtiene un coeficiente semejante J_i .

(5) $$\boxed{J_i = n\, I_i = \frac{fi/si}{\left(\frac{f}{s}\right)}}$$

Siendo $\left(\frac{f}{s}\right)$ el promedio aritmético de los $\left(fi/_{si}\right)$. (Se acuerda que éste promedio es bien distinto de la cantidad $\left(\bar{f} / \bar{s}\right)$

El coeficiente Ji tiene por valor singular la unidad y la sumatoria de los "n" J_j es igual a n. La clasificación de las

12/ Véase pie de página, página 8.

/unidades territoriales

unidades territoriales se hace según que su coeficiente J_i es inferior, igual o superior a 1. Si todas las unidades territoriales tuvieran la misma concentración espacial relativa, todos los Ji serían iguales a 1 y el espacio sería perfectamente homogéneo para el factor F.

Naturalmente los valores de los coeficientes Ii y Ji cambian cuando se adopta otro criterio S para medir la importancia espacial de las unidades territoriales, y por ende la clasificación de las unidades varía también.

Es interesante señalar que es muy probable (nunca se ha demostrado y podría ser un postulado) que, cuando el espacio está perfectamente estructurado para los fines perseguidos, las distintas clasificaciones realizadas, para un mismo factor F con diversos criterios S, son idénticas. Como esta situación ideal no se encuentra en la realidad, es siempre preferible utilizar en un análisis espacial los mismos criterios S para facilitar las comparaciones. Se sugiere utilizar como criterio espacial: la superficie aprovechada y la población (total, urbana o rural, segun el factor analizado).

3) El nuevo indicador de ocupación física del territorio

Aplicando al estudio de las condiciones de ocupación física de un territorio lo anteriormente dicho sobre los coeficientes de concentración espacial relativa se obtiene el nuevo indicador que permite eliminar los inconvenientes presentados por los indicadores clásicos.

En este caso, el factor F será evidentemente la población total, urbana o rural y el criterio S la superficie ocupada[13] de las unidades territoriales. Los coeficientes de concentración espacial relativa tienen los valores siguientes:

$$(6) \quad I_i = \frac{Di}{\sum_{n} D_j} = \frac{\text{Densidad territorial de la población}}{\sum \text{(densidades territoriales de la población)}}$$

13/ Véase más adelante la justificación.

/ y (6 bis)

y (6 bis) $J_i = \frac{Di}{\overline{D_n}}$

siendo $\overline{D_n}$ el promedio aritmético de las n densidades territoriales Dj.

Después de examinar las propiedades de este nuevo indicador de ocupación física del territorio se indicará sus modalidades de utilización. En el Anexo II se demostrará cuan peligroso es utilizar el indicador clásico de la densidad territorial global por las conclusiones erróneas a las cuales conduce 14/.

b) Propiedades del indicador de ocupación física del territorio

1) Si en cualquier espacio (total, urbano o rural) se aplica la fórmula (4 bis) reemplazando las letras por su expresión en función de la población y de la superficie de la respectiva unidad, se ve que:

(7) $$I_i = \frac{p_i}{s_i} \times \frac{1}{\sum_{j=1}^{n} \frac{p_j}{s_j}}$$

en la cual

p_i = importancia porcentual de la población de la unidad "i" para el espacio considerado con respecto a la población total correspondiente del territorio;

s_i = importancia porcentual de la superficie de la unidad "i" con respecto a la superficie del territorio;

En la relación (7), la cantidad $\frac{p_i}{s_i}$ representa la importancia relativa que tendría la población de la unidad "i", si esa unidad tuviera una superficie igual a la unidad (a densidad idéntica por supuesto). El indicador I_i representa, entonces, la importancia relativa que tendría la población de la unidad "i", si todas las unidades territoriales

14/ Este indicador ha sido creado por el autor para el documento "Aspectos regionales del desarrollo en los países latinoamericanos" de la CEPAL (E/CN.12/986), marzo de 1971.

/tuvieran la

tuvieran la misma superficie, que puede ser igual también a $\frac{100\%}{n}$ de la superficie del territorio, siendo n el número total de unidades territoriales consideradas. (Para demostrarlo basta multiplicar el numerador y el denominador de la relación (2) por $^1/n$.)

El indicador I_i es, pues, bien representativo de las condiciones relativas de ocupación física del territorio y según su valor precisa estas condiciones. En otras palabras los Indicadores I_i, cuya suma es igual a 1 (o 100%), enseñan los grados relativos de concentración de la población del espacio analizado en cada una de las unidades territoriales. La fórmula (6) o la fórmula (7) permiten calcular los valores de I_i para el espacio urbano y para el rural, una vez adoptada una definición de estos dos espacios. La fórmula (6) es de cálculo más rápido, pero la fórmula (7) permite aclarar el significado del indicador.

2) Dada la observación hecha anteriormente sobre la significación del indicador, se ve que el valor $\frac{100\%}{n}$ es singular, pues si:

- $I_i < \frac{1}{n}$, la unidad territorial presenta una condición de subocupación relativa;
- $I_i > \frac{1}{n}$, existe una sobreocupación relativa

Con el indicador semejante $J_i = n\, I_i$ los valores son $\gtrless$ 1 y son independientes del número total de unidades consideradas. El valor $\frac{1}{n}$ (o 1 para el indicador semejante) tomado por los indicadores de todas las unidades territoriales indica que el territorio está ocupado en forma totalmente homogénea. (Densidades iguales en todas las unidades territoriales.) En otras palabras, la población está igualmente concentrada en todas las unidades a pesar de tener importancias porcentuales diferentes en caso que las superficies de las unidades sean distintas.

3) Si se aplica al territorio la fórmula (6 bis), se ve que el indicador semejante J_i mide, en este caso, el grado de heterogeneidad de la ocupación del territorio en su conjunto. En efecto, se tiene:

/(8) J =

(8) $J = \frac{D}{\bar{D}_n}$

pero D, densidad del territorio, es el promedio ponderado de las densidades de las unidades territoriales con respecto a la superficie del territorio S, pues:

$$D = \sum \left(D_i \quad \frac{s_i}{S} \right)$$

Un valor de $nI \neq 1$ significa que existen disparidades en las densidades de las unidades territoriales y que estas disparidades son tanto más grandes cuanto más el valor de nI se aleje de 1, y:

- Si $nI < 1$, la heterogeneidad proviene de una subocupación de la mayor parte del territorio;
- Si $nI > 1$, se trata, por el contrario de un territorio sobrepoblado en la mayor parte de su superficie.

4) Otra propiedad interesante del indicador semejante J_i se obtiene por la relación (6 bis) que permite caracterizar, en forma relativa, las unidades territoriales en cuanto a su densidad:

- si $J_i < 1$, la unidad territorial tiene una densidad inferior al promedio de las densidades, lo que significa una <u>unidad territorial relativamente subpoblada</u>;
- si $J_i > 1$, la unidad territorial está <u>relativamente sobrepoblada</u>.

5) Por fin, la combinación de las relaciones (6) y (8) permite, en ciertos casos, relacionar sin ambigüedad las densidades de las unidades terretoriales con la densidad del territorio, mediante la relación:

(9) $I_i = I \frac{D_i}{D}$

Esa relación significa que:

- si $I > \frac{1}{n}$ (territorio con condiciones de sobreocupación relativa) la densidad de la unidad territorial es seguramente inferior a la densidad del territorio, si $I_i < \frac{1}{n}$;

/- si I

- si $I < \frac{1}{n}$ la densidad de la unidad territorial es seguramente superior a la densidad del territorio, si $I_i > \frac{1}{n}$;
- En los otros casos, no se puede decir nada y se debe aplicar la relación (9).

c) Utilización del indicador

1) Metodología

Se utiliza el indicador en un estudio calculando sucesivamente sus valores en los espacios urbano y rural, lo que permite clasificar las unidades territoriales en tres clases según los valores respectivos de sus dos indicadores:

i) Zona de ocupación total, donde los dos indicadores son superiores o iguales a 1/n, (o a 1 para el indicador J.), lo que significa que hay sobreocupación relativa en los dos espacios y, por ende, en el espacio global.

ii) Zonas de ocupación parcial, donde uno de los indicadores es superior o igual a 1/n y el otro inferior a 1/n (o a 1 para el indicador Ji). En esas zonas hay sobrepoblamiento relativo en un espacio (urbano o rural), mientras el otro presenta una condición de subpoblamiento relativo. Las zonas son de ocupación parcial de tipo rural o urbano.

iii) Zonas de subocupación, donde los dos indicadores son inferiores a 1/n (o a 1 para el indicador J); condición de subpoblamiento relativo total.

Se ha estimado conveniente crear un cuarto tipo de zona de ocupación cuando la densidad de la población rural es inferior a 1 habitante/km2. Estas zonas tienen condición de zona de subocupación parcial (2 indicadores < 1/n), pero no tienen población rural prácticamente.

Cuando las zonas tienen densidad rural > 1 habitante/km2 se las llama "zonas de subocupación parcial", si no, se las denomina "zonas vacías".

Cabe señalar que teóricamente las zonas de subocupación parcial pueden ser urbanas o rurales, siendo urbanas las unidades que se

/circunscriben a

circunscriben a las grandes ciudades (capitales nacionales).

El límite adoptado para definir las zonas vacías o sea 1 hab/km2, no es un criterio objetivo. Solamente se observó que:

i) 1 hab. por km2 aprovechado corresponde en general a 1 hab. por 3 km2 total ó 1 familia rural por 20 km2 total más o menos, que dispone entonces de 100 ha. para vivir. Ocupación muy baja del territorio cuando la tecnología es muy baja.

ii) El límite 1 hab/km2 corresponde a una solución de continuidad estructural encontrada en muchos casos reales.

2) Representación gráfica - clasificación de las unidades territoriales

La clasificación de las unidades territoriales aparece claramente en un gráfico, diseñado en coordenadas logarítmicas (que permite visualizar la homogeneidad de las clases de agrupación), en base a los valores de los indicadores J_i calculados para los espacios urbano y rural.

Las dos rectas rectangulares, paralelas de los ejes principales, que pasan por los puntos de coordenadas respectivas (1,0) y (0,1), separan los tres tipos de zonas, anteriormente definidas. La recta que corresponde a la densidad rural 1 habitante/km2 separa las zonas de subocupación parcial de las zonas vacías.

Además, es interesante hacer aparecer en el gráfico las rectas de "equi-urbanización" (igual importancia relativa de la población urbana con respecto a la población total de la unidad territorial). La ecuación de dichas rectas es:

$$(10) \quad \frac{I_u}{I_r} = \frac{U}{K(1-U)} \quad \text{con } K = \frac{D_u}{D_r} = \frac{\overline{D}_u}{\overline{D}_r} \quad \text{Si } n_u = n_r$$

donde I_u e I_r son los indicadores para los espacios urbano y rural, U el grado de urbanización, D_u y D_r las densidades urbanas y rurales de las distintas unidades territoriales (K es una constante para el

/país

país[15/]).

Por fin cabe señalar que el Indicador (I_t) para la población total de cada unidad territorial es función de los indicadores urbano y rural (I_u e I_r), del grado de urbanización (U), y del grado de ruralidad (R) de la misma unidad.

(11) $$\frac{1}{I_t} = \frac{R}{I_r} + \frac{U}{I_u} \quad \text{con } R + U = 1 \quad \text{ó}$$

(11 bis) $$I_t = \frac{I_r \times I_u}{R \times I_u + U \times I_r}$$

(estas ecuaciones son válidas con los Indicadores semejantes).

La relación (11) demuestra que:

- Si I_r e I_u son ambos superiores o inferiores a 1, I_t es igualmente superior o inferior a 1, cualesquiera sea el grado de urbanización.

En otras palabras: las zonas de ocupación total y las zonas de subocupación, tienen siempre las mismas condiciones para los tres espacios (total, urbano y rural);

15/ Esta constante representa el grado promedio de heterogeneidad que existe entre las condiciones de poblamientos de los espacios urbano y rural, ya que es igual a $\frac{\bar{D}_u}{\bar{D}_r}$, siendo $\bar{D}_u$ y $\bar{D}_r$ respectivamente los promedios aritméticos de las densidades urbanas y rurales de las unidades territoriales. Se lo puede llamar "coeficiente urbano-rural de heterogeneidad".

/.- En otros

- En otros casos, es decir para las zonas de ocupación parcial, el valor de I_t depende de los valores de los demás parámetros y se debe aplicar la fórmula (11) para su cálculo.

3) Caracterización de las zonas de ocupación física del territorio

Una vez clasificadas las unidades territoriales en zonas de ocupación física del territorio, la metodología permite caracterizar las condiciones de ocupación existentes en cada unidad territorial y, finalmente, las vigentes en todo el territorio. Los indicadores adoptados difieren según el espacio poblacional considerado, dadas las diferencias fundamentales que existen entre los dos espacios urbano y rural [16/]. En estas condiciones, se recomienda utilizar los indicadores de ocupación física siguientes: En el espacio rural, la densidad territorial de la población, que tiene gran significado; en el espacio urbano, las modalidades de agrupación de la población, caracterizables por la repartición de los centros urbanos en clases homogéneas de tamaño, con indicación de las respectivas importancias porcentuales de la población de las distintas clases.

d) Modalidades prácticas

En la aplicación de la metodología de análisis de las condiciones de ocupación física del territorio, se debe tomar en cuenta algunos aspectos metodológicos que tienen notables incidencias en los resultados.

1) Unidades territoriales

Si bien la elección de las unidades territoriales no tiene teóricamente mayor incidencia en la imagen lograda, en realidad la precisión de la imagen depende del tamaño promedio de las unidades, lo que conduciría a adoptar como unidades territoriales de análisis las más pequeñas unidades censales (generalmente los municipios). No obstante, no se debe perder

16/ Véase al respecto el método de los índices NOR.

/de vista

de vista que la compensación estadística de los errores censales, y por ende la validez de los resultados del análisis, disminuye con el tamaño de las unidades, lo que conduciría por el contrario a adoptar las unidades censales más grandes. El compromiso entre estos dos criterios antagónicos reside en la elección de las unidades territoriales que presenten en toda su extensión suficientes caracteres de homogeneidad para el análisis realizado, al mismo tiempo que su número total sea suficientemente grande para representar las distintas realidades territoriales existentes, pero no demasiado grande para impedir efectuar los cálculos manualmente (200 sería el máximo aconsejable.)

2) Elección de las superficies

A fin de tener una imagen que sea lo más real posible es necesario utilizar en el análisis las superficies aprovechables de las unidades territoriales. Por "superficies aprovechables" se entiende la porción del territorio de la unidad que el hombre aprovecha o puede aprovechar con fines productivos o de asentamiento, con las técnicas disponibles.

A fines de clasificación en zonas de ocupación física, utilizar las superficies aprovechadas agrícolamente para el cálculo de las densidades rurales se entiende perfectamente y se aconseja incluir en estas superficies las tierras cultivadas y en descanso pero no las boscosas. Para las densidades urbanas utilizar estas superficies aprovechadas se justifica por las razones siguientes:

i) Homogeneidad del método para los espacios rural y urbano.

ii) En general, el territorio ocupado por rurales y urbanos corresponde al territorio aprovechado con fines agrícolas (malla urbana en medio del espacio rural). En los casos en que existieran ciudades en territorios poco aprovechados agrícolamente, las superficies de las ciudades mismas serían despreciables y no se tomarían en cuenta.

/iii) De todos

iii) De todos modos, utilizar la superficie total no tiene sentido, pues cualquier territorio esta lejos de ser ocupado totalmente y lo está en forma muy dispar (en general el grado medio de aprovechamiento para un país es del orden de 1/3).
A título indicativo, si α_i es el grado de aprovechamiento del territorio de la unidad "i" y $\alpha_c = \frac{99n - 110}{110(n-1)}$, se tiene:

- si $\alpha_i \geq \alpha_c$ se puede utilizar indiferentemente las superficies totales o las aprovechadas
- si $\alpha_i < \alpha_c$ caso general (α_i = 0,3 a 0,5) no se puede utilizar las superficies totales (cambio en la clasificación).

Cuando se dispone de las superficies aprovechadas para una sola época, es preferible a fines de comparación utilizar estas superficies en las otras épocas en vez de cambiar de criterio entre las épocas. Así el error cometido es débil, dado que existe una evolución temporal lenta del total de las superficies aprovechadas.

3) Definición de los espacios componentes

La aplicación de la metodología supone la definición previa de los espacios urbano y rural. Si se ha utilizado el método de los índices NOR no hay ninguna dificultad y los resultados permiten comparaciones entre territorios y épocas. (Solamente se deben agrupar los espacios urbano e intermedio muy similares.) Si no se ha utilizado el método los resultados sirven solamente para el territorio considerado. Igualmente, si se aplica la metodología a dos épocas distintas, se debe cuidar muy bien que la definición del espacio urbano no haya cambiado arbitrariamente entre tanto.

4) Concentración de población de tipo atípico

Cuando exista una gran concentración de población en un territorio (por ejemplo, Ciudad Capital para un país), se debe excluir esta población del análisis o agruparla con una unidad territorial vecina. En efecto, el análisis de las condiciones de ocupación física tiene carácter relativo

/y, al

y, al no descartar la gran concentración, las demás unidades territoriales serían automáticamente clasificadas como subocupadas. Naturalmente, se toma en cuenta esta concentración poblacional, provisoriamente descartada, en la presentación de los resultados finales del análisis.

En efecto, dado que los indicadores de ocupación física dependen por definición de la sumatoria de las densidades altas (ver ecuaciones 6 y 6 bis), es importante estudiar el efecto de las densidades altas sobre los valores de los indicadores, y por ende, sobre la clasificación de las unidades de análisis en zonas de ocupación física. Si existe en el conjunto de las densidades una densidad alta con respecto a las demás, el indicador semejante de ocupación física será superior a 1 para esta densidad y los demás indicadores muy probablemente serán inferiores a 1. Existirá pues una unidad de ocupación total (la de densidad alta) y las demás unidades se clasificarán como zonas subocupadas.

Por el contrario, si se elimina provisoriamente la unidad de densidad alta, el valor de la sumatoria de las densidades va a bajar fuertemente y varios indicadores semejantes van a pasar en consecuencia por encima de 1, dando así más riqueza a la clasificación en zonas de ocupación física. En este caso, la unidad eliminada de antemano seria zona de "superconcentración (urbana, rural o total) y existirían también los demás tipos de zonas de ocupación.

Se considera que existen unidades superconcentradas solamente cuando existen al máximo 2 valores altos de densidades. En efecto, si existieran 3 valores altos por lo menos, estos valores no podrían ser considerados casos especiales y pasarían a constituir un grupo de valores altos en el conjunto de las densidades.

En estas condiciones la aplicación del método requiere:

i) Eliminación provisoria de las unidades territoriales con densidades urbana o rural más altas con respecto a las demás, y que constituyen casos aislados en la serie Di, para guardar la riqueza de la clasificación en 4 zonas de ocupación. En las conclusiones del estudio no olvidar estas unidades descartadas provisoriamente, que son zonas de "superconcentración" (urbana o rural o total).

ii) Criterio de eliminación: Una unidad se elimina provisoriamente cuando su densidad (rural o urbana según el caso) tiene un valor tan

/alto con

alto, con respecto a las demás densidades, que el valor del indicador I (rural o urbano) de cualquier unidad varía de 10% y más si se lo recalcula sin este valor alto.

Con este criterio una vez aplicado, la clasificación relativa obtenida en zonas de ocupación física no se modifica si se elimina una de las unidades restantes.

iii) Fórmula para aplicación del criterio

Si Dn es la densidad de la unidad con más alto valor, se elimina ésta si:

$$Dn > \frac{n + 10}{11} \bar{D}n \quad (\bar{D}_n \text{ promedio aritmético de las n densidades})$$

Se verifica que la Dn-1 no satisface la fórmula con los valores (n-1) y $\bar{D}_{n-1}$ (una unidad eliminada), sino se la elimina también.
Si la Dn-2 no satisface se termina el proceso. Si no, eso significa que hay por lo menos 3 valores muy altos que no son casos especiales y se guardan todas las unidades para clasificarlas en zonas de ocupación física.

5) Utilización de los métodos básicos de análisis estructural

i) Todos los cálculos deben efectuarse con números redondos, según el método indicado,[17] por las razones expuestas ahí.

ii) En la determinación de los grupos de unidades territoriales según las clases de ocupación física, es preciso tomar en cuenta los efectos de límites de clases (valores de los indicadores muy próximos a los límites teóricos) adoptando un margen de variación inferior a ± 10%.

iii) Para cada clase de ocupación física del territorio, es preciso indicar los valores extremos tomados por los distintos indicadores, a fin de precisar el sentido del promedio zonal. Naturalmente, es siempre preferible presentar las estructuras reales existentes en cada clase mediante la repartición en grupos homogéneos de los valores de los indicadores de las unidades territoriales correspondientes (ver el método correspondiente página 14 y siguientes).

17/ Véase página 9 y siguientes.

/iv) El

iv) El estudio de las modalidades de agrupación de la población urbana requiere en primer término la determinación de las estructuras correspondientes al territorio en su conjunto (agrupación de todos los centros poblados urbanos en clases homogéneas de tamaño). A partir de estas estructuras, se puede tipificar las existentes para cada zona de ocupación física y eventualmente en su interior, utilizando las mismas agrupaciones por tamaño que las del territorio en su conjunto.

6) Condiciones de ocupación física

Los resultados del análisis deben incluir por lo menos:

i) El cuadro de los indicadores de ocupación urbana y rural de las unidades territoriales y el gráfico correspondiente de clasificación de las unidades.

ii) Los valores de los indicadores de ocupación física para el territorio en su conjunto (grados de heterogeneidad de los espacios urbano y rural, coeficiente urbano-rural de heterogeneidad).

iii) Las importancias porcentuales de las cuatro zonas de ocupación física, con respecto al territorio, referentes a: la superficie aprovechable, la población urbana y el grado relativo de concentración urbana (sin tomar en cuenta la unidad eventual a descartarse en el análisis), la población rural y el grado relativo de concentración rural, la población total (incluyendo la unidad eventual descartada) y el grado promedio de urbanización con sus valores extremos intrazonales (excluyendo la unidad eventual a descartar).

iv) Las densidades territoriales de la población rural por zonas de ocupación física, con indicación de los valores extremos intrazonales o, mucho mejor, con la repartición de los valores intrazonales en clases homogéneas.

v) Las modalidades de agrupación de la población urbana por clases homogéneas de tamaño de los centros poblados para el territorio en su conjunto, que incluyen: categorías de centros, tamaños extremos, número de centros, tamaño promedio, población e importancia porcentual. Un gráfico elaborado en coordenadas semi-logarítmicas permite visualizar estas estructuras.

/vi) Las modalidades

vi) Las modalidades de agrupación de la población urbana por zonas de ocupación física, utilizando las mismas clases de tamaño que para el territorio en su conjunto y precisando para cada clase el tamaño promedio y la importancia porcentual de la población existente.

vii) La tipificación de las modalidades de agrupación de la población urbana de las unidades territoriales de cada zona de ocupación física.

7) Interpretación de los resultados obtenidos

Es normal encontrar incongruencias en los resultados del estudio de las condiciones de ocupación física y es indispensable hacer un análisis crítico de las conclusiones obtenidas a la luz de otros conocimientos y/o factores. Pueden provenir de:

i) error de cálculo

ii) error de dato sobre superficie aprovechada o población

iii) ser solo aparente, pues corresponde a la realidad (mito destruido). Así una unidad puede muy bien tener un alto grado de aprovechamiento (100% es siempre dudoso a priori) y no tener población rural cuando el sistema de producción es de ganadería extensiva (chequeo con el análisis de la producción pecuaria).

El grado de aprovechamiento no tiene mucho valor en sí (indicador demasiado general), pero sí su comparación entre el grado potencial y el grado actual, cuando se puede calcular el potencial.

/C) LOS

C) LOS BALANCES DEMOGRAFICOS

Aplicado sucesivamente a los espacios urbano y rural del territorio en su conjunto, de las distintas zonas de ocupación física y de cualquier conjunto de unidades territoriales menores (regiones, unidades de análisis, unidades naturales, zonas homogéneas, ...), el método de los balances demográficos permite cuantificar los fenómenos migratorios, en forma coherente - mediante ciertas hipótesis de dinámica poblaciona en el espacio, es posible generalmente evaluar los posibles flujos migratorios.

a) Principios del método

Los balances demográficos se basan en las dos relaciones fundamentales que unen las principales características demográficas dinámicas, expresadas en términos de: i) tasas anuales y ii) valores absolutos.

1) Definiciones y notaciones

En un período de tiempo dado, la variación global de una población determinada es la suma algebraica de su variación vegetativa y de la cantidad global de personas que han migrado (resultante algebraica o saldo migratorio). Resulta, pues, que la variación vegetativa puede, teóricamente, ser positiva o negativa pero que, muy generalmente, es positiva. Por el contrario, el saldo migratorio puede ser positivo o negativo, según la importancia respectiva de los emigrantes y de los inmigrantes y, por consiguiente, la variación global de la población puede ser también positiva o negativa.

En estas condiciones, se llamará:

- P(i) = el valor numérico de la población a final del año i del período de tiempo elegido, que abarca "a" años.
- r = la tasa anual promedio de crecimiento demográfico.
- A = la variación absoluta global de la población durante el período considerado.
- V(i) = la variación vegetativa absoluta de la población durante el año i del período considerado.

/- V

- V = la variación vegetativa absoluta global de la población durante el período considerado.
- M(i) = el valor algebraico del saldo migratorio absoluto de la población al final del año i del período considerado (positivo para inmigraciones y negativo para emigraciones, por convención).
- M = el valor algebraico del saldo migratorio absoluto global de la población al final del período considerado (positivo para inmigraciones, negativo para emigraciones, por convención).

2) Relaciones fundamentales (balance demográfico absoluto)

De las definiciones y anotaciones precedentes surgen las relaciones siguientes:

(1) $P(i) - P(i-1) = rP(i-1)$, cualquiera sea el año i (ley del crecimiento demográfico)

(2) $rP(i-1) = V(i) + M(i)$, cualquiera sea el año i (balance demográfico anual)

(3) $A = \sum_{1}^{a} \left[P(i) - P(i-1) \right]$

(4) $\sum_{1}^{a} V(i) = V$

(5) $\sum_{1}^{a} M(i) = M$

Si por analogía con la relación (1), teniendo en cuenta las definiciones respectivas, se escribe:

(6) $V(i) = v(i) \times P(i-1)$

(7) $M(i) = m(i) \times P(i-1)$

Se ve que v(i) y m(i) son respectivamente las tasas anuales de crecimiento vegetativo y de migraciones (saldos migratorios) de la población durante el año i del período considerado.

/i) Primera

i) Primera relación fundamental

Sumando las "a" relaciones (6) con las "a" relaciones (7) del período considerado y dividiendo los dos miembros de la relación resultante por $\sum_{1}^{a} P(i-1)$, teniendo en cuenta las relaciones (2), se obtiene la relación:

$$(8) \quad r = \frac{\sum\left[v(i) \times P(i-1)\right]}{\sum P(i-1)} + \frac{\sum\left[m(i) \times P(i-1)\right]}{\sum P(i-1)}$$

llamando:

$$v = \frac{\sum\left[v(i) \times P(i-1)\right]}{\sum P(i-1)} \text{ y } m = \frac{\sum\left[m(i) \times P(i-1)\right]}{\sum P(i-1)}$$

se ve que: v y m son respectivamente, las tasas anuales promedio (ponderado) de crecimiento vegetativo y de migraciones globales de la población durante el período considerado y que existe la relación fundamental (1ª relación del balance demográfico absoluto).

$$(9) \quad \boxed{r = v + m}$$

(en la cual r y m pueden ser positivos y/o negativos).

En otras palabras: la tasa anual promedio de crecimiento demográfico es igual a la suma algebraica de las tasas anuales promedio de crecimiento vegetativo y de migraciones globales (saldos migratorios), para la población considerada en el período determinado. Eso significa que, desde el punto de vista de la dinámica demográfica global en el período considerado, se llega a los mismos resultados utilizando las tasas promedio en vez de las tasas anuales generalmente desconocidas.

ii) Segunda relación fundamental

La suma de las "a" relaciones (1) y su combinación con las relaciones (2), (4) y (5) conducen a la segunda relación fundamental del balance demográfico absoluto:

$$(10) \quad \boxed{A = V + M}$$

(en la cual A y M pueden ser positivos y/o negativos).

/Esta relación

Esta relación tiene carácter de identidad y hubiera podido ser escrita directamente a partir de las definiciones y notaciones. No obstante es preferible deducirla de las distintas relaciones para hacer bien aparecer las correlaciones que existen entre las características demográficas expresadas en términos absolutos o de tasas. Por otra parte, la relación (9) es de uso más general y práctico que la relación (10), dado que las tasas se estiman mejor en general que las cantidades absolutas y permiten tener mayor coherencia.

3) Relaciones secundarias (balance demográfico relativo)

De las definiciones, notaciones y relaciones anteriores, surgen un cierto número de relaciones secundarias que permiten calcular las tasas demográficas y las características estructurales (balances demográficos relativos).

i) Cálculo de las tasas demográficas v y m

De las definiciones de las tasas v y m, teniendo en cuenta las relaciones (1), (3), (4), (5), (6) y (7) se deducen las relaciones de cálculo de las tasas v y m:

(11) $$\boxed{v = r\,\frac{V}{A}}$$

(12) $$\boxed{m = r\,\frac{M}{A}}$$

ii) Balances demográficos relativos

Si en las relaciones (11) y (12) se divide por "r" (en caso que no fuera nulo), 18/ se obtienen los valores $\frac{v}{r}$ y $\frac{m}{r}$ o $\frac{V}{A}$ y $\frac{M}{A}$ que permiten transformar en relaciones porcentuales las relaciones fundamentales (9) y (10), representativas de las importancias relativas del crecimiento vegetativo y de las migraciones globales con respecto a la variación total de la población (estructuras demográficas dinámicas). Estas relaciones constituyen el balance demográfico relativo (por

18/ Si r = 0, eso significa que A = 0 y, por consiguiente M = -V y m = -v.

/oposición a

oposición a las relaciones fundamentales que constituyen el balance demográfico absoluto expresado en términos de tasas o de valores absolutos).

4) Utilización de los balances demográficos

Eligiendo un período intercensal, se conocen los valores A y r. Si se estima la tasa v, a partir de los registros de natalidad y defunciones o en base a consideraciones demográficas (esta tasa varía lentamente en un largo período, salvo cataclismos o calamidades naturales, epidemias importantes, etc., perfectamente conocidos o localizables), las distintas relaciones permiten calcular los valores de m, V y M así como sus importancias relativas respectivas.

Los balances demográficos absolutos permiten así cuantificar los componentes del crecimiento demográfico y ajustar los valores más probables calculados separadamente para obtener una perfecta coherencia de todos los valores entre sí. Los balances demográficos relativos suministran las estructuras internas del crecimiento demográfico o descomposición relativa de la variación de la población en el período considerado. Su aplicación permite además, descomponer un espacio determinado en espacios más elementales, conocer las distintas características demográficas en forma totalmente coherente y, mediante un cierto número de hipótesis, determinar los flujos migratorios probables entre espacios elementales.

Los balances demográficos relativos son muy útiles para analizar las características estructurales dinámicas de la población y efectuar comparaciones en el tiempo o en el espacio (dado que los indicadores son independientes del crecimiento demográfico). En otras palabras, en un espacio determinado y para el período considerado, de cada 100 nuevas personas: $\frac{v}{r}$ o $\frac{V}{A}$ personas corresponden al crecimiento vegetativo y $\frac{m}{r}$ o $\frac{M}{A}$ personas se movilizan. Naturalmente, como los indicadores de las migraciones se refieren a saldos netos, eso significa que las características migratorias obtenidas son mínimas y que los movimientos migratorios reales pueden ser mayores.

/b) Modalidades

b) Modalidades prácticas

1) El método se aplica entre dos censos de población, con los cuales se calculan las tasas de crecimiento demográfico y los aumentos absolutos de población. Adoptando las tasas de crecimiento vegetativo (estudios de natalidad y mortalidad), se obtienen las tasas de migraciones por diferencia algebraica (ecuación 1) así como los aumentos vegetativos absolutos. La ecuación (2) suministra luego los movimientos migratorios absolutos (Mi).

Si se admite que al nivel del país el saldo migratorio es nulo (su importancia real es muy inferior a los errores censales), la sumatoria algebraica de todos los valores M_i debe ser nula, lo que generalmente no ocurre por diversas razones (errores estadísticos y sobre todo errores cometidos sobre las tasas v_i). En esas condiciones conviene proseguir la aplicación del método por aproximaciones sucesivas mediante la rectificación de las hipótesis básicas y estudios de coherencia. Si el error de cierre es superior a 5 %, se debe proceder a esas aproximaciones sucesivas, pero si es $<$ a 5 % se puede solamente ajustar los valores M_i por compensación, para luego recalcular los V_i y finalmente las tasas v_i y m_i.

Naturalmente, si el saldo migratorio de la unidad territorial mayor no puede ser asimilado a cero se adopte su valor probable y se prosigue la aplicación del método.

2) Para facilitar la aplicación del método es siempre recomendable utilizarlo en primer término en el territorio global y luego en sucesivos conjuntos de unidades de importancia territorial decreciente. Así se dispone de sucesivos marcos de referencia que permiten efectuar las debidas coherencias.

3) Existen también ciertas dificultades para estimar las tasas v_i y los crecimientos V_i debido a las fallas de las estadísticas al respecto. No obstante en el caso de las grandes unidades territoriales (unidad político-administrativa de nivel inmediatamente inferior al nivel nacional), para las cuales existe una compensación estadística de los errores de medición, se puede suplir las fallas

/encontradas en

encontradas en los valores de las tasas de crecimiento vegetativo. Para ello, la experiencia demuestra que existe una muy buena correlación (del orden de 0,9) entre las tasas de crecimiento vegetativo y los grados de urbanización correspondiendo a los espacios estructurales rural y urbano definidos por el método de los índices NOR. En esas condiciones y si se verifica esta correlación en el caso estudiado, es suficiente utilizar en los balances demográficos las tasas de crecimiento vegetativo probables que corresponden a los grados de urbanización registrados (más confiables que los datos de los Registros Civiles) por medio de la recta de regresión de la correlación existente.

D) LAS TASAS HIPERBOLICAS DE URBANIZACION

Es un hecho que los fenómenos de urbanización en todos los países tienden a acentuarse, creando situaciones graves que los planificadores deben enfrentar tarde o temprano. El estudio de las condiciones de ocupación física del territorio permite cuantificar globalmente el fenómeno, pero no enseña sus características dinámicas. A tal efecto, he creado una nueva tasa de urbanización que, en un espacio determinado, permite caracterizar el fenómeno y ligarlo en forma coherente con los crecimientos urbano y rual.

Se acostumbra llamar "grado de urbanización" de un territorio, o de una unidad territorial de análisis, la relación existente entre la población urbana y la población total del mismo. Dicha relación es característica del espacio urbano, en un momento determinado, de conformidad con los criterios adoptados para definir este espacio, y sus valores en función del tiempo enseñan la evolución general del fenómeno de urbanización. Con excepción de casos muy particulares, los grados de urbanización crecen con el tiempo con un gradiente de magnitud variable, pero siempre débil en valor absoluto, dado que el fenómeno de urbanización se origina en los movimientos migratorios que siempres son fenómenos de lenta evolución temporal, salvo acontecimientos excepcionales (catástrofes naturales, epidemias, etc.).

/La caracterización

La caracterización del fenómeno de urbanización mediante una tasa anual específica de variación permite no solamente efectuar comparaciones entre unidades territoriales distintas sino también realizar proyecciones y estudios de prospectiva.

a) Evolución general de los grados de urbanización

Cuando se analizan los grados de urbanización de distintos países, o de distintas unidades territoriales de un mismo país, y su evolución en un período largo, llama la atención que, en forma muy general, las curvas representativas se clasifican en los tres tipos siguientes:

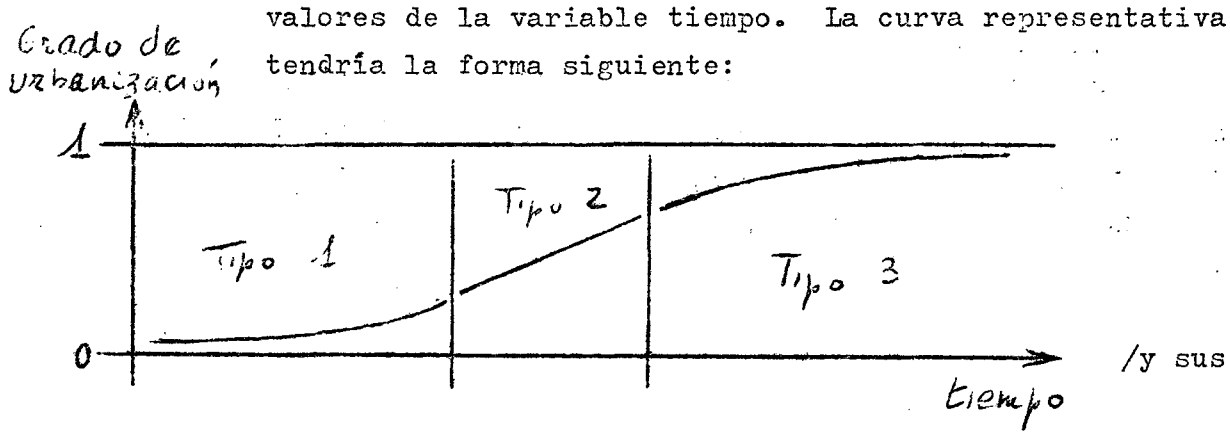
i) crecimiento acelerado (función exponencial)
ii) crecimiento lineal (función lineal)
iii) crecimiento decelerado (función logarítmica)

y además, a cada tipo precedente corresponde un rango específico de grados de urbanización, los cuales son, en el mismo orden de prelación: inferior a 0,5, alrededor de 0,5 y superior a 0,5.

Por otra parte, y por definición, los grados de urbanización varían entre 0 y 1 (o 0 y 100 %), valores extremos que caracterizan respectivamente un espacio totalmente rural o urbano. Por fin, y por lo anteriormente dicho, la evolución temporal de los grados de urbanización es en general una función contínua cuyo gradiente es variable según la intensidad del fenómeno.

1) Función representativa de la evolución del grado de urbanización

i) De las observaciones precedentes surge la idea que los tres tipos de variación antes descritos pertenecen a una misma función analítica y se diferencian uno del otro por los valores de la variable tiempo. La curva representativa tendría la forma siguiente:



/y sus

y sus valores extremos serían 0 y 1. Respecto a estos valores, es lógico pensar que constituyen valores asintóticos. En efecto, la función no puede pasarlos, por definición, y debe alcanzarlos en un tiempo relativamente largo, por el carácter mismo de lenta evolución de los grados de urbanización (o de ruralidad que son los componentes de los precedentes) y por el hecho de que la desaparición del espacio rural (o la aparición del espacio urbano) no puede ser brusca. Además es suficiente pensar en el nacimiento histórico del espacio urbano para corroborar esta observación. Igualmente para la desaparición del espacio rural. Estas similitudes, que se traducen analíticamente por la ecuación:

grado de ruralidad + grado de urbanización = 1

conducen a afirmar que la función presenta un centro de simetría que corresponde a un grado de urbanización de 0,5.

ii) La función más simple que cumple estos distintos requisitos es una función tangente hiperbólica, cuya expresión general en este caso sería:

$$(1) \quad U = \frac{1}{2}\left[1 + \text{th}\, a\,(t + t_o)\right] = \frac{e^{2a\,(t + t_o)}}{e^{2a\,(t + t_o)} + 1}$$

en la cual:

U = función grado de urbanización (número decimal)

e = base de los logaritmos neperianos

a = constante

t = variable tiempo

t_o = constante de tiempo

2) Características de la función

Esta función satisface a las condiciones analíticas antes expuestas y depende de dos parámetros fundamentales: el coeficiente "a" y la constante de tiempo "t_o", lo que permite determinarla sin ambigüedad con dos series de valores: grados de urbanización - tiempo.

/La constante

La constante de tiempo corresponde a la época en la cual el grado de urbanización tenía o tendrá un valor de 0,5. El coeficiente "a" define la rapidez de evolución del grado de urbanización.

i) Análisis de la función

La función (1) es continua de $-\infty$ a $+\infty$, siendo asintótica a las rectas U = 0 y U = 1

Su derivada tiene por expresión:

(2) $\frac{dU}{dt} = 2a\, e^{-2a\,(t + t_o)}\, U^2$

lo que significa que la función U es siempre creciente, si $a > 0$, y siempre decreciente, si $a < 0$.

El valor singular de $t = -t_o$, al cual corresponde U = 0,5, define el centro de simetría de la función U para este valor $\left(\frac{dU}{dt}\right)_{-t_o} = \frac{a}{2}$, valor máximo de la pendiente de la tangente a la curva representativa.

Por esas consideraciones, se puede llamar:

t_o = época crítica de urbanización, es decir, época en la cual los espacios rural y urbano intercambian su importancia relativa y los crecimientos del grado de urbanización cambian de tipo (de exponencial a logarítmico o de acelerado a decelerado). Si $t_o < 0$, el grado de urbanización U es $< 0,5$ y alcanzará este valor crítico en la época $(-t_o)$. Si $t_o > 0$, el grado de urbanización es $> 0,5$ y alcanzó este valor en la época $(-t_o)$.

a = gradiente crítico de urbanización. Más grande es el valor de "a", más rápidamente evoluciona el grado de urbanización. Este gradiente caracteriza pues el dinamismo del fenómeno de urbanización. Si $a > 0$, (caso general), el grado de urbanización crece constantemente y existe un verdadero fenómeno de urbanización.

/ii) Representación

ii) Representación gráfica de la función U

La doble infinidad de curvas representativas de la función U en el sistema de coordenadas rectangulares (U, t), en función de los parámetros críticos t_o y a, puede llevarse a una simple infinidad de rectas mediante la transformación definida por las relaciones.

(3) $T = t + t_o$ y

(4) $Z = L \frac{U}{1 - U}$ (L = logaritmo neperiano)

En el nuevo sistema de coordenadas (T, Z), que es semilogarítmico, la ecuación (1) se escribe:

(5) $Z = 2a\ T$

Esta ecuación es la de una familia de rectas que pasan por el origen y de coeficiente angular 2a. La representación gráfica es pues sencilla y, teniendo la curva reprentativa de la ecuación (4) un centro de simetría de coordenadas U = 0,5 y Z = 0, se puede limitar al primer cuadrante (T y Z $\geqslant$ 0), el diseño de la familia de rectas. (Dado que "a" tiene un valor muy débil, se recomienda adoptar una unidad para el eje Z muy superior a la del eje T.)

b) Las tasas hiperbólicas de urbanización

La función grado de urbanización antes definida puede expresarse en función de una nueva tasa anual de variación que permite caracterizar la evolución temporal del fenómeno de urbanización. Por definición, se llamará tasa hiperbólica de urbanización la cantidad definida por las relaciones:

(6) $1 + \rho = e^{2a}$ (e = base de los logaritmos neperianos)

o bien (7) $L\ (1 + \rho) = 2a$ (L = logaritmo neperiano)

En estas condiciones, la relación (1) de evolución del grado de urbanización U se escribe:

/(8) U

(8) $U = \frac{1 + \rho)^{t + t_o}}{(1 + \rho)^{t + t_o + 1}}$

y la ecuación (5) simplificada:

(9) $Z = TL(1 + \rho)$ (L = logaritmo neperiano)

1) <u>Significado de la tasa hiperbólice de urbanización</u>

i) La tasa hiperbólica de urbanización es, por definición, muy semejante a la tasa de crecimiento demográfico de uso clásico. En efecto, la ecuación diferencial del crecimiento demográfico se escribe:

(10) $\frac{dP}{P} = k$

siendo P la población al instante t

y k una constante.

La integración de la ecuación (10) conduce a:

(11) $P = P_o e^{kt}$ (P_o = población al instante 0 y

e = base de los logaritmos neperianos)

y, siendo g la tasa de crecimiento demográfico, se puede escribir:

(12) $e^k = 1 + g$ o

(13) $k = L (1 + g)$ (L = logaritmo neperiano)

lo que permite encontrar la fórmula conocida del crecimiento demográfico:

(14) $P = P_o (1 + g)^t$

ii) En estas condiciones, es aconsejable llamar "hiperbólica" la tasa de urbanización para diferenciarla de la tasa de crecimiento demográfico y así llamar la atención sobre la naturaleza misma de la variación del grado de urbanización según una función tangente hiperbólica.

/iii) Pero

iii) Pero la similitud es todavía más grande entre estas dos tasas, lo que permite obtener el significado de la tasa hiperbólica de urbanización. En efecto, si a partir de la ecuación (8) del grado de urbanización U, se calcula el <u>coeficiente de urbanización</u> Cu definido así:

$$(15) \quad Cu = \frac{\text{Población urbana}}{\text{Población rural}} = \frac{U}{1 - U}$$

se obtienen las relaciones fundamentales:

$$(16) \quad Cu\ (t) = (1 + \rho)^{t + t_o}$$

$$(17) \quad \boxed{Cu\ (t) = Cu\ (o)\ (1 + \rho)^{t}} \quad \text{con (17 bis)} \quad Cu\ (o) = (1 + \rho)^{t_o}$$

ecuación análoga a la del crecimiento demográfico y que permite decir que:

<u>La tasa hiperbólica de urbanización es igual a la variación relativa anual promedio del coeficiente de urbanización, que mide la relación entre la población urbana y la rural,</u>

o sea:

$$(18) \quad E\ (Cu) = \frac{\Delta Cu}{Cu} = \rho$$

(E = variación relativa anual y Δ = variación absoluta anual).

2) <u>Relaciones básicas</u>

i) A partir de las ecuaciones (15) y (18) se deducen las relaciones básicas siguientes:

$$(19) \quad U = \frac{Cu}{1 + Cu}$$

$$(20) \quad R = \frac{1}{1 + Cu}$$

(siendo R el grado de ruralidad)

$$(21) \quad E\ (U) = \frac{\Delta U}{U} \sim \rho\ (1 - U) = \rho R$$

$$(22) \quad E\ (R) = \frac{\Delta R}{R} \sim \rho\ (1 - R) = -\rho U$$

$$(23) \quad E\ (U) - E\ (R) \sim \rho$$

(el signo $\sim$ significa equivalencia o igualdad con muy buena aproximación).

/Todas estas

Todas estas relaciones permiten calcular los distintos parámetros del fenómeno urbanización y su evolución temporal respectiva.

ii) Además, la relación (23) permite precisar aún más el significado de la tasa hiperbólica de urbanización. En efecto si se llaman u y r las tasas de crecimiento demográfico de los espacios urbano y rural, reemplazando E (U) y E (R) por sus expresiones respectivas en función de u y r se obtiene:

(24) $\boxed{u \sim r + \rho}$

la relación de igualdad sería $(1 + u) = (1 + r)(1 + \rho)$

<u>La tasa hiperbólica de urbanización es equivalente, sino igual con una muy buena aproximación, a la diferencia algebraica de las tasas de crecimiento demográfico de los espacios urbano y rural.</u>

3) <u>Cálculo de los parámetros de urbanización</u>

Los parámetros de urbanización y, en particular, las tasas hiperbólicas de urbanización se calculan sin dificultad a partir de los grados de urbanización o de los coeficientes de urbanización, disponiendo de dos conjuntos de valores en función del tiempo.

i) <u>Grados de urbanización</u> (relación población urbana/población total)

Aplicando las ecuaciones (6), (15) y (17) con los conjuntos de valores (U_1, t_1) y (U_2, t_2), se sigue el método siguiente:

$$Cu\ (t_1) = \frac{U_1}{1 - U_1} \quad y \quad Cu\ (t_2) = \frac{U_2}{1 - U_2}$$

lo que da:

(25) ρ mediante $Cu\ (t_2) = Cu\ (t_1)\ (1 + \rho)^{t_2 - t_1}$

(26) "t_o" mediante $Cu\ (t_o) = 1 = Cu\ (t_1)\ (1 + \rho)^{t_o - t_1}$

(27) "a" mediante $\rho = e^{2a} - 1$

/Las relaciones

Las relaciones (25) y (26) se simplifican si se ha adoptado $t_1 = 0$ para los cálculos.

El grado de urbanización para una época t se calcula por las fórmulas:

(28) $Cu\ (t) = Cu\ (t_1)\ (1 + \rho)^{t-t_1}$ y

(29) $U = \dfrac{Cu\ (t)}{1 + Cu\ (t)}$

ii) Coeficientes de urbanización

Disponiendo de los coeficientes de urbanización, por el contrario, se calculan los demás parámetros así:

- ρ a partir de la fórmula (17) $Cu\ (t) = Cu\ (0)\ (1 + \rho)^t$ y t_o a partir de la fórmula (17 bis) $Cu\ (0) = (1 + \rho)^{t_o}$
- "a" a partir de la fórmula (7) $2a = L\ (1 + \rho)$
- U a partir de la fórmula (19) $U = \dfrac{Cu}{1 + Cu}$

iii) Caso más general de cálculo

Si se dispone de más de dos conjuntos de valores de los grados de urbanización o de los coeficientes de urbanización en función del tiempo, se recomienda calcular los parámetros críticos de urbanización (a y t_o) o la tasa hiperbólica de urbanización por un método gráfico (en coordenadas semilogarítmicas o logarítmicas según el caso) ya que la aplicación del método de los menores cuadrados conduce a cálculos complicados por la naturaleza de las ecuaciones básicas.

c) Otras propiedades de la tasa hiperbólica de urbanización

La tasa hiperbólica de urbanización permite definir las leyes de variación de las poblaciones urbana y rural, y de sus respectivas tasas anuales de crecimiento demográfico, para cualquier unidad territorial de estudio, en las condiciones siguientes:

/1) Si

1) Si se admite que la ley de crecimiento demográfico de la población total de la unidad es una ley exponencial del tipo:

(1) $P(t) = P(o)(1 + g)^t$

Siendo: P el valor de la población

t el tiempo y

g la tasa anual de crecimiento demográfico

Las leyes de crecimiento demográfico de las poblaciones urbana y rural de la unidad no son simples exponenciales y las tasas respectivas de crecimiento demográfico no pueden ser consideradas como constantes, sin cometer notables errores a mediano y largo plazo. Todas estas leyes son funciones exponenciales complejas y las de las tasas anuales son del tipo tangente hiperbólica (curva en S).

2) La tasa anual de crecimiento rural r (t) en la época t es igual, en primera aproximación a:

(2) $r(t) \sim g - \rho\, U(t)$

donde U (t) es el grado de urbanización de la unidad en el época t y ρ la tasa hiperbólica de urbanización. Se ve que no es constante.

Se demuestra que la tasa r (t) se anula para una época θ dada por:

(3) $U(\theta) = \frac{\log(1 + g)}{\log(1 + \rho)} \sim \frac{g}{\rho}$ (log = logaritmo decimal)

i) Si $g \geqslant \rho$, θ es infinito, lo que significa que la población rural crece en forma constante pero con una tasa anual decreciente, que varía de g a $(g - \rho)$.

ii) Si $g < \rho$, θ es finito y la ecuación (3) define una época θ mediante la ley de variación U (t) en función de la tasa ρ.

Anteriormente a la época θ, la población rural crece hasta su máximo absoluto (logrado en la época θ), para luego decrecer hasta anularse. Durante todo el proceso, la tasa anual de crecimiento rural disminuye constantemente, es positiva antes de la época θ y negativa después, variando de g a $(g - \rho)$ (que es negativo por hipótesis).

/3) Por

3) Por el contrario, la tasa anual de crecimiento urbano u (t) en la época t es igual, en primera aproximación, a:

$$(4) \quad u(t) \sim g + \rho\left[1 - U(t)\right]$$

y combinando las ecuaciones (2) y (4) se encuentra una de las prioridades fundamentales de la tasa hiperbólica de urbanización:

$$(5) \quad u(t) \sim r(t) + \rho$$

que demuestra que en la época crítica θ:

$$(6) \quad u(\theta) \sim \rho$$

La ecuación (4) demuestra que la tasa de crecimiento urbano es constantemente positiva (aumento constante de la población urbana), pero decrece constantemente en el tiempo de $(g + \rho)$ a g. Supone eso evidentemente que $g < \rho$, pues sino no existe la época θ. (Vér $\S_2$).

/Anexo I

Anexo I

DIAGRAMA PARA CARACTERIZAR LA IMPORTANCIA RELATIVA DE 3 INDICADORES - A + B + C - 1 19/

En el análisis estructural, cuando se dispone de 3 indicadores relacionados entre sí en forma lineal, de expresión general

$$A + B + C = 1 \quad 20/$$

se puede representar gráficamente esta relación en el conocido diagrama triangular. Pero, lo interesante luego es poder agrupar los distintos puntos representativos en clases homogéneas de valores, que suministran las estructuras del fenómeno analizado y caracterizar cada grupo así determinado. Para resolver este problema se ha elaborado una metodología gráfica específica que se aplica conjuntamente con el método de agrupación de tres series de valores dependientes (véase página 18).

A) PRINCIPIOS METODOLOGICOS

Suponemos definidos de antemano en un diagrama triangular las distintas clases de agrupación de los valores de los 3 indicadores y busquemos la manera de tipificar cada grupo en función de la importancia relativa de los valores de grupos, obteniendo así un diagrama-tipo.

a) Consideraciones básicas

Existen muchos diagramas-tipos que dependen esencialmente del valor E % admitido de antemano para definir los grupos homogéneos de valores, el cual depende a su vez de la naturaleza de los indicadores y de los errores probables cometidos en la medición de sus valores. La

---

19/ Metodología concebida y desarrollada por el autor.

20/ Si A + B + C = k, siendo k una constante $\gtrless$ 0, pero no nula, se obtiene la relación dividiendo por k.

/experiencia demuestra

experiencia demuestra que la dispersión general de los grupos homogéneos es del orden de los 30 %, lo que conduce a una relación de 1 a casi 1,9 entre los valores extremos de cada grupo homogéneo.

Para un conjunto de tres valores relacionados linealmente, la importancia relativa de estos valores puede caracterizarse así:

1) Un valor es mayoritario (por ejemplo, $A \geqslant B + C$), lo que conduce a $A \geqslant 0.50$ (o 50 %).

En este caso, los demás valores pueden estar en las situaciones siguientes: los dos semejantes (es decir, que se aparten poco del valor $B = C$), o uno muy superior al otro (por ejemplo, $B \geqslant 2C$).

2) Ningún valor es mayoritario (por ejemplo, $A < 50$ %) y, en este caso, las distintas situaciones son: tres valores semejantes o dos valores semejantes, teniendo en esta última situación dos posibilidades según que el tercer valor es superior o inferior a los demás.

A partir de estas consideraciones básicas, se puede construir el diagrama-tipo.

b) Construcción del diagrama

Anotaremos previamente que el espacio total de los valores de los 3 indicadores se compone de 6 espacios elementales según las magnitudes relativas de los 3 indicadores, separados entre sí por las rectas $A = B$, $B = C$ y $C = A$, y simétricos dos a dos con respecto a dichas rectas. Eso permite construir el diagrama para un solo espacio (por ejemplo, $A > B > C$), completarlo por simetría con respecto al eje $A = B$ (permutación de A y B) y por rotación de 60° alrededor del centro del diagrama (permutación circular de los 3 indicadores).

En estas condiciones, las zonas de valores homogéneos se determinan mediante las condiciones básicas de homogeneidad y algunas condiciones secundarias tales como: indicador despreciable si su valor es < 10 %, indicador mayoritario absoluto si su valor es superior a 2 veces la suma de los demás valores, eliminación de zonas demasiado reducidas, etc. El gráfico 8, indica los distintos espacios elementales y proporciona los valores singulares de los indicadores que permiten construir el diagrama-tipo.

/B) MODALIDADES

B) MODALIDADES DE APLICACION

La aplicación de este método a las estructuras socioeconómicas de las unidades territoriales suministra la tipificación de los grupos homogéneos de valores en todo el territorio, mediante 22 clases diferentes que se agrupan en 7 tipos principales:

a) Indicador único (los demás indicadores son despreciables)

b) Indicador mayoritario que incluye dos sub-tipos:

i) Dos indicadores secundarios (misma importancia relativa) y

ii) Un sólo indicador secundario (siendo el otro despreciable)

c) Un indicador principal (mayoría relativa) y dos indicadores secundarios (misma importancia relativa)

d) Dos indicadores principales (misma importancia relativa), que incluye a dos sub-tipos:

i) Un indicador secundario

ii) Ningún indicador secundario (siendo el tercero despreciable)

e) Tres indicadores equilibrados (misma importancia relativa).

Cabe señalar que en caso de tener un punto representativo en una línea divisoria, la clasificación se puede hacer eligiendo la clase que representa la menor homogeneidad para los 3 indicadores.

Una vez realizado el diagrama triangular para los 3 indicadores estudiados y diseñados los grupos homogéneos de valores con sus valores de grupo, es suficiente sobreponer el diagrama-tipo diseñado sobre un papel transparente para poder tipificar los grupos.

/Gráfico 8

Gráfico 8

DIAGRAMA PARA CARACTERIZAR LA IMPORTANCIA RELATIVA DE 3 INDICADORES

A + B + C = 1

(Dispersión E = 30 % aproximadamente)

Existen 22 clases de importancia relativa de los 3 indicadores, que se agrupan en 7 tipos distintos a partir de los cuales las clases se definen por permutación circular de los indicadores:

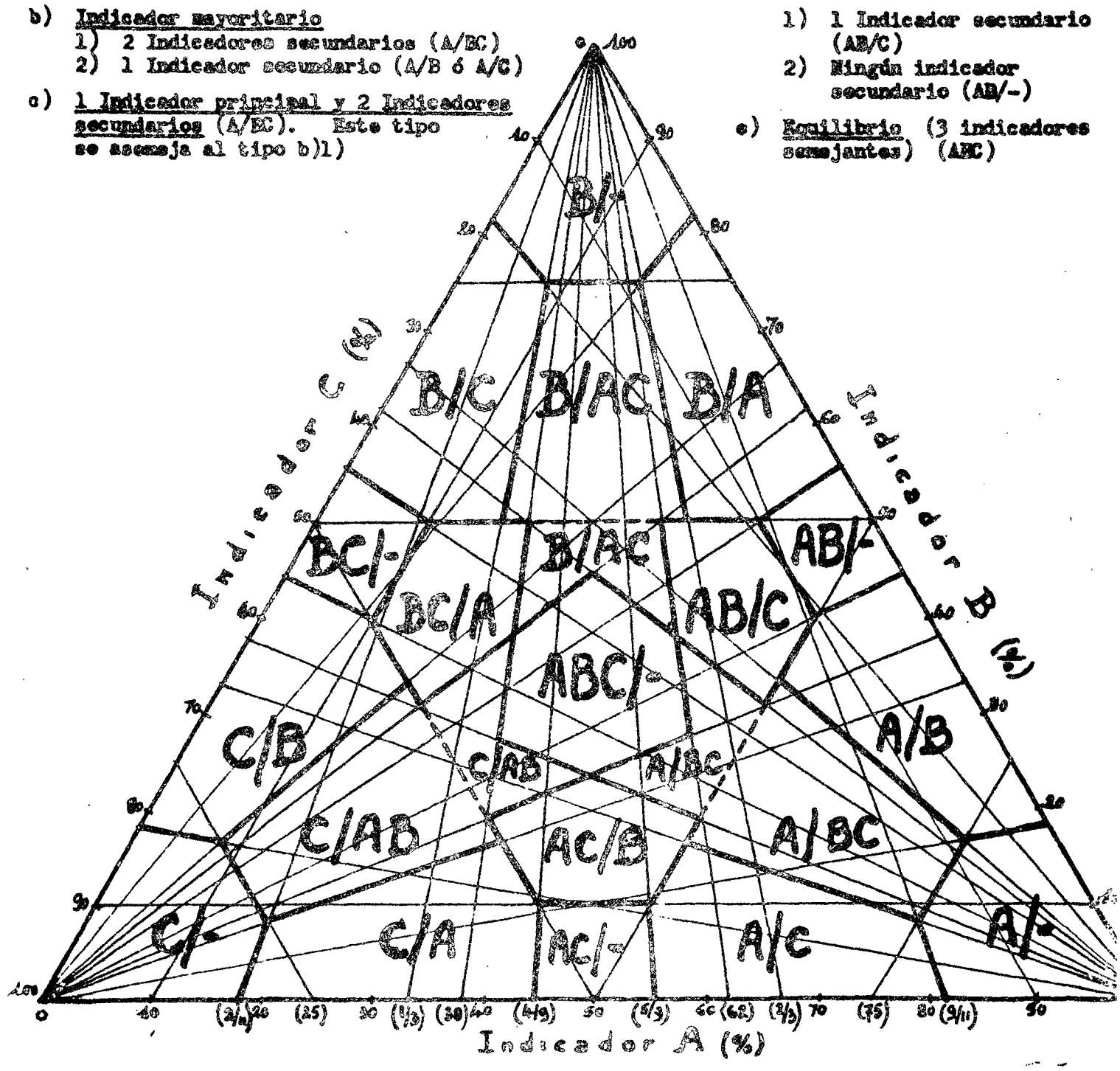
a) Indicador único (A/-)

b) Indicador mayoritario
   1) 2 Indicadores secundarios (A/BC)
   2) 1 Indicador secundario (A/B ó A/C)

c) 1 Indicador principal y 2 Indicadores secundarios (A/BC). Este tipo se asemeja al tipo b)1)

d) 2 Indicadores principales
   1) 1 Indicador secundario (AB/C)
   2) Ningún indicador secundario (AB/-)

e) Equilibrio (3 indicadores semejantes) (ABC)



Línea de construcción.

Límite de clase.

Anexo II

CLASIFICACION DE LAS UNIDADES TERRITORIALES EN ZONAS DE OCUPACION FISICA

COMPARACION DE LAS CLASIFICACIONES

En la presentación del método de análisis de las condiciones de ocupación física del territorio 21/ se ha señalado que el nuevo indicador reemplaza al utilizado hasta el momento de la "densidad territorial global".

Para mostrar los peligros que se corren, en la mayoría de los casos, al utilizar el indicador tradicional es suficiente comparar las dos clasificaciones territoriales realizadas utilizando los dos indicadores y sus conclusiones. Para ello se han aplicado los dos métodos al Perú con los datos del censo de 1961 y se han calculado los errores promedio de clasificación de un método con respecto al otro, que se cometen sobre las superficies y las poblaciones de cada clase.

a) Las dos clasificaciones

La clasificación en zonas de ocupación física según el método correspondiente conduce a las divisiones que figuran en el mapa A.

La clasificación según la densidad territorial global, realizada con las mismas unidades territoriales básicas y las clases predeterminadas de densidades, que han sido adoptadas en estudios publicados en el pasado, conduce a las divisiones que aparecen en el mapa B.

De por sí, el examen de los dos mapas muestra que ambas clasificaciones no son semejantes y presentan grandes divergencias de clases, con excepción de la última (lo que era de esperar dadas sus definiciones respectivas en las dos clasificaciones). Dichas divergencias han sido resumidas en el cuadro 4 y conducen a los errores medios relativos de clasificación 22/ siguientes:

- para las superficies de clase = 33 %
- para las poblaciones de clase = 44 %

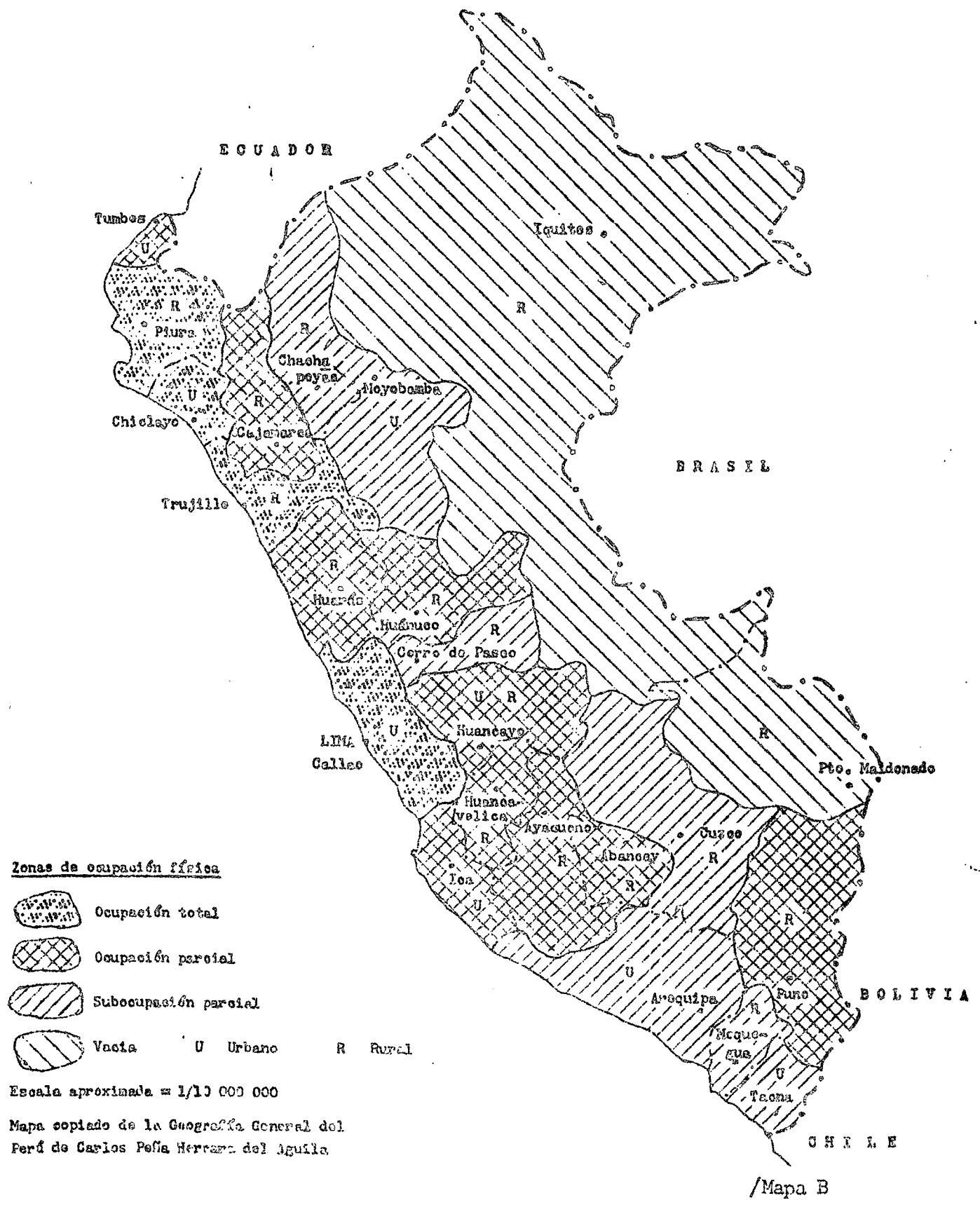
21/ Véase página 49 y siguientes.

22/ El error medio ha sido definido como el promedio ponderado de los valores absolutos de los errores relativos de clase.

/Mapa A

Mapa A

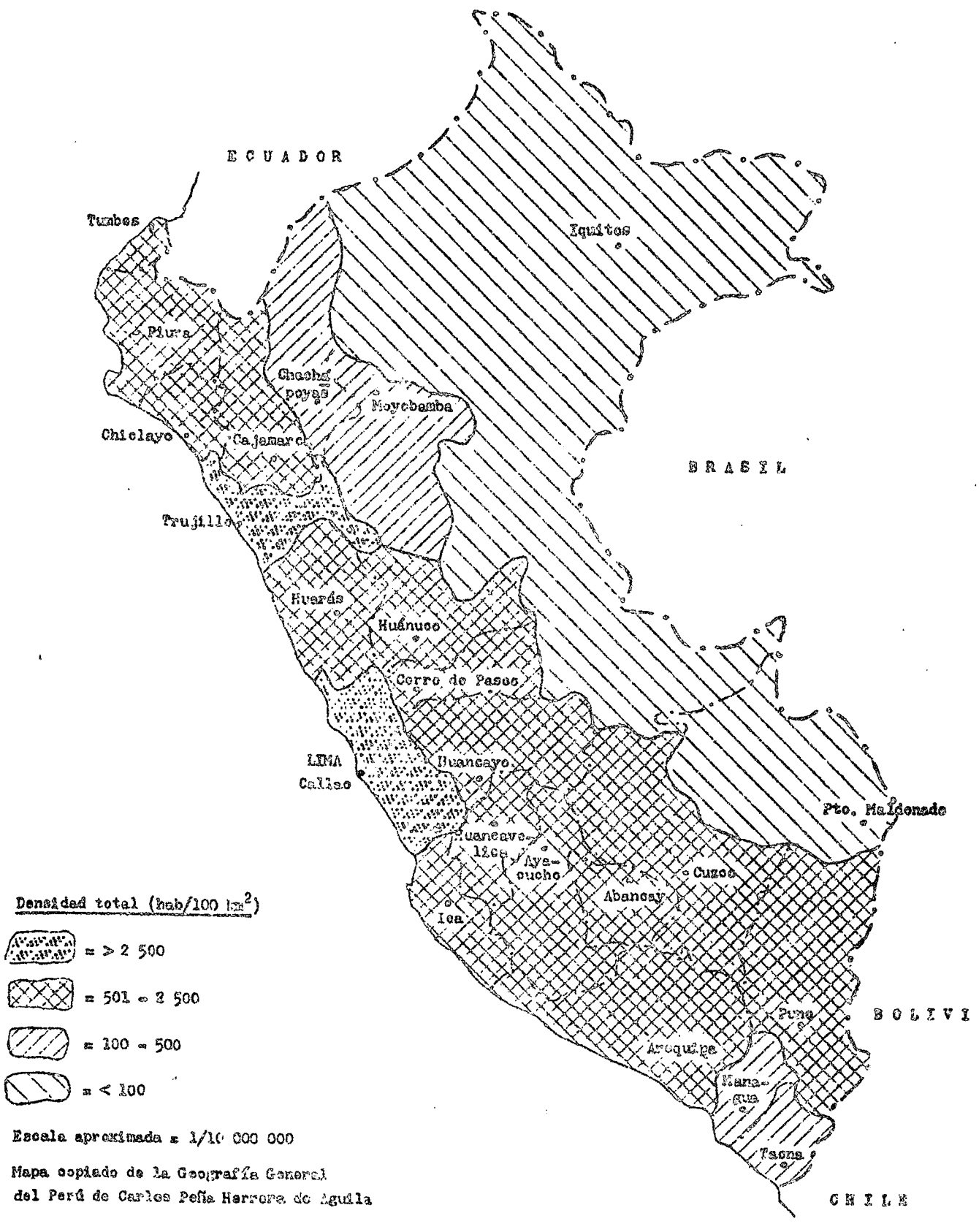
PERU: CONDICIONES DE OCUPACION FISICA DEL TERRITORIO SEGUN EL METODO DE LAS ZONAS DE OCUPACION - 1961



/Mapa B

Mapa E

PERU: CONDICIONES DE OCUPACION FISICA DEL TERRITORIO
SEGUN EL METODO DE LAS DENSIDADES GLOBALES - 1961



Cuadro 4

PERU: COMPARACION DE LAS DOS METODOLOGIAS DE CLASIFICACION, 1961

(En base a los datos censales)

Zonas	Zonas de ocupación física				Zonas según densidades globales			Discrepancias d/	
	Superficie (%) a/	Población (%) a/	Valores extremos nI_t b/	Valores extremos D_T c/	Criterios de definición	Superficie (%) a/	Población (%) a/	Superficie (%)	Población (%)
Ocupación total	8.32	38.75	6.83-22.30	2 000-6 500	$D_T > 2\ 500$	4.45	28.53	-46.5	-26.4
Ocupación parcial	26.06	42.17	3.14-7.12	950 2 200	D_T de 501 a 2 500	42.50	63.90	+63.0	+51.5
Subocupación parcial	22.32	15.53	0.97 2.71	280-800	D_T de 100 a 500	9.75	4.02	-56.3	-74.1
Vacías	43.30	3.55	0.06-0.24	19 a 70	$D_T < 100$	43.30	3.55	0	0

a/ Con respecto a la superficie del país o a su población.

b/ Ver la definición del indicador total de ocupación en el texto.

c/ D_T = densidad territorial de la población total por unidades territoriales en habitantes por 100 km^2.

d/ Ver su definición en el texto.