NOTAS SOBRE ANÁLISIS DEMOGRÁFICO INTRÍNSECO DE UNA REGIÓN

POR

FRANCISCO DE A. SALES VALLÉS

1. Población central e índices regionales

Para el estudio de la demografía de una región en el aspecto de la repartición de la población en una época determinada se nos presenta el problema de elegir una población típica que esté sujeta lo menos posible a las influencias locales y acuse solamente las influencias de carácter regional. Esta localidad no puede ser la *población media,* o sea aquella cuya población sea la media aritmética de las poblaciones de las localidades que forman la región, ya que esta población está muy influenciada por las grandes ciudades y los factores propios de ellas; en cambio, la *población mediana o central* satisface óptimamente las condiciones de escasa influencia local apetecida.

Se *denomina población mediana o central* aquella localidad que tiene tantas localidades más pequeñas que ella cuantas mayores. Para evitar aún más las posibles influencias locales en la población central, tomaremos las tres localidades centrales, formando una población ficticia con la media aritmética de estas tres localidades. A esta población la llamaremos *población central corregida* o simplemente población central si no hay lugar a confusión.

Designemos por M a la población central corregida en el censo a estudiar, y sea N la población de una cierta localidad. El cociente

$$I = \frac{N}{M}$$

le llamaremos *índice regional* de la localidad y nos indicará la situación relativa de la localidad dentro de la región. La variación del índice regional de una localidad nos dará idea de la variación de ésta en la región o sea, la *variación intrínseca local* eliminadas ya las influencias regionales.

2. Dispersión y concentración

Sean $N_1, N_2, N_3, \ldots N_n$, el número de habitantes de los n pueblos que componen la región, clasificados de menor a mayor. La diferencia $N_n - N_1$ nos dará una primera idea de la *concentración* o, mejor dicho, *repartición* de la población en la región. Esta diferencia $N_n - N_1$ será cero si todos los pueblos tienen el mismo número de habitantes, o sea, en caso de *equirepartición*, y será igual a N_n en el caso límite que todos los pueblos se concentren en el mayor.

Podemos, pues, tomar como primera medida de la *concentración*

$$\frac{N_n - N_1}{N_n + N_1}$$

que toma los valores extremos 0 y 1 en los casos límites indicados; dividiendo numerador y denominador por M, población central, tenemos:

$$\frac{I_n - I_1}{I_n + I_1}$$

indicando I_n y I_1 los índices regionales correspondientes a las dos poblaciones extremas.

Esta medida tiene el inconveniente de depender solamente de las poblaciones extremas de la región, que en muchos casos serán excepcionales; es, pues, poco satisfactoria, aunque es la que destaca más en una primera visión del problema de la distribución de la población dentro de la región. Por ejemplo: el censo de 1940 de la comarca de la Maresma (prov. de Barcelona), nos da:

$$\frac{I_n - I_1}{I_n + I_1} = \frac{14'42 - 0'1}{14'42 + 0'1} = \frac{14'32}{14'52} = 0'9876$$

lo que parece indicar un alto grado de concentración, pero si prescindimos de los dos pueblos extremos (Mataró y Orrius), se obtiene:

$$\frac{I_{n-1} - I_2}{I_{n-1} + I_2} = \frac{3'83 - 0'19}{3'83 + 0'19} = 0'9055$$

valor más bajo en más de un 8 por ciento.

Para evitar este inconveniente y que en la medida de la concentración entren todos los datos disponibles, podemos tomar la media aritmética de las medidas de concentración obtenidas prescindiendo sucesivamente de los pueblos extremos, o sea:

$$\frac{1}{\frac{n}{2}} \sum_{k=0}^{\frac{n}{2}} \frac{I_{n-k} - I_{k+1}}{I_{n-k} + I_{k+1}}$$

si n es par; y

$$\frac{1}{\frac{n-1}{2}} \sum_{k=0}^{\frac{n-1}{2}} \frac{I_{n-k} - I_{k+1}}{I_{n-k} + I_{k+1}}$$

si n es impar. En el ejemplo anterior se obtiene:

$$\frac{1}{\frac{n-1}{2}} \sum_{k=0}^{\frac{n-1}{2}} \frac{I_{n-k} - I_{k+1}}{I_{n-k} + I_{k+1}} = 0'6071.$$

Partiendo de otro punto de vista se obtiene otra medida de la concentración considerando el *desvío mediano*, o sea la suma de los valores absolutos de las diferencias entre los índices regionales y la unidad, que, naturalmente, es el índice mediano o central. Será, pues:

$$\sum_{i=1}^{n} |I_i - 1|$$

cuyo valor mínimo es cero y corresponde al caso de *equirepartición*, el caso de máxima concentración corresponde a todas las I_i nulas excepto I_n y entonces se obtiene:

$$\sum_{i=1}^{n} |I_i - 1| = n - 1 + (I_n - 1) = I_n + n - 2.$$

Tomaremos como medida de la *concentración*,

$$\frac{1}{I_n + n - 2} \sum_{1}^{n} |I_i - 1|,$$

en el ejemplo de la Maresma se obtiene por este procedimiento:

$$\Sigma\ |I_i - 1| = 34'02$$

$$n + I_n - 2 = 41'42; \qquad \frac{\Sigma\ |I_i - 1|}{I_n + n - 2} = 0'8213.$$

Otra medida de la concentración se puede hallar del siguiente modo:

Se clasifican las localidades de la región según sus índices regionales y sea P_1 el número de pueblos con índice entre 0 y 0'5; P_2 el número de pueblos con índice entre 0'5 y 1 y así sucesivamente; se forma ahora la suma

$$p_i = \sum_{k=1}^{i} \frac{P_k}{P}$$

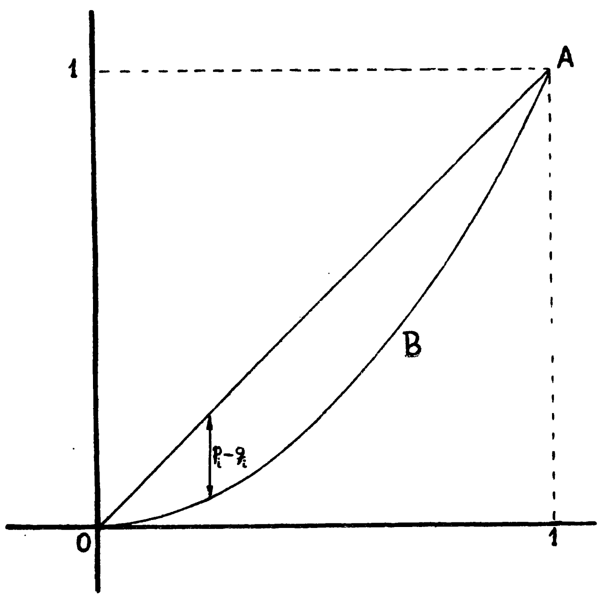
siendo P el número total de pueblos de la región. Sea, por otra parte, Q_1 el número total de habitantes de los pueblos de la 1.ª clase; Q_2 el número total de habitantes de los pueblos de la 2.ª clase, etc.; Se construye la suma:

$$q_i = \sum_{k=1}^{i} \frac{Q_i}{Q}$$

siendo Q el número total de habitantes de la región. Tomaremos como medida de la concentración

$$R = \frac{\sum_{i=1}^{n-1} (p_i - q_i)}{\sum_{i=1}^{n-1} p_i}$$

Este coeficiente tiene la ventaja de una representación gráfica sencilla:



si sobre unos ejes cartesianos tomamos abcisas iguales a las p_i y ordenadas iguales a las q_i correspondientes, obtenemos puntos de la curva OBA, la diferencia de ordenadas de la recta OA y la curva OBA es $p_i - q_i$. Así, pues, si pasamos al caso continuo, el numerador de R representa el área limitada por la recta OA y la curva OBA, mientras que el denominador es el área del triángulo $O1A$ (1). En el ejemplo anterior, se obtiene:

$$R = 0'44$$

3. Coeficientes de crecimiento

Consideremos los censos de la región en dos épocas distintas, el primer censo nos dará una cierta población central cuyo número de habitantes expresaremos por M_1 y el segundo censo nos dará otra población central con M_2 habitantes. El crecimiento relativo de la población central en el período comprendido entre los dos censos será:

$$C_M = \frac{M_2}{M_1}$$

Este crecimiento puede considerarse como *crecimiento propio de la región* ya que es el crecimiento de una población ficticia no afectada por otros factores que los de carácter regional. Tomaremos, pues, este crecimiento como patrón para comparar los crecimientos de todas las localidades de la región, para lo cual introducimos el coeficiente de crecimiento para cada localidad definido así:

$$C = \frac{N_2}{N_1} : C_M$$

siendo N_1 el número de habitantes de la localidad en el primer censo considerado y N_2 el número de habitantes en el segundo censo. Podemos expresar este crecimiento mediante los índices regionales de la localidad correspondientes a la 1.ª y 2.ª épocas; así, sustituyendo C_M por su valor, se obtiene:

$$C = \frac{N_2}{N;} : \frac{M_2}{M_1} = \frac{N_2}{M_2} : \frac{N_1}{M_1} = \frac{I_2}{I_1}.$$

(1) Véase F. Vinci, *Manuale di Statistica*, vol. I. En esta obra no se utilizan los índices I para la clasificación de las localidades utilizándose una clasificación que parece un poco arbitraria.

Este coeficiente de crecimiento no es, pues, otra cosa que el crecimiento relativo del índice regional, y nos da el crecimiento propio de la localidad eliminado ya el crecimiento que pueda tener debido a factores de carácter regional.

Si $C = 1$, la localidad no habrá variado dentro de la región, es decir, ocupará el mismo lugar; su crecimiento será debido solamente a factores regionales. En este caso diremos que el crecimiento es *normal.* Observemos que si la localidad ha permanecido sin variación, es decir, si $N_2 = N_1$, será :

$$C = \frac{1}{C_M}$$

4. Escalas de crecimiento

Para obtener una clasificación de las localidades según su crecimiento en un período determinado de tiempo, consideremos la escala siguiente :

... 0'75, 0'80, 0'85, 0'90, 0'95, 1, 1'05, 1'10, 1'10, 1'20 ...

Las localidades cuyo coeficiente de crecimiento está comprendido entre 0'95 y 1'05, diremos que han tenido un crecimiento *normal;* son aquellas localidades sin grandes factores propios de crecimiento y que siguen la marcha general de la región. Los de coeficiente comprendido entre 1'05 y 1'15 diremos que son localidades de crecimiento lento, las que tienen el coeficiente entre 1'15 y 1'25 son de crecimiento rápido y las que pasan de 1'25 de crecimiento muy rápido. Las localidades con coeficientes entre 0'85 y 0'95 diremos que son de decrecimiento lento, las de 0'75 a 0'85 de decrecimiento rápido y las de coeficiente menor que 0'75 son de decrecimiento muy rápido.

Podemos adoptar para la clasificación, la escala

$$\cdots \frac{1}{4\,C_M}, \frac{1}{3\,C_M}, \frac{1}{2\,C_M}, \frac{1}{C_M}, \frac{2}{C_M}, \frac{3}{C_M}, \cdots$$

u otra análoga, como por ejemplo :

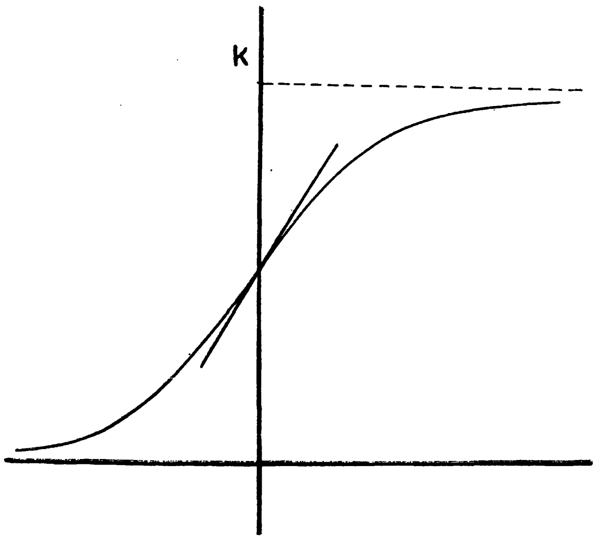
$$\cdots \frac{0'90}{C_M}, \frac{0'95}{C_M}, \frac{1}{C_M}, \frac{1'05}{C_M}, \frac{1'10}{C_M} \cdots$$

obteniéndose entonces una clasificación atendiendo a los tantos por ciento de crecimiento de cada localidad sin ninguna referencia al crecimiento propio de la región.

La utilidad de las clasificaciones según el crecimiento en períodos determinados es principalmente hacer destacar aquellas localidades con factores propios de crecimiento o de decrecimiento, siendo ésta una primera indicación sobre la existencia de tales factores y un ulterior estudio nos hará conocer sus características y efectos.

5. La población central considerada de tipo logístico

Como que la formación de la población central equivale a la eliminación de los factores locales de crecimiento que son los que llevan en mayor grado la influencia migratoria, puede considerarse esta población como cerrada y corresponderá su variación a un tipo logístico por tratarse, en general, de una población en ámbito limitado y no con crecimiento libre, caso en que correspondería una población malthusiana.



La ley de crecimiento de la población central puede, pues, suponerse, en general, que será :

$$N_M = \frac{K}{1 + e^{-rt}}$$

referido el origen de t a la abscisa de inflexión de la curva. Las constantes K y r tienen una interpretación fácil. K es el valor máximo de la población y vale el doble de la población en $t = 0$, es decir, en la inflexión de la curva, y significa el nivel de saturación; r es el tanto de crecimiento máximo.

Los valores $\frac{1}{N}\frac{dN}{dt}$ del tanto de crecimiento, varían según la misma curva invertida, correspondiendo su valor 0 a $N = K$, el valor $\frac{r}{2}$ en el punto de inflexión y el valor r en el origen del proceso logístico.

El interés de esta curva radica más que en su valor para la previsión, en que nos da la situación actual de la región en su desarrollo normal, es decir, mejor que un *pronóstico* nos da un *diagnóstico*. Si se ajusta a la variación de la población central una curva de tipo logístico, se obtienen K y r, que nos indican el nivel demográfico de saturación que admite actualmente la región y el valor máximo del tanto de crecimiento actual, respectivamente.

6. Capacidad migratoria

Llamaremos *capacidad migratoria* de una región, no precisamente al tanto de aumento o disminución de población debido al movimiento migratorio real sino a un factor intrínseco de la región que nos exprese la aptitud de la región en una época determinada para recibir, o por lo contrario, expulsar población.

Esta capacidad migratoria dependerá del tanto de crecimiento intrínseco de la región, o sea el tanto de crecimiento de la población central en la época determinada y del nivel económico de la vida regional, interpretando este nivel como la razón entre el ingreso mediano s de los individuos de la región y el coste de vida v de una familia mediana. Para que el ingreso mediano s cubra las necesidades económicas debe ser igual al coste de vida v más un sumando que puede llamarse de *previsión*, el cual puede suponerse igual a vr. En efecto:

$$r = \frac{\Delta N}{N \Delta t}$$

es el aumento de población por habitante y por año, si tomamos Δt igual a 1 año; luego en este período ha de preveerse un aumento de coste de vida por persona igual a vr.

El ingreso mediano justo (justo en el sentido de no faltar ni sobrar) ha de ser, pues:

$$s = v + vr = v(1 + r).$$

Tomaremos como coeficiente que nos exprese, la capacidad migratoria la siguiente expresión:

$$M = \frac{s}{v(1+r)} = \frac{E}{1+r}$$

siendo $E = \frac{s}{v}$ el nivel mediano económico de vida regional.

Cuando $r = 0$, lo que indica que la región demográficamente es estacionaria, y $E = 1$, lo que indica que además es estacionaria económicamente, se tiene:

$$M = 1.$$

Si $M < 1$ se tiene, o un nivel de vida deficitario, o bien aun no siendo estrictamente deficitario, no es capaz de permitir una previsión justa. En este caso la región no sólo no es capaz de recibir población, sino que tenderá a formarse una corriente emigratoria.

Si $M > 1$ será la comarca capaz de recibir población.

Para obtener una idea de los valores extremos posibles de M, se tiene que el valor máximo que puede admitirse para r es 0'4 debido a causas de carácter fisiológico [1]. El caso extremo de miseria total correspondería a $E = 0$ y para valor máximo de E tomaremos $E = 2$, ya que no es previsible exista una región ni una situación económica tal que el individuo económicamente mediano pueda ahorrar tanto como gane. Tenemos, pues:

$$0 = \frac{0}{1 + 0'04} \leq M \leq \frac{2}{1+0} = 2.$$

La representación gráfica de la página siguiente, nos puede indicar de una manera intuitiva en qué estado de potencia migratoria está la región en una época determinada.

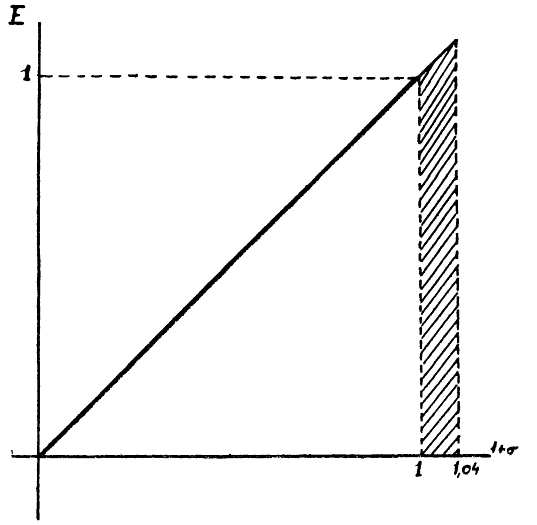
El coeficiente de capacidad migratoria puede aplicarse a una clase especial de la población de la región, por ejemplo, a la población agrícola; basta para ello sustituir en la fórmula

$$M = \frac{E}{1+r}$$

---

(1) Véase A. LOTKA. *Theorie Analytique des associations biologiques.* II parte, pág. 49.

r por el tanto crecimiento intrínseco de la población agrícola, o sea, de la población central correspondiente solamente a la población agrícola y E el nivel de vida de dicha población. Obsérvese, pero, que en este caso si se tiene, por ejemplo, $M < 1$, esto sólo indicará una capacidad emi-



gratoria, o sea de creación de una corriente de emigración de la clase social estudiada, esta emigración puede ser hacia otras regiones o a otras clases sociales dentro de la misma región. Si hallamos para una clase A un valor de M menor que la unidad y para otra clase B un valor M mayor que la unidad, dentro de la misma región parece natural que los de la clase A *emigren* o se transformen a la clase B.