

## LA PREVISIÓN DE POBLACIÓN Y SUS COMPONENTES PRINCIPALES: EL FUTURO MODELO DE POBLACIÓN DE LA PROVINCIA DE ALICANTE

*Eloísa NORMAN MORA*  
*Universidad de Alicante*

### ABSTRACTS

*En este artículo analizamos los diferentes modelos demográficos que definen a la población de la provincia de Alicante. Se estudia el comportamiento de los factores demográficos en el pasado y presente, y se aplican una serie de modelos con el fin de prever el futuro modelo de población. Para este último objetivo se aplicó, por un lado, para prever la interrelación entre los factores demográficos, el método de los componentes demográficos; por otro, para prever el comportamiento particular de cada factor, se proyectó en primer lugar el nivel general, quinquenio a quinquenio, de cada factor demográfico, y en segundo lugar una distribución por sexo y edad relacionada a cada nivel obtenido. El resultado permite dar cuenta del efecto de un posible envejecimiento sobre una población ya envejecida, como es el caso de la provincia de Alicante en los noventa; o bien, de lo que tendría que soportar el mercado de trabajo con dicho envejecimiento, acentuado por una posible inmigración de población de edad avanzada.*

*In this article we analyse the different demographic patterns defining the population in the province of Alicante. The behaviour of the demographic factors in the past and in the present is studied here, and a series of models are put into practice in order to foresee the future pattern of population. For this purpose, on the one hand, the method of the demographic parts has been put into practice in order to foresee the relationship between the demographic factors. On the other hand, the general level has been projected, firstly quinquennium by quinquennium, and secondly making a distribution in sex and age in relation with each level obtained. The result shows either the effect of a possible ageing in an already aged population, as is the case of the province of Alicante, or what the job's market would have to endure if the above mentioned ageing took place, increased by the possibility of an immigration of an elder population.*

*Dans cet article on analyse les différents modèles démographiques qui déterminent la population de la province d'Alicante. On étudie le comportement des facteurs démographiques dans le passé et présent, puis on applique une série de modèles avec le but de prévoir le future modèle de population. Pour ce dernier objectif, on applique, d'une part -pour prévoir l'interrelation entre les facteurs démographiques- la méthode des composants démographiques, d'autre part -pour prévoir le comportement particulier de chaque facteur- on établit premièrement, le niveau général par période quinquenal de chaque facteur démographique et deuxièmement une distribution par sexe et âge on relation avec chaque niveau obtenu. Ce résultat met en relief l'effet d'un possible vieillissement sur déjà envieux, comme c'est le cas de la province d'Alicante dans les années quatrevingt dix, on bien de ce que devrait subir avec cet envieux, accentué par une possible immigration de la population de grand âge [Trad.: C. Cerrato].*

# LA PREVISIÓN DE POBLACIÓN Y SUS COMPONENTES PRINCIPALES: EL FUTURO MODELO DE POBLACIÓN DE LA PROVINCIA DE ALICANTE

*Eloísa NORMAN MORA\**  
*Universidad de Alicante*

## 1. Introducción

La acelerada transformación de la dinámica de la población española ha provocado importantes cambios en el comportamiento de los factores demográficos. El rápido descenso de la fecundidad en la década de los setenta, el marcado incremento de la esperanza de vida de la población española de los ochenta y los nuevos patrones de movilidad de la población de los últimos años, son el nuevo escenario demográfico.

Estas transformaciones han permitido, desde el ámbito académico, avanzar en el estudio de diferentes procedimientos analíticos, dotando al análisis demográfico, de herramientas cada vez más refinadas. Sin duda se trata de una relación dialéctica, en la que interactúan la realidad y su conocimiento, y cuya utilidad va más allá de la comprensión del comportamiento de los factores demográficos, posibilitando la previsión de su evolución y, por tanto, de su impacto sobre la vida social y económica en el futuro.

El presente trabajo intenta ser una modesta reflexión sobre esta interacción. Basándonos en la evolución de los factores demográficos de la provincia de Alicante, aplicamos una serie de modelos que prevén el

---

\* Demógrafa y Economista, trabajó en el Centro de Desarrollo Urbano y Demografía de "El Colegio de México" desde 1983 hasta 1988. A partir de 1989 se incorpora al Departamento de Análisis Económico Aplicado de la Universidad de Alicante, donde actualmente trabaja.

comportamiento futuro de cada uno de ellos, así como su acción sobre el futuro social y económico alicantino.

Los métodos utilizados nos permiten establecer hipótesis, por separado, para cada uno de los factores, así como observar, en cada quinquenio de la previsión, su efecto sobre cada grupo específico de edad y sexo. Ello nos permite tener una idea, bastante acertada, de qué efecto puede tener sobre una población, que en los noventa se define ya como envejecida, una inmigración con un peso importante de población dependiente, por ejemplo. O bien, qué implicaciones puede tener, sobre los niveles de dependencia de la población, una inmigración de este tipo. Otra pregunta que podría ser resuelta a través de los resultados de los métodos aquí aplicados es el efecto que podría tener sobre el mercado de trabajo volver a soportar, no sólo los niveles de migración tan altos que explicaron el crecimiento alicantino en los sesenta, sino una inmigración con una composición por sexo y edad específica -importante peso de población en edad activa- sobre el mercado de trabajo.

Este ejercicio se basa en la provincia de Alicante, entre otras razones por ser no sólo una región con una dinámica económica favorable, que la convierte en un posible centro de atracción de población económicamente activa, sino también por ser a la vez, dado su clima favorable y especialización en servicios, un polo de atracción de población de la tercera edad.

## **2. Evolución del modelo de población de la provincia de Alicante**

El crecimiento de la población de la provincia de Alicante describe una serie de características que nos permiten distinguir claramente cuatro modelos de crecimiento de la población a lo largo del siglo XX. El primero de ellos data de principios del siglo hasta el inicio de la década de los sesenta. Su principal característica es el lento pero sostenido crecimiento de la población (0,69%), que, no obstante, la mantiene a un nivel por debajo de la media española (0,82%) y provoca una disminución en su importancia relativa, no solamente estatal, sino también en el contexto regional. De esta forma, si mientras en 1900 la provincia concentra al 2,5% de la población española y al 30% de la Comunidad Valenciana, en 1960 ese porcentaje disminuye al 2% y 29% respectivamente, dando cuenta del escaso crecimiento de estos primeros sesenta años del siglo.

El segundo período es el de máximo crecimiento en la provincia. Durante la década de los sesenta, su ritmo de expansión (28,4%) es superior a la media nacional (8,9%) y la más alta de la Comunidad Valenciana-

na, provocando una creciente importancia relativa que le permite, en sólo una década, recuperar el nivel de principios de siglo. Tan espectacular crecimiento se explica básicamente por el cambio radical en el comportamiento demográfico, en el que los flujos migratorios juegan un papel destacado. Las principales ganancias de población radican en un importante flujo inmigratorio que pone en evidencia los profundos cambios socio-económicos producto del proceso de industrialización consolidado en estos años. Su crecimiento, a diferencia de otras provincias, no se concentra en un solo núcleo de población; además de la capital, municipios como Alcoy o Elche logran niveles de crecimiento similares o ligeramente superiores, beneficiándose no solamente de la inmigración interprovincial sino también intraprovincial, de la que obtienen sus principales activos.

El tercer período es de ralentización del crecimiento. Desde el año 1970 hasta el 1986 su ritmo disminuye secularmente. En el primer quinquenio de los setenta la población de la provincia creció al 14% promedio, diez años después lo hizo al 6%. Tal reducción evidencia, por un lado, el efecto directo de la situación económica de crisis y reconversión que afecta negativamente las expectativas, que son en gran parte un estímulo en la dirección y magnitud de los flujos migratorios; por otro lado, se suma el efecto que la disminución del crecimiento vegetativo de las principales provincias de emigración tiene sobre la magnitud del flujo. Efectivamente, si en el período de máximo crecimiento fueron los flujos migratorios el principal factor dinamizador, será éste el que explique la ralentización actual.

Por último debemos hablar de la etapa actual. En ella asistimos a un nuevo cambio en el comportamiento demográfico definido por un nuevo patrón de movilidad espacial, caracterizado por el crecimiento expandido más que concentrado, propio de un aumento en el nivel de vida, y cuya traducción es un mayor protagonismo de los municipios de menor tamaño -como pueden ser San Vicente del Raspeig, Muchamiel, San Juan, Concentaina, etc.-, frente a los de rango mayor -Alicante capital o Alcoy, por ejemplo-, con los que guardan una fuerte interdependencia funcional<sup>1</sup>.

---

1. Se trata de un crecimiento más cercano al modelo metropolitano, en el que en una primera etapa el proceso de conurbación da una función residencial a los municipios limítrofes de menor tamaño; esto es, población que trabajando y demandando la mayor parte de los principales servicios en los municipios de mayor rango, consolidan una extensión del área central a través de desplazamientos diarios entre los núcleos del área por motivos laborales, comerciales, escolares, etc. Los municipios de menor tamaño desarrollan, en una segunda etapa, una serie de servicios que les permiten consolidar una interdependencia más vinculada al aspecto laboral.

Los años noventa y las primeras décadas del siglo XXI son sin duda un horizonte que despierta gran expectativa y sobre las que la acción directa, planificadora, tendrá una especial incidencia. ¿Cuál será el modelo de población de futuro?. Ésta es la pregunta que intentaremos resolver.

### 3. La previsión de la población

Son muchos los métodos que hasta la fecha se han utilizado en la previsión de la población, pero es el método de *Los Componentes Demográficos* el que quizá tenga mayor éxito en la proyección de la población según sexo y grupos de edad. Ello se debe a que esta técnica permite proyectar por separado el número de hombres y mujeres en cada grupo de edad, es decir, se proyecta la población por cohortes, distinguiendo el sexo y atendiendo a la evolución de los tres componentes del cambio demográfico: muertes, nacimientos y migraciones. Este método, por tanto, no trabaja con la población total, sino con los fenómenos demográficos que directamente la determinan, teniendo sobre éstos últimos una mayor capacidad predictiva.

El método de los componentes se expresa en forma matricial como:

$$P^t = AP^{t-5} + B_m N$$

donde  $P^{t-5}$  es la matriz que contiene a la población en el tiempo  $t-5$  distribuida en grupos quinquenales ( $n \times 1$ ),  $A$  expresa la matriz de coeficientes de  $P^{t-5}$ ,  $N$  es la matriz de crecimiento social,  $B_m$  es la matriz diagonal de probabilidades de supervivencia, y  $P^t$  el vector de la población en el tiempo  $t$ .

Las matrices de proyección  $A$ ,  $B_m$  y  $N$  cambian en cada intervalo adoptando los valores asociados a las distintas hipótesis de comportamiento futuro de los componentes demográficos, cuyo valor calculamos como se describe a continuación.

### 4. Proyección de la fecundidad

Para obtener los nacimientos esperados y proyectar la población por el método de los componentes por cohortes, debemos tener en cuenta que éstos se comportan según la siguiente relación:

$$B^{t,t+5} = 5 \sum_{x=15}^{45} {}_5f_x^{t,t+5} * ({}_5N_x^{F,t} + {}_5N_x^{F,t,t+5}) / 2 \quad (1)$$

Donde:

$\cdot {}_5f_x^{t,t+5}$  = Tasa de fecundidad por edades en el período t,t+5.

$\cdot {}_5N_x^{F,t}$  = Población femenina entre x,x+4 años cumplidos en el momento t.

$\cdot {}_5N_x^{F,t+5}$  = Población femenina entre x,x+4 años cumplidos en el momento t+5 (sobrevivientes más migración neta).

$B^{t,t+5}$  = Nacimientos totales correspondientes al período t,t+5.

Como se desprende de la anterior función, es indispensable contar con el comportamiento futuro de fecundidad por edad en los diferentes períodos de la proyección<sup>2</sup>. Esto lo hicimos en dos pasos: primero proyectamos el nivel general de fecundidad y después su estructura.

De acuerdo con la Teoría de la Transición Demográfica, el nivel general de la fecundidad tenderá a disminuir a un nivel cercano al reemplazo, describiendo un comportamiento de tipo logístico de acuerdo a la siguiente función:

$$TGF(t) = K_1 + K_2 / 1 + e^{\alpha + \beta t} \quad (2)$$

Donde TGF es la Tasa Global de Fecundidad,  $K_1$  y  $K_2$  son las asíntotas superior e inferior y  $\alpha$  y  $\beta$  los parámetros<sup>3</sup>.

Nosotros supusimos una sola hipótesis de fecundidad cuya meta es el nivel más bajo observado entre los países de la Comunidad Económica Europea en la década de los ochenta, correspondiente al caso de Luxemburgo, lo que condujo a la siguiente función:

$$TGF(t) = 1,295 + 1,919 / 1 + e^{-1,468056 + 0,092305 t}$$

Con ella calculamos la TGF desde el período 1986-1991 hasta el final de la proyección en el que el nivel es cercano al de la meta. En el Gráfico presentamos los valores estimados. La Tasa Global de Fecundidad (TGF) puede interpretarse como el número medio de hijos por mujer al final del período reproductivo de una cohorte hipotética que ha estado sujeta a la fecundidad por edades en un momento determinado. Esta medida supone además que la mortalidad es nula hasta el final del período reproductivo.

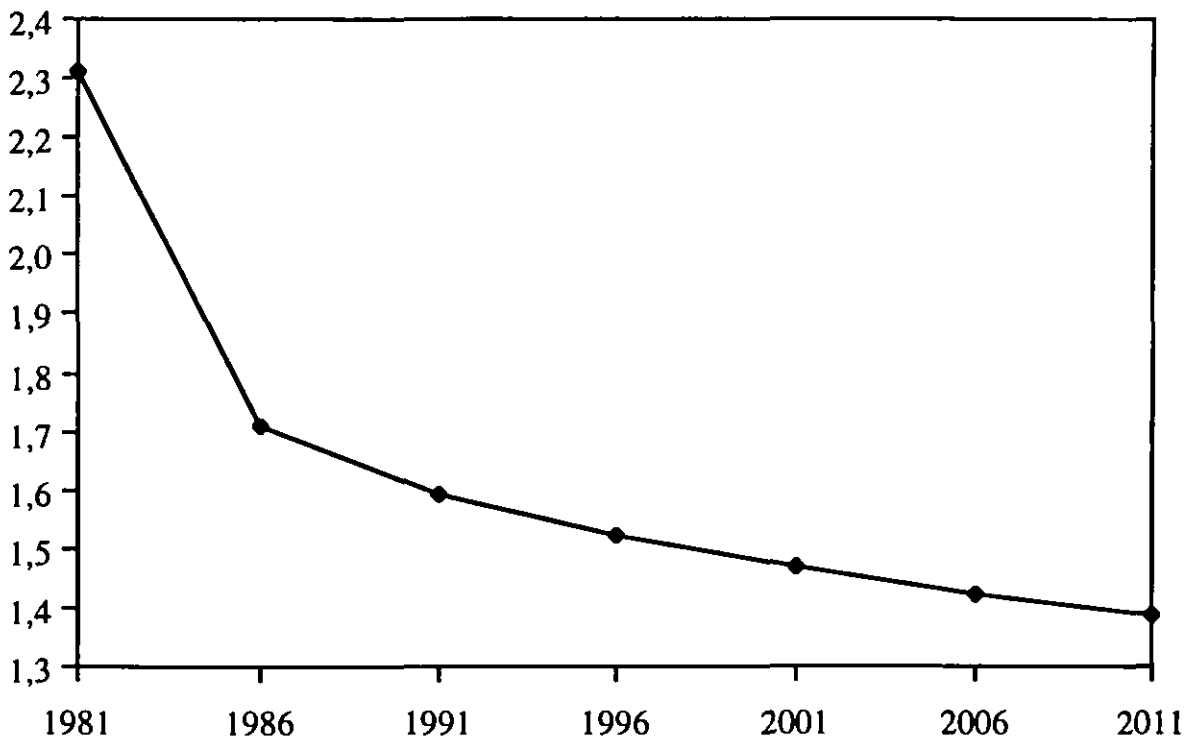
---

2. Nosotros hemos considerado períodos de 5 años siendo el inicio de la proyección 1991.

3. Los valores de  $\alpha$  y  $\beta$  los calculamos resolviendo el siguiente sistema de ecuaciones:

$$\alpha = \ln ( k_1 + k_2 - TGF(0) / TGF(0) - k_1 )$$
$$\beta = 1/T [ \ln ( k_1 + k_2 - TGF(T) / TGF(T) - k_1 ) - \alpha ]$$

Gráfico 1: Evolución de la TGF



La Tasa de Fecundidad Específica  $F(x)$ , es decir, por edades, indica la forma en que las mujeres han ido teniendo sus hijos a través del tiempo. Obviamente, a un determinado nivel de fecundidad puede corresponder más de una distribución por edades de la fecundidad. Es por ello que proyectamos por separado el nivel de la estructura de la fecundidad. Para realizar esta segunda proyección utilizamos las ideas de Brass y Kandiah, quienes, basados en la función de Gompertz linealizada mediante una transformación logarítmica, representan la fecundidad acumulada o paridez media como sigue:

Partiendo de

$$F(x) = (TGF) A^{B^x} \quad (3)$$

donde,  $x$  es la variable edad,  $F(x)$  es la fecundidad acumulada hasta la edad  $x$ , TGF la tasa global de fecundidad, que es el valor de  $F(x)$  para la edad límite superior del período reproductivo,  $A$  y  $B$  son parámetros positivos y menores que 1.

Se obtiene el siguiente modelo:

$$V(x) = \alpha + \beta V^s(x) \quad (4)$$

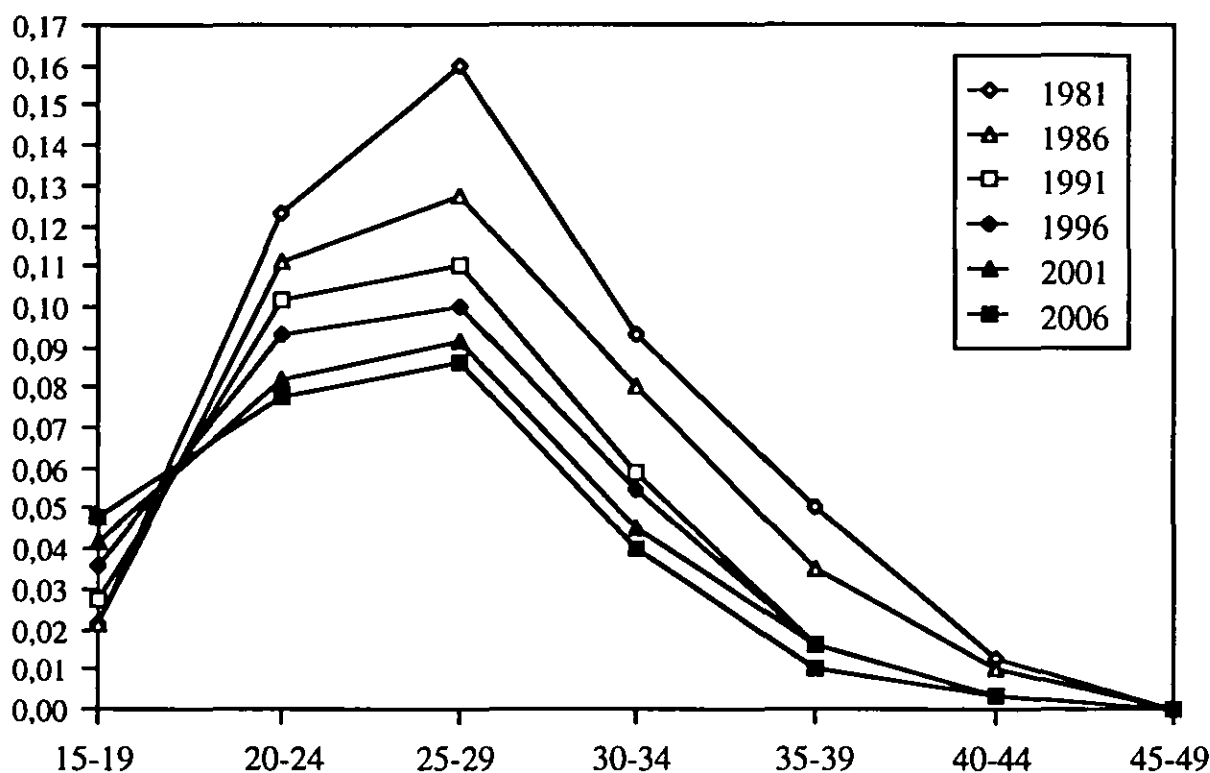
Donde  $V^s$  es una distribución estándar  $F_s(x) / (TGF)_s$ , y  $\alpha$  y  $\beta$  son los parámetros que diferencian la estructura de la fecundidad, es decir, la



edad media de la fecundidad y la dispersión de las tasas de fecundidad por edades<sup>4</sup>.

Tal como se describe en el gráfico 2, suponemos que la fecundidad variará a lo largo del período considerado continuando en forma coherente la tendencia anterior, fundamentalmente a partir de los 20 años de edad. Esto se debe en gran parte a la flexibilidad con la que pueden manejarse los parámetros considerados, que se adaptan bastante bien a las hipótesis formuladas sobre el posible impacto de los factores determinantes por grupos de edad que nos permiten suponer niveles futuros cada vez más cercanos al entorno europeo.

Gráfico 2: Evolución hipotética de  $F(x)$



## 5. Proyección de la mortalidad

Para la proyección de la mortalidad nos apoyamos en una serie de tablas de mortalidad elaboradas por nosotros sobre la base de las tasas de mortalidad específica ( ${}_nM_x$ ). Estas tasas fueron calculadas basándonos

4. El desarrollo de este modelo se basa en el supuesto de la existencia de una relación entre el nivel de la fecundidad y su estructura, lo cual nos permite usarlo no sólo como método de previsión, sino a la vez como un buen instrumento para estudiar la coherencia de la información, labor que se realizará en otro trabajo.

en la información registrada en grupos quinquenales de edad que sirvió para calcular la probabilidad de morir entre las edades exactas  $x$  y  $x+n$

$${}_nq_x = n {}_nM_x / 1 + (na) {}_nM_x \quad (5)$$

siendo  $n$  el grupo de edad de intervalos (de 1 año para el primer grupo, 4 años para el segundo y 5 años para el resto) y  $a$  el factor de separación para cada grupo de edad. El factor de separación para el grupo de 0-1 y 1-4 años que utilizamos se basa en los factores desarrollados por Coale y Demeny, obteniéndose valores distintos para hombres ( ${}_1a_0 = 0,121$  y  $0,049$ ,  ${}_4a_1 = 1,571$  y  $1,584$ ) y para mujeres ( ${}_1a_0 = 0,114$  y  $0,103$ ,  ${}_4a_1 = 1,489$  y  $1,495$ ). Los factores de separación utilizados para el resto de los grupos de edad tomaron el valor de 2,5.

Una vez obtenida la serie de  ${}_nq_x$ , se calcularon los sobrevivientes a la edad exacta  $x$  ( $l_{x+n}$ ) y se estimó el número de defunciones entre la edad exacta  $x$  y  $x+n$  ( ${}_nd_x$ ) como sigue:

$$l_{x+n} = l_x (1 - {}_nq_x) \quad (6)$$

$${}_nd_x = l_x - l_{x+n} \quad (7)$$

Los valores de  $L_x$  que representan los años persona vividos por la cohorte de la tabla entre edades exactas  $x$  y  $x+n$ , se obtuvieron de acuerdo el siguiente criterio: por un lado,  ${}_1L_0$  y  ${}_4L_1$  son resultado de:

$${}_1L_0 = k_0 l_0 + (1 - k_0) l_1 \quad {}_4L_1 = k_1 l_1 + (4 - k_1) l_5$$

donde  $k_0$  y  $k_1$  son estimados a partir de los factores de separación antes citados. Por otro, el resto de los valores de  ${}_5L_x$  son calculados en dos partes, en un primer paso hasta  $x = 75$  y posteriormente el grupo abierto de edad de más de 80 años como

$${}_5L_x = 2,5 (l_x + l_{x+5}) \quad L_{80+} = 3,725 (l_{80}) + 0,0000625 (l_{80})^2$$

Las otras funciones de la tabla de mortalidad, las tasas de supervivencia ( ${}_5S_x$ ), el tiempo-vivido por la cohorte durante el año ( $T_x$ ) así como las tasas de mortalidad central ( $M_x$ ) son derivadas de

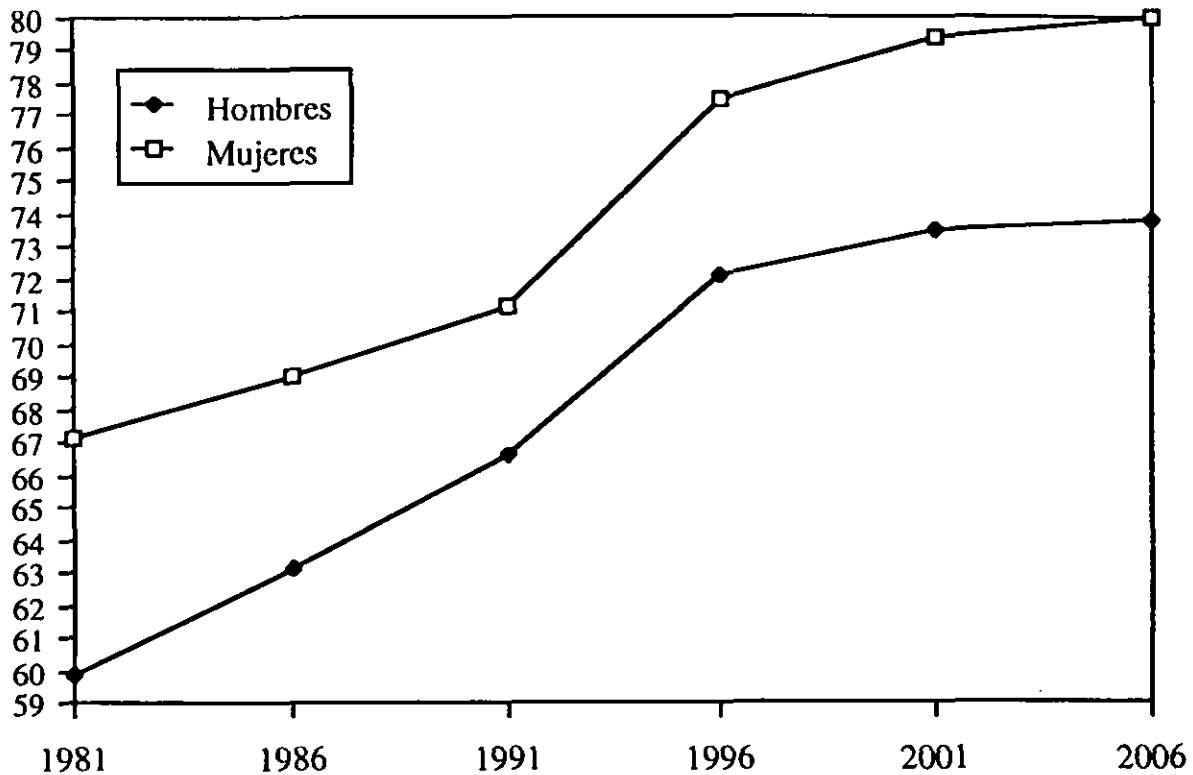
$${}_5S_x = {}_5L_{x+5} / {}_5L_x \quad {}_nM_x = {}_nd_x / {}_nL_x \quad T_x = \sum_{j=x,5}^w {}_5L_j$$

Finalmente, la esperanza de vida ( $e_0$ ) es decir, el tiempo que en promedio fallecen los individuos, está definida por:

$$e_x = t_x / l_x \quad (12)$$

Los resultados obtenidos se encuentran en el anexo de este artículo.

Gráfico 3: Evolución de la esperanza de vida



Los niveles de mortalidad para todo el período de la proyección fueron obtenidos mediante el método logito de Brass. Partimos de la hipótesis de que la evolución respecto al tiempo de la esperanza de vida al nacer alicantina se ajusta a una curva logística de la forma:

$$Y_t = k_1 + k_2 / 1 + e^{a+bt} \quad (13)$$

donde  $k_1+k_2$  son la asíntota superior,  $k_1$  la asíntota inferior y  $a$  y  $b$  son parámetros. Supusimos a la vez que la esperanza de vida más baja en el pasado es la obtenida por nosotros en el período 1981, y que las esperanzas máximas de vida son las de Suiza para 1987. Este último supuesto se basa en la existencia de una real comparabilidad con los patrones de mortalidad español y europeo, lo que implica suponer que para el período 2006-2011 las condiciones de morbilidad y mortalidad alicantinas nos permitirán disfrutar de un nivel de vida sanitario similar al suizo.

Ello no implica, no obstante, que producto del método utilizado, el ritmo de variación supuesto para el descenso de la mortalidad afecte y modifique, en cada punto de la previsión, la hipótesis inicial. Esto es así porque la fecha límite en la que se alcanzarán los niveles objetivo varía, y por lo tanto, a pesar de que en nuestro cálculo pretendamos que el nivel a alcanzar sea el por nosotros definido como meta, el resultado siempre va-

riará en función de las condiciones de partida. El resultado muestra el efecto que tienen las condiciones alicantinas de partida sobre el modelo teórico.

Proyectamos la mortalidad mediante la función de la probabilidad de morir ( ${}_nq_x$ ) con el objetivo de reproducir las condiciones de mortalidad que definen cada nivel de esperanza de vida. Lo hecho se puede expresar mediante la siguiente relación:

$${}_nq_x^k = \omega {}_nq_x^l + (1-\omega) {}_nq_x^L \quad (14)$$

donde  $q^l$  es la probabilidad de morir de la tabla inicial,  $q^L$  es la probabilidad de la tabla límite,  $q^k$  es la probabilidad de morir que reproduce la esperanza de vida deseada y  $\omega$  es el peso que se calcula de manera iterativa para conseguir las  $q^k$ .

## 6. Proyección de la migración

En proyecciones de población de tamaño como el de la provincia de Alicante resulta fundamental establecer con la mayor precisión posible el futuro comportamiento de la migración. Ello se debe básicamente a que de los componentes del crecimiento de la población, el social, es decir la migración, es el que determina las principales ganancias o pérdidas en un período.

El componente social del crecimiento se ve afectado por una serie de variables de carácter principalmente económico y sociodemográfico. Los motivos que provocan el desplazamiento de la población de un sitio a otro están vinculados, en la mayoría de los casos, a las condiciones del mercado de trabajo, sin que ello implique, no obstante, que el flujo total de migrantes encuentre en estas condiciones el motivo principal para migrar. En una alta proporción, las migraciones responden a determinadas condiciones sociodemográficas que afectan principalmente a los niños, jóvenes y en algunas ocasiones a las mujeres adultas. Dada la complejidad en determinar con exactitud el peso específico que las distintas variables determinantes tienen a la hora de definir la magnitud y el sentido de los flujos migratorios, la migración se convierte en una variable de difícil previsión.

Por todas las consideraciones anteriormente hechas, en la proyección de la población de la provincia de Alicante establecemos tres hipótesis de comportamiento de los flujos migratorios. Una de ellas supone que las transformaciones espaciales de la economía española contemporánea quedaron definidas en los años setenta, y que los efectos de la recesión y

posterior recuperación de los ochenta, definen un patrón de migración que se expresa perfectamente en el saldo medio de la década de los ochenta, que llamaremos hipótesis *Programática* (HP). La segunda hipótesis planteada supone que de mantenerse constante la previsión de crecimiento económico de la provincia, podremos alcanzar un dinamismo tal que nos permita prever un saldo migratorio razonablemente alto, con tasas de migración similares a las de los años 1965-70; a esta hipótesis la llamaremos *Alternativa* (HA). Por último, para definir una banda lo más amplia posible en la que podamos situar el previsible crecimiento de la población, hemos optado por una tercera hipótesis en la que mantenemos constantes las características de la migración del primer quinquenio de los ochenta, que arroja un saldo negativo; a esta hipótesis la llamaremos *Negativa* (HN).

El procedimiento seguido nos permite obtener el saldo neto migratorio por sexo y grupo de edad a lo largo de todo el período de la previsión. Suponemos en primer lugar que el comportamiento del saldo migratorio medio quinquenal ( $SM^{t,t+5}$ ) puede representarse como

$$\overline{SN}^{t,t+5} = \ln (\tau / \overline{SN}^t - 1) = \ln \delta - \phi \quad (15)$$

lo que implica que tras un período de crecimiento rápido, el saldo migratorio, que en el momento inicial será igual al observado en el quinquenio 1986-90 y que expresamos como  $\delta$ , tenderá a acercarse, a un ritmo cada vez menor, a los niveles representados por  $\tau$ , que expresan las distintas hipótesis por nosotros consideradas. De lo anterior se desprende que tanto el parámetro  $\delta$  como  $\phi$  serán derivados mediante proceso iterativo hasta el final del período.

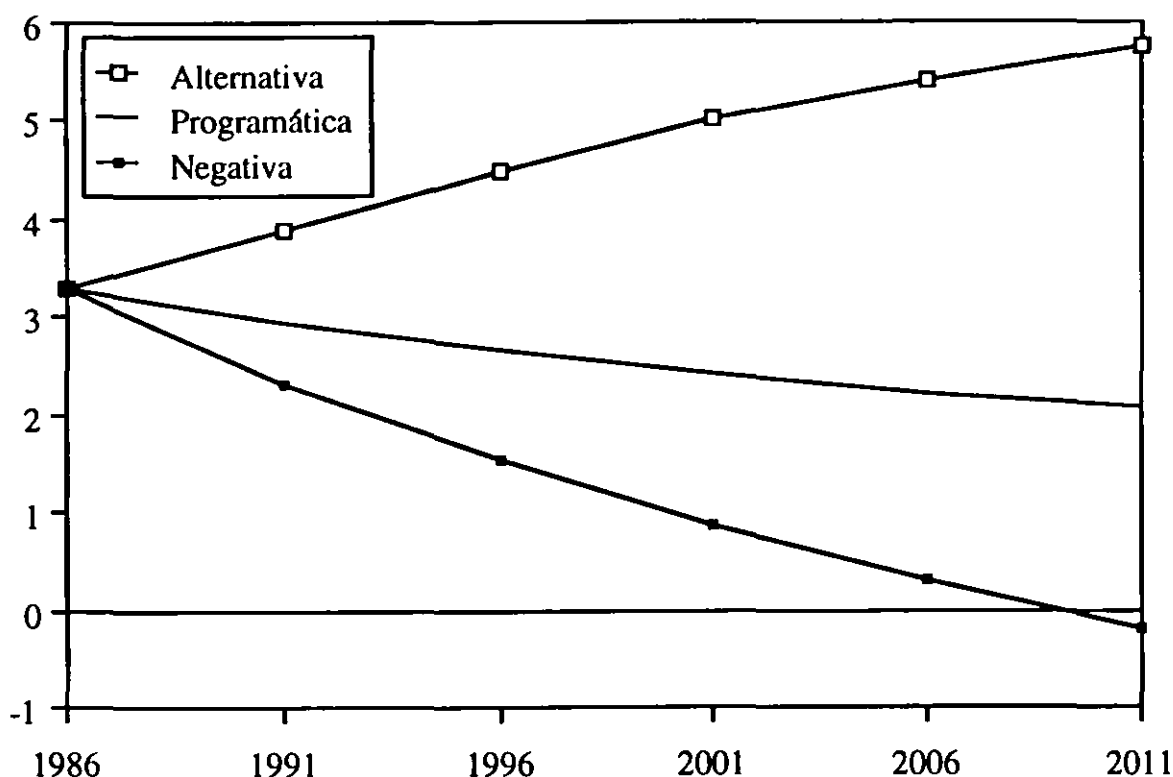
Los saldos así obtenidos servirán de input para la proyección de la estructura por edad y sexo de la migración ( ${}_n C_x^{t,t+5.M,F}$ ).

$${}_n C_x^{t,t+5.M} = \Gamma [ h_1 + ( h_2 / e^{\mu + \sigma^{t,t+5}} + 1 ) ] \quad (16a)$$

$${}_n C_x^{t,t+5.F} = \Omega [ h_1 + ( h_2 / e^{\mu + \sigma^{t,t+5}} + 1 ) ] \quad (16b)$$

donde  $h_1$  corresponde al saldo migratorio medio del primer quinquenio de los ochenta,  $\mu$  representa el comportamiento de los saldos en los diferentes grupos de edad,  $\sigma^{t,t+5}$  la dispersión de los saldos migratorios por edad respecto a la media quinquenal estimada.  $\Gamma$  es una constante que asume valores diferentes en cada hipótesis, y  $\Omega$  es  $1-\Gamma$ . Mediante proceso iterativo ajustamos los saldos netos obteniendo los niveles aplicados en la previsión que aparecen en el siguiente gráfico.

Gráfico 4: Evolución del saldo migratorio según las distintas hipótesis



Como puede apreciarse, según nuestra previsión *Alternativa* el saldo medio alcanzado en cada uno de los períodos tiende a aumentar, superando los 5.000 migrantes en el último quinquenio, es decir, nuestra previsión propone que durante el quinquenio 1991-96 la provincia de Alicante ganará más de 4.000 personas -de distribuirse homogéneamente, cerca de 1.000 personas por año-, y entre 2006 y 2011 la ganancia ascenderá a más de 5.000 personas. La hipótesis *Programática* supone un comportamiento distinto al anterior; de partida, durante el primer quinquenio de la previsión el saldo neto migratorio será de poco más de 3.000 personas, cifra que tiende a disminuir a lo largo de toda la previsión, hasta situarse ligeramente por debajo de las 2.000 personas entre 2006 y 2001. No obstante, ambas previsiones suponen un saldo neto migratorio positivo, lo que contrasta con nuestra hipótesis negativa, en la que suponemos una pérdida de población constante durante todo el período de la proyección.

La diferencia entre los distintos escenarios previstos no sólo radica en la magnitud o el sentido del saldo neto migratorio, también se aprecia entre los que supuestamente serán los protagonistas de la migración. En los siguientes tres gráficos mostramos cuál será la evolución previsible en cada escenario de la estructura por edad de la migración.

Gráfico 5: Evolución de la estructura del saldo migratorio.  
Hipótesis programática

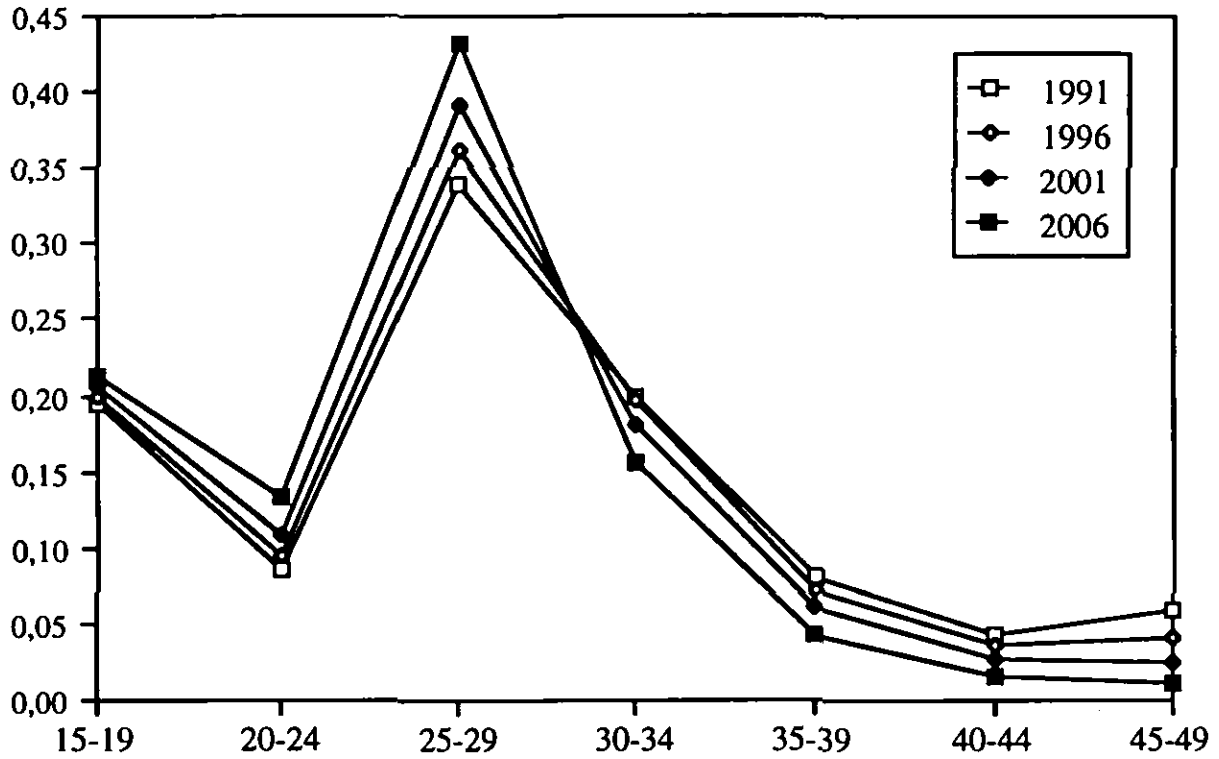


Gráfico 6: Evolución de la estructura del saldo migratorio.  
Hipótesis alternativa

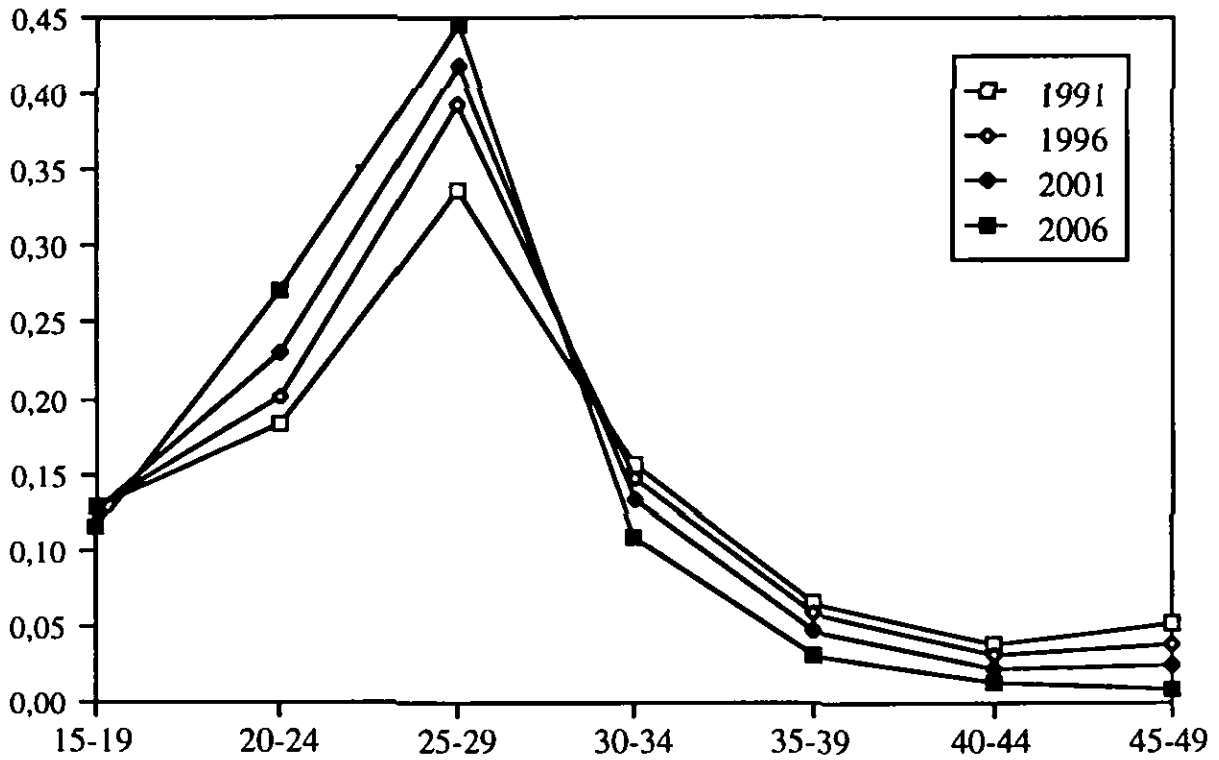
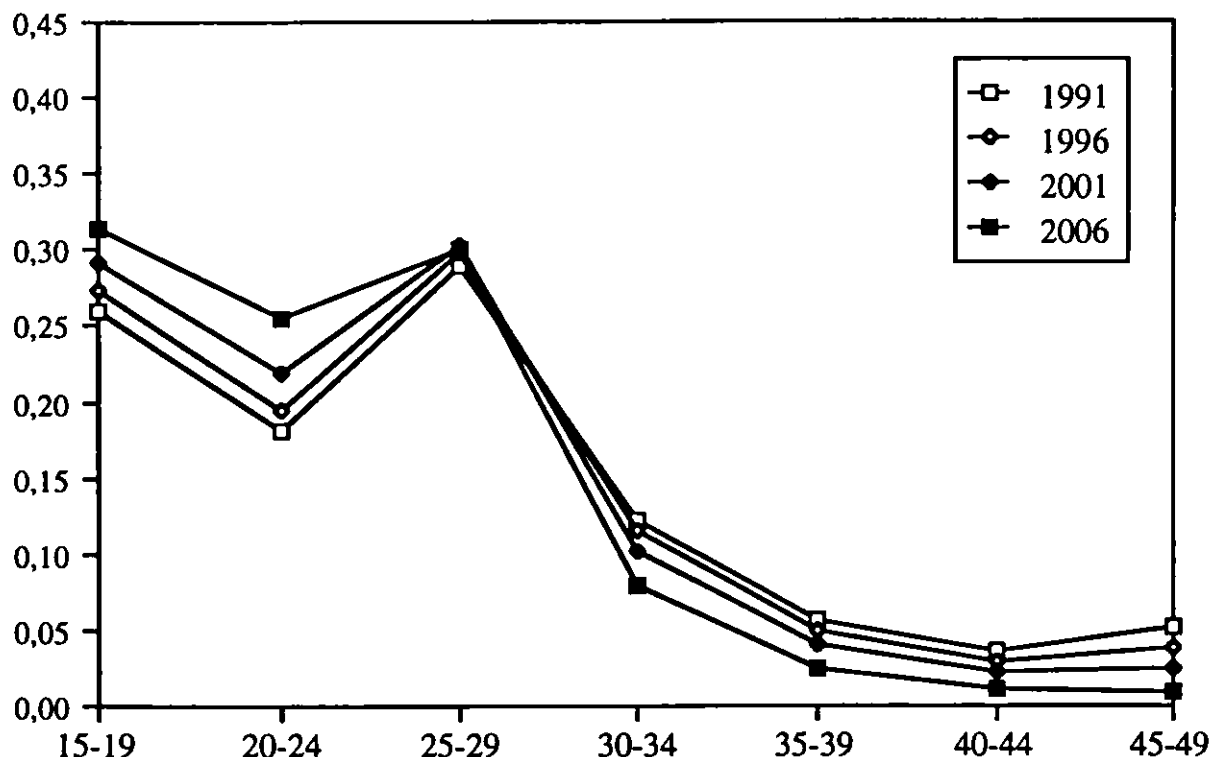


Gráfico 7: Evolución de la estructura del saldo migratorio.  
Hipótesis negativa



Como se comprueba en el primer gráfico, donde mostramos la previsible evolución bajo la hipótesis *Programática*, gana importancia la población entre 25 y 34 años, lo que hace suponer la entrada de población económicamente activa madura, mientras que, si bien gana importancia la población activa joven representada en el grupo 16-26, siempre será considerablemente menor.

Situación muy distinta se observa bajo nuestra hipótesis *Alternativa*. En ella, si bien no deja de perder importancia el grupo 25-34 -de hecho es sólo en el último quinquenio donde es ligeramente superior a la hipótesis anterior-, las ganancias más significativas las observamos entre los jóvenes (16-24) frente a una reducción más acusada de la población mayor de 40 años. Dentro de todas, ésta es la hipótesis en la que suponemos un menor nivel de dependencia, esto es, el grueso de la inmigración la protagonizarán individuos en edad de trabajar; situación, como hemos dicho líneas arriba, cercana a la vivida en la década de los ochenta.

Por último, como se comprueba en el último gráfico, en la pérdida de población que suponemos sufrirá la provincia bajo la hipótesis *Negativa*, será la población menor de 25 años quien protagonice el éxodo. Esto

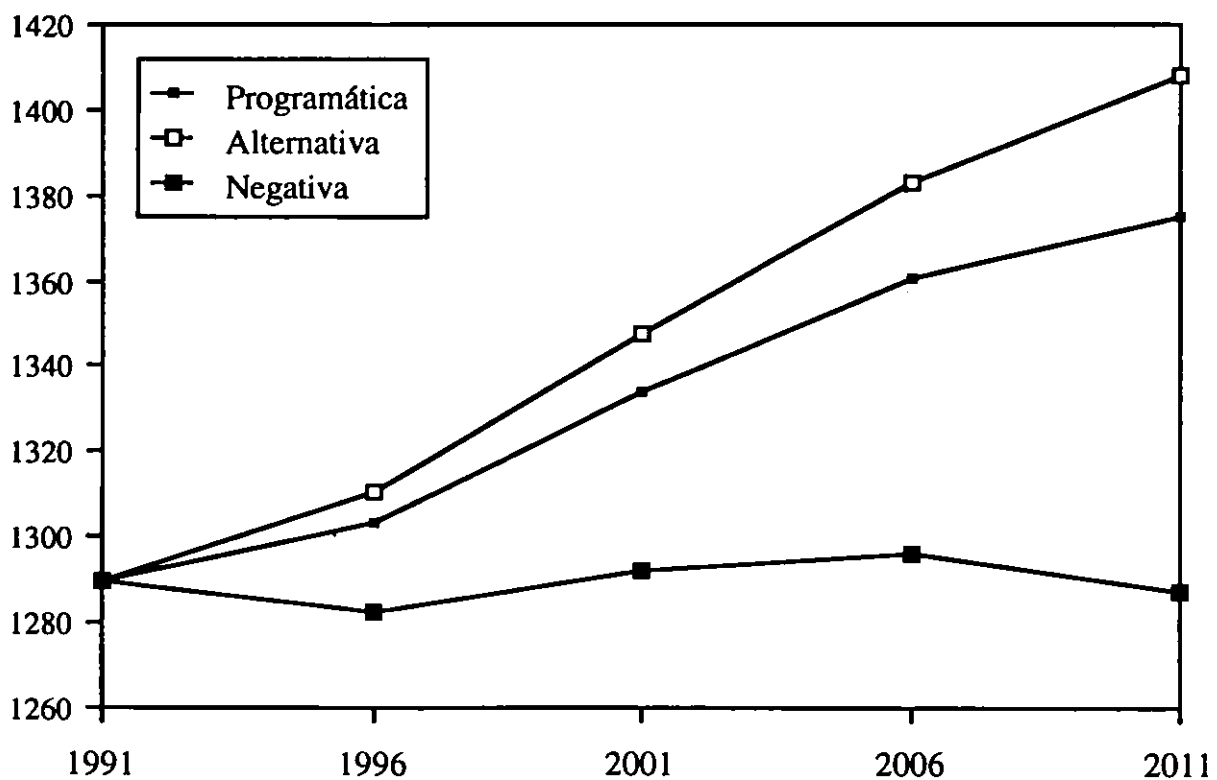


provoca que la estructura por edad de la migración, es decir, aquellos grupos de edad que mantengan un saldo neto migratorio positivo, serán los de la población más dependiente, que están fuera de la edad productiva, y por tanto, asociaremos a esta hipótesis no sólo un saldo neto migratorio negativo, sino una migración con un alto nivel de dependencia.

## 7. El futuro modelo de población alicantina

La evolución de la población alicantina dentro de nuestros tres escenarios puede resumirse en el gráfico adjunto. Como de él se desprende, según la hipótesis *Programática* el total de población de la provincia en 2006 será de 1.367.406, de 1.395.589 según la hipótesis *Alternativa* o de 1.291.820 habitantes según la hipótesis *Negativa*.

Gráfico 8: Evolución de la población de la provincia de Alicante (en miles de habitantes)



El máximo crecimiento en todas las previsiones se alcanzará en el quinquenio 1996-2001 (4,7, 5,7 y 1,4, respectivamente). Dados nuestros supuestos, la natalidad mantiene un descenso continuado a lo largo de toda la previsión, por lo que el nivel más bajo se observa en el quinquenio 2006-2011, con cifras de 9,5, 10,3 y 9,8 nacimientos por cada

mil habitantes respectivamente. El nivel mínimo de mortalidad, no obstante, lo encontramos en el quinquenio 2001-2006, a partir del cual inicia un ligero crecimiento, de 9,7 a 10 defunciones por cada mil habitantes en la hipótesis *Programática*, de 9,6 a 9,8 y de 10 a 10,4 defunciones por cada 1.000 habitantes bajo las hipótesis *Alternativa* y *Negativa* respectivamente.

Lo relevante es, sin duda, que la evolución bajo cada hipótesis sugiere dinámicas relativamente similares. Si bien es cierta la importancia de la velocidad del crecimiento, que nos obliga a conclusiones diametralmente opuestas (crecimiento bajo las hipótesis *Programática* y *Alternativa*, frente a estancamiento -crecimiento negativo- en la hipótesis *Negativa*) la composición de la población en cada uno de los escenarios nos da prácticamente el mismo resultado. En todos se coincide en el aumento de la población activa (68%), del envejecimiento<sup>5</sup> (13,5%) y la disminución del índice de juventud.

Estos últimos resultados deben tenerse presentes por las consecuencias que el crecimiento de la población puede tener sobre la sociedad alicantina. Un índice de envejecimiento como el esperado es el que hoy registra la Comunidad Europea, no exento de un elevado coste económico y social<sup>6</sup>. Ante este nivel, se buscan ya soluciones alternativas, siendo una de ellas fomentar el movimiento migratorio. Como se desprende de nuestras hipótesis, daría un mejor resultado un patrón similar al de los ochenta, descrito en el escenario *Programático*.

Otra alternativa al efecto del envejecimiento, más cercana al ámbito de la planificación, es el control de la natalidad. Si bien es difícil suponer, de no variar las condiciones actuales, frenar el descenso de la fecundidad, resulta factible contar con políticas socioeconómicas específicas. Ellas, dirigidas a apoyar las rentas familiares y una mejor cobertura de la maternidad, pueden mantener y estabilizar el nivel actual de fecundidad.

De una reducción tan acusada de la fecundidad como la por nosotros supuesta, si bien provoca una caída en la tasa de dependencia, el grado de demanda en gastos sociales no es menor, ya que aumenta el gasto per cápita al disminuir la eficacia económica de los sistemas educativos. Un nivel de natalidad ligeramente superior al actual permitiría, de una forma sostenible, incrementar el potencial del sistema educativo y, con él, el capital humano alicantino. El efecto, en definitiva, sería positivo.

---

5. Ligeramente superior en la hipótesis negativa (14,2%).

6. No se trata tan sólo de las prestaciones de jubilación; son además el colectivo que más demanda servicios sanitarios.

Uno de los principales problemas que enfrenta hoy día la población que más crece y crecerá -población en edad activa- es sin duda su incorporación al mercado de trabajo. El crecimiento futuro de esta población implicará un peso adicional a la excedente mano de obra actual, con el efecto negativo que sobre la sociedad puede implicar. Es por ello indispensable profundizar en medidas de fomento del empleo compatibles con el crecimiento de la población y la economía. Fomentar el nivel de cualificación profesional, así como mecanismos de incorporación de la mujer al mundo laboral acordes con las medidas de freno a la caída del nivel de fecundidad, parecen ser objetivos capaces de compensar el crecimiento de la población de más de 65 años. Aprovechar este creciente potencial de población activa pasa por fomentar el desarrollo económico y los recursos que lo generan. Una mejor asignación de los factores productivos, así como acciones de política regional, de infraestructuras, etc., pueden ser una excelente vía para enfrentar con éxito lo que son hasta ahora planteamientos estrictamente demográficos.

## **8. Conclusiones**

El tránsito por diferentes modelos demográficos que se traduce hoy día en disminución del crecimiento vegetativo y moderación del saldo migratorio, augura un futuro con un importante potencial de crecimiento, no exento, sin embargo, de lo que son en la actualidad rasgos susceptibles de ser corregidos.

El descenso de la fecundidad o el potencial envejecimiento de la población pueden traducirse en un freno al crecimiento. Una vía de solución a lo que se prevé como problemas de futuro se encuentra en adaptar el actual sistema de protección social. Por un lado, se puede plantear una reactivación del nivel de fecundidad a través del gasto fiscal o ayudas directas. Por otro lado, y apoyados en la solidaridad generacional, mecanismos que fomenten una mayor incorporación de la población de edad avanzada a la vida activa.

No obstante, el más acusado problema demográfico actual es el elevado nivel de desempleo. Facilitar la ocupación de los que buscan su primer empleo, principalmente los jóvenes, o la incorporación de la mujer, procurando un equilibrio con la consecución del nivel de fecundidad deseado, son las tareas apremiantes. Todas ellas, no obstante, deben tener como garante del éxito la solidaridad, que es, sin duda, pieza clave de futuro.

## Apéndice

*Tabla 1: Previsión de población de la provincia de Alicante*

### I. Fecundidad

#### I.1. Sex ratio al nacer:

105,0 hombres por 100 mujeres.

#### I.2. Fecundidad específica:

Edad	1991-96	1996-01	2001-06	2006-11	2011-16	2016-21	2021-26
15	,012	,010	,008	,005	,005	,005	,092
20	,086	,088	,092	,101	,099	,099	,073
25	,123	,122	,124	,127	,125	,125	,073
30	,074	,066	,056	,045	,044	,044	,032
35	,021	,016	,011	,006	,006	,006	,008
40	,003	,002	,001	,000	,000	,000	,001
45	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000
5 x total = TF	1,59	1,52	1,46	1,42	1,39	1,39	1,39

#### I.4. Otras medidas de fecundidad:

	1991-96	1996-01	2001-06	2006-11	2011-16	2016-21	2021-26
GRR	,776	,741	,712	,693	,678	,678	,678
NRR	,732	,728	,704	,686	,671	,671	,672
Edad media	27,733	27,434	27,036	26,565	26,565	26,565	23,780

### II. Mortalidad

#### Hombres:

	1991-96	1996-01	2001-06	2006-11	2011-16	2016-21
E(0)	66,50	72,20	73,69	74,05	75,00	75,00
E(1)	45,59	20,13	15,09	13,99	11,09	11,09
E(5)	65,16	68,82	69,90	70,18	70,89	70,89

#### Mujeres:

	1991-96	1996-01	2001-06	2006-11	2011-16	2016-21
E(0)	71,13	77,67	79,51	79,99	80,00	80,00
E(1)	13,28	13,19	8,74	7,57	7,55	7,55
E(5)	69,25	73,80	75,25	75,64	75,64	75,64

III. Índices demográficos

Total:	1991	1996	2001	2006	2011	2016
0-14	21,28	18,76	17,78	17,58	16,69	15,24
15-64	65,81	68,11	68,70	68,89	69,65	70,37
65 +	12,91	13,13	13,51	13,53	13,67	14,38

Hombres:	1991	1996	2001	2006	2011	2016
0-14	22,31	19,55	18,49	18,23	17,31	15,81
15-64	66,50	68,86	69,62	69,98	70,83	71,64
65 +	11,20	11,60	11,89	11,79	11,86	12,55

Mujeres:	1991	1996	2001	2006	2011	2016
0-14	20,29	18,00	17,10	16,95	16,08	14,69
15-64	65,16	67,39	67,81	67,83	68,51	69,15
65 +	14,55	14,61	15,09	15,22	15,41	16,16

Tabla 2: Proyección de la población de la provincia de Alicante

Hipótesis programática

Edad	1991	1996	2001	2006	2011
0	75.789	79.376	79.753	74.121	64.666
5	88.622	75.984	79.912	80.370	74.753
10	109.966	89.696	77.204	81.224	81.691
15	108.406	110.698	90.774	78.613	83.077
20	106.539	108.517	111.336	91.999	80.743
25	103.124	107.563	110.306	113.876	95.191
30	96.103	105.080	110.458	114.142	118.032
35	83.794	97.355	106.940	112.600	116.122
40	78.719	84.227	98.067	107.314	112.362
45	69.409	78.228	84.168	97.751	106.621
50	65.690	67.902	77.174	83.037	96.370
55	68.471	63.032	66.039	75.210	80.938
60	68.458	63.824	60.010	63.154	72.031
65	61.665	60.964	58.769	55.779	58.827
70	42.680	50.742	52.743	51.680	49.257
75	62.128	60.076	70.347	79.342	83.942
Total	1.289.563	1.303.263	1.334.002	1.360.221	1.374.619

*Hipótesis alternativa*

Edad	1991	1996	2001	2006	2011
0	75.789	79.404	81.880	78.991	71.120
5	88.622	76.233	80.080	82.577	79.705
10	109.966	90.187	77.734	81.559	84.067
15	108.406	111.655	92.117	80.088	84.589
20	106.539	109.860	113.676	95.044	84.391
25	103.124	108.943	112.805	117.262	99.219
30	96.103	106.467	112.744	117.019	121.198
35	83.794	98.073	108.669	114.920	118.822
40	78.719	84.296	98.598	108.760	114.556
45	69.409	78.295	84.138	98.135	108.002
50	65.690	67.966	77.214	82.979	96.748
55	68.471	63.086	66.094	75.238	80.882
60	68.458	63.877	60.066	63.216	72.057
65	61.665	61.025	58.839	55.843	58.887
70	42.680	50.801	52.829	51.765	49.333
75	62.128	60.189	70.513	79.532	84.148
Total	1.289.563	1.310.357	1.347.996	1.382.927	1.407.723.

*Hipótesis negativa*

Edad	1991	1996	2001	2006	2011
0	75.789	77.857	77.911	72.856	62.815
5	88.622	75.119	77.506	77.585	72.563
10	109.966	87.982	74.583	76.955	77.072
15	108.406	109.105	87.240	73.702	75.959
20	106.539	107.352	108.169	86.075	72.292
25	103.124	105.223	106.264	106.994	85.018
30	96.103	101.630	104.020	105.159	106.289
35	83.794	94.719	100.665	103.223	106.633
40	78.719	82.470	93.915	100.087	102.775
45	69.409	77.057	81.482	93.091	99.327
50	65.690	67.235	75.582	80.230	91.767
55	68.471	62.553	65.100	73.566	78.198
60	68.458	63.487	59.378	62.227	70.456
65	61.665	60.681	58.254	55.049	57.833
70	42.680	50.533	52.282	50.998	48.386
75	62.128	59.695	69.586	78.138	82.329
Total	1.289.563	1.282.695	1.291.936	1.295.932	1.287.710

Tabla 3: Proyección de la población de la provincia de Alicante  
(distribución por sexo y edad)

*Hipótesis programática*

Hombres

Edad	1991	1996	2001	2006	2011
0	39.012	40.463	40.704	37.842	33.013
5	45.402	39.081	40.718	41.004	38.150
10	56.501	45.926	39.689	41.373	41.664
15	54.041	56.818	46.442	40.380	42.289
20	53.862	54.009	57.071	47.017	41.422
25	51.731	54.281	54.843	58.294	48.583
30	47.657	52.643	55.681	56.731	60.339
35	41.607	48.224	53.520	56.702	57.671
40	38.979	41.746	48.507	53.627	56.493
45	34.457	38.602	41.603	48.223	53.137
50	32.077	33.472	37.851	40.805	47.264
55	32.950	30.381	32.159	36.450	39.302
60	32.655	30.101	28.338	30.142	34.205
65	28.731	28.314	26.916	25.564	27.246
70	18.612	22.868	23.562	22.716	21.656
75	23.375	23.373	28.172	31.717	33.048
Total	631.649	640.300	655.774	668.585	675.484

Mujeres

Edad	1991	1996	2001	2006	2011
0	36.777	38.914	39.049	36.280	31.653
5	43.220	36.903	39.194	39.366	36.602
10	53.465	43.769	37.515	39.851	40.027
15	54.365	53.880	44.332	38.232	40.787
20	52.677	54.508	54.265	44.983	39.321
25	51.393	53.283	55.463	55.582	46.607
30	48.446	52.437	54.777	57.412	57.963
35	42.187	49.130	53.421	55.898	58.451
40	39.740	42.481	49.560	53.687	55.869
45	34.952	39.627	42.566	49.528	53.485
50	33.613	34.430	39.323	42.232	49.105
55	35.521	32.652	33.881	38.761	41.636
60	35.803	33.723	31.672	33.022	38.826
65	32.934	32.650	31.853	30.215	31.581
70	24.068	27.874	29.181	28.964	27.600
75	38.753	36.704	42.176	47.624	50.893
Total	657.914	662.964	678.227	691.636	699.136

*Hipótesis alternativa*

Hombres

Edad	1991	1996	2001	2006	2011
0	39.012	40.478	41.789	40.327	36.309
5	45.402	39.208	40.803	42.130	40.678
10	56.501	46.176	39.957	41.546	42.876
15	54.041	57.304	47.124	41.130	43.062
20	53.862	54.691	58.261	48.561	43.273
25	51.731	54.983	56.112	60.011	50.624
30	47.657	53.348	56.843	58.190	61.942
35	41.607	48.590	54.398	57.882	59.038
40	38.979	41.783	48.778	54.360	57.606
45	34.457	38.636	41.590	48.419	53.835
50	32.077	33.504	37.873	40.778	47.456
55	32.950	30.407	32.187	36.463	39.276
60	32.655	30.127	28.366	30.168	34.218
65	28.731	28.344	26.949	25.596	27.277
70	18.612	22.897	23.603	22.757	21.695
75	23.375	23.428	28.251	31.806	33.144
<b>Total</b>	<b>631.649</b>	<b>643.904</b>	<b>662.884</b>	<b>680.124</b>	<b>692.310</b>

Mujeres

Edad	1991	1996	2001	2006	2011
0	36.777	38.926	40.091	38.663	34.811
5	43.220	37.025	39.277	40.447	39.028
10	53.465	44.011	37.777	40.013	41.191
15	54.365	54.351	44.993	38.958	41.528
20	52.677	55.169	55.416	46.483	41.118
25	51.393	53.960	56.693	57.251	48.594
30	48.446	53.119	55.901	58.829	59.256
35	42.187	49.483	54.271	57.039	59.784
40	39.740	42.513	49.820	54.400	56.950
45	34.952	39.659	42.547	49.716	54.167
50	33.613	34.462	39.342	42.202	49.292
55	35.521	32.679	33.907	38.774	41.606
60	35.803	33.750	31.700	33.048	37.839
65	32.934	32.681	31.891	30.247	31.610
70	24.068	27.904	29.225	29.008	27.639
75	38.753	36.761	42.262	47.726	51.004
<b>Total</b>	<b>657.914</b>	<b>666.453</b>	<b>685.112</b>	<b>702.802</b>	<b>715.414</b>



*Hipótesis negativa*

Hombres

Edad	1991	1996	2001	2006	2011
0	39.012	39.689	39.764	37.196	32.069
5	45.402	38.640	39.494	39.586	37.035
10	56.501	45.053	38.354	39.203	39.314
15	54.041	56.007	44.642	37.882	38.672
20	53.862	53.416	55.460	44.001	37.126
25	51.731	53.091	52.788	54.794	43.411
30	47.657	50.890	52.409	52.165	54.372
35	41.607	46.885	50.332	51.940	51.837
40	38.979	40.856	46.401	49.960	51.631
45	34.457	38.009	40.244	45.865	49.445
50	32.077	33.133	37.050	39.393	44.949
55	32.950	30.138	31.688	35.630	37.940
60	32.655	29.932	28.024	29.681	33.436
65	28.731	28.172	26.661	25.209	26.769
70	18.612	22.762	23.335	22.386	21.242
75	23.375	23.182	27.800	31.144	32.300
<b>Total</b>	<b>631.649</b>	<b>629.854</b>	<b>634.444</b>	<b>636.035</b>	<b>631.547</b>

Mujeres

Edad	1991	1996	2001	2006	2011
0	36.777	38.168	38.147	35.660	30.746
5	43.220	36.479	38.012	37.999	35.527
10	53.465	42.929	36.229	37.752	37.758
15	54.365	53.097	42.598	35.820	37.287
20	52.677	53.936	52.709	42.074	35.166
25	51.393	52.132	53.476	52.200	41.606
30	48.446	50.740	51.611	52.994	51.917
35	42.187	47.834	50.333	51.283	52.796
40	39.740	41.614	47.514	50.127	51.144
45	34.952	39.048	41.237	47.226	49.882
50	33.613	34.101	38.532	40.837	46.818
55	35.521	32.415	33.412	37.935	40.258
60	35.803	33.555	31.355	32.546	37.020
65	32.934	32.509	31.593	29.840	31.065
70	24.068	27.771	28.947	28.612	27.144
75	38.753	36.513	41.786	46.994	50.029
<b>Total</b>	<b>657.914</b>	<b>652.841</b>	<b>657.492</b>	<b>659.897</b>	<b>656.163</b>

## Bibliografía

- CABRERA, G. y BENÍTEZ, G., 1966, *Proyecciones de la población de México, 1960-1980*, México, Banco de México.
- COALE, A.J., 1972, *The growth and structure of human populations*, Princeton University Press, Princeton, New Jersey.
- COALE, A.J. y TRUSSELL, T.J., 1974, "Model fertility schedules: Variations in the age structure of childbearing in human populations", *Population Index* 40 (2): 185-258.
- CORDERO, E. et al., 1978, *Proyecciones de la población mexicana 1970-2000 (nivel nacional)*, SPP, CGSNI, México.
- HALLI, S. y RAO, V., 1992, *Advanced techniques of population analysis*, New York y London, Plenum Press.
- MEYERS, D., 1992, *Analisis with local census data*, New York, Academic Press.
- MORELOS, J. y LERNER, S., 1970, "Proyecciones de la población total y de la población activa de México por regiones, 1960-1985", *Demografía y Economía*, IV (3), 12: 349-363, México, El Colegio de México.
- NACIONES UNIDAS, 1984, *Data Bases for Mortality Measurement*, ONU, Department of International Economic and Social Affairs, *Population Studies*, nº 84.
- NAMBOODIRI, K., 1990, *Demographic Analysis, A stochastic Approach*, New York, Academic Press.
- ORDORICA, et al., 1976, *Proyección de la mortalidad para México, 1970-2000 (sistema logito)*, México, SIC, DGE.
- PARTIDA, V., 1984, "Análisis de las principales proyecciones de la fecundidad mexicana recientes", *Seminario La fecundidad en México: cambios y perspectivas*, México, El Colegio de México.
- ROGERS, A. y CASTRO, L., 1982, "Patrones modelo de migración", *Demografía y Economía*, XVI (3), 51: 267-327, México, El Colegio de México.
- SPP, CONAPO y CELADE, 1983, *México, estimaciones y proyecciones de población 1950-2000*, México.