

## **CAPITULO II**

# **EVOLUCIÓN DE LA POBLACIÓN CONSUMIDORA: PREVISIONES**

# ÍNDICE

0. Introducción
1. Curva logística
2. Provincia de Las Palmas
  - 2.1. Población residente
  - 2.2. Turistas: población equivalente
  - 2.3. Población inmigrante irregular
3. Provincia de Tenerife
  - 3.1. Población residente
  - 3.2. Turistas: población equivalente
  - 3.3. Población inmigrante irregular
4. Población equivalente de los residentes que salen de las Islas
5. Previsiones para la provincia de Las Palmas
6. Previsiones para la provincia de Tenerife
7. Previsiones para el conjunto de las Islas Canarias
8. Resumen y primeras conclusiones

## 0. Introducción

Para nuestro estudio, dentro de la que denominamos “población consumidora”, distinguimos las tres siguientes componentes principales:

- a. Población residente.
- b. Turistas (expresados en población equivalente).
- c. Inmigrantes en situación irregular.

A ellas habrá que descontar, para cada periodo de tiempo considerado, la población equivalente de las personas, que siendo oficialmente residentes en el Archipiélago, viajan fuera de las islas.

Para todas ellas disponemos de los datos correspondientes a los años 1991 a 1999, ambos inclusive. Estos datos nos servirán para determinar las ecuaciones que muestran su evolución, y que nos permitirán hacer las previsiones para los próximos años. Con las cifras de población y con los consumos de los distintos alimentos de origen animal, podremos estimar las cantidades absolutas de dichos alimentos demandadas en el archipiélago.

Con los datos de población disponibles se comprueba que las ecuaciones que mejor se ajustan para estimar su evolución son:

- a. Para la población residente en Tenerife: una **curva logística**.
- b. Para la población residente en Las Palmas, para los turistas y los inmigrantes en situación irregular: las **rectas de regresión**.

Antes de iniciar los cálculos, creemos oportuno, a efectos didácticos, exponer el procedimiento utilizado cuando los ajustes se hacen con una curva logística (teniendo en

cuenta, además, que este tipo de ajuste también se utilizará para los consumos de distintos alimentos).

## 1. Curva logística

El crecimiento en el tiempo de algunas variables no es lineal, sino que sigue una curva con forma de S alargada, denominada curva logística, que responde a la ecuación siguiente:

$$y(t) = \frac{k}{1 + be^{-at}}$$

siendo  $t$  la unidad de tiempo (año, por ejemplo).

En el caso de una **curva logística**, inicialmente, el crecimiento es más que proporcional, para, tras un punto de inflexión, pasar a ser menos que proporcional acercándose a un máximo de saturación o techo del fenómeno.

Para el ajuste de estas curvas (determinación de  $k$ , de  $a$  y de  $b$ ), se procede según el siguiente razonamiento:

$$f(t) = \frac{1}{y(t)} = \frac{1}{k} + \frac{b}{k} e^{-at}$$

Si llamamos:

$$A = 1/k$$

$$B = b/k$$

$$c = e^{-a}$$

tenemos:

$$f(t) = A + Bc^t$$

Y si llamamos  $S_1$ ,  $S_2$  y  $S_3$ , respectivamente, a las sumas siguientes:

$$S_1 = \sum_{i=1}^n f_i = nA + B \sum_{i=1}^n c^i$$

$$S_2 = \sum_{i=n+1}^{2n} f_i = nA + B \sum_{i=n+1}^{2n} c^i$$

(como se ve, el conjunto de los datos de la inversa de  $y(t)$ , esto es, de  $f(t)$ , se dividen en tres grupos iguales, cada uno de ellos con  $n$  años), tendremos:

$$S_3 = \sum_{i=2n+1}^{3n} f_i = nA + B \sum_{i=2n+1}^{3n} c^i$$

$$\frac{S_3 - S_2}{S_2 - S_1} = c^n$$

con lo que determinaremos  $c$  y podremos ajustar por el método de mínimos cuadrados la ecuación:

$$f(t) = A + Bc^t$$

Conocidas  $A$  y  $B$ , podremos determinar  $a$  y  $b$ , y tendremos la ecuación buscada. Para conocer la bondad del ajuste, determinamos el coeficiente de correlación no lineal  $r$ :

$$r = \sqrt{1 - \frac{\sum (y - y^*)^2}{\sum (y - \bar{y})^2}}$$

donde:

$y^*$  : valores estimados de la ecuación

$\bar{y}$  : media de valores reales

$y$  : valores reales.

## 2. Provincia de Las Palmas

### 2.1. Población residente

En el cuadro 1 aparecen los datos utilizados para la determinación de la recta de regresión.

CUADRO 1. Población residente en la provincia de Las Palmas.

Año	y (miles de residentes)
1991	773,95
1992	780,64
1993	787,40
1994	795,14
1995	802,92
1996	834,09
1997	841,70
1998	849,86
1999	857,41

Fuente: Datos estadísticos oficiales.

La recta de regresión resultante es la siguiente:

$$y = - 22.097,234 + 11,4842 x \quad (r = 0,9798)$$

siendo:

$y$  : población residente, en miles.

$x$  : año, expresado con todos los dígitos (1991, 1992, ...).

### 2.2. Turistas: población equivalente

Con los datos del cuadro 2 determinamos la recta de regresión.

CUADRO 2. Turistas en Las Palmas: población equivalente.

Año	y (miles de turistas)
1991	104,47
1992	114,50
1993	124,53
1994	145,62
1995	154,89
1996	156,23
1997	164,68
1998	182,53
1999	195,83

Fuente : Datos estadísticos oficiales.

La recta de regresión resultante, en este caso, se indica a continuación:

$$y = - 21.810,377 + 11,0073 x \quad (r = 0,9889)$$

siendo:

$y$  : población equivalente de los turistas, en miles.

$x$  : año, expresado con todos los dígitos (1991, 1992, ...).

### 2.3. Población inmigrante irregular

A partir de los datos del cuadro 3, determinamos la recta de regresión.

CUADRO 3. Inmigrantes en situación irregular en la provincia de Las Palmas.

Año	y (miles de inmigrantes)
1991	19,44
1992	19,44
1993	19,44
1994	19,44
1995	19,44
1996	22,36
1997	22,36
1998	22,36
1999	22,36

Fuente: Datos estadísticos oficiales.

La recta de regresión resultante aquí es la siguiente:

$$y = - 950,1622 + 0,4867 x \quad (r = 0,866)$$

siendo:

$y$  : población inmigrante en situación irregular, en miles.

$x$  : año, expresado con todos los dígitos (1991, 1992, ...).

### 3. Provincia de Tenerife

#### 3.1. Población residente

El cuadro 4 sirve de apoyo para la determinación de la curva logística y para el cálculo del coeficiente de correlación.

CUADRO 4. Población residente en la provincia de Tenerife: determinación de la curva logística.

Año	$t$	$y$ (miles de residentes)	$f = 1/y$	$c^t = 1,008404^t$	$y^*$	$y - y^*$	$y - \hat{y}$
1991	1	730,59	0,001369	1,008404	728,89	1,70	-27,75
1992	2	735,71	0,001359	1,016878	735,77	-0,06	-22,63
1993	3	740,96	0,001350	1,025424	742,83	-1,87	-17,38
1994	4	747,18	0,001338	1,034041	750,09	-2,91	-11,16
1995	5	753,41	0,001327	1,042731	757,56	-4,15	-4,93
1996	6	772,46	0,001295	1,051494	765,24	7,22	14,12
1997	7	778,47	0,001285	1,060330	773,15	5,32	20,13
1998	8	780,15	0,001282	1,069241	781,29	-1,14	21,81
1999	9	786,09	0,001272	1,078227	789,67	-3,58	27,75
Media	-	758,34	-	-	-	-	-

Fuente: Datos estadísticos oficiales.

Tenemos, pues:

$$S_1 = 0,001369 + 0,001359 + 0,001350 = 0,004078$$

$$S_2 = 0,001338 + 0,001327 + 0,001295 = 0,003960$$

$$S_3 = 0,001285 + 0,001282 + 0,001272 = 0,003839$$

Por tanto:

$$c^3 = \frac{S_3 - S_2}{S_2 - S_1} = 1,025424$$

En consecuencia,

$$c = 1,008404$$

$$a = -\frac{\log c}{\log e} = -0,008369 \approx -0,00837$$

Por tanto, como:

$$f = A + B c^t$$

tenemos:	$A = \mathbf{0,002897};$	$A = l/k;$	$k = 345,204609 \approx 345,205$
	$B = \mathbf{-0,001512};$	$B = b/k;$	$b = -0,522012 \approx -0,522$

Y la ecuación de la curva buscada es:

$$y = \frac{345,205}{1 - 0,522 e^{0,008 t}}$$

El coeficiente de correlación no lineal es:

$$r = \sqrt{1 - \frac{\sum (y - y^*)^2}{\sum (y - \bar{y})^2}} = 0,982$$

lo que indica un buen ajuste.

### 3.2. Turistas: población equivalente

Con los datos del cuadro 5 determinamos la recta de regresión.

CUADRO 5. Turistas en la provincia de Tenerife: población equivalente.

Año	y (miles de turistas)
1991	70,85
1992	77,61
1993	84,38
1994	95,97
1995	99,56
1996	99,34
1997	104,51
1998	115,87
1999	124,31

Fuente: Datos estadísticos oficiales.

La recta de regresión que resulta es:

$$y = - 12.280,379 + 6,2042 x \quad (r = 0,9829)$$

siendo:

$y$  : población equivalente de los turistas, en miles.

$x$  : año, expresado con todos los dígitos (1991, 1992, ...).

### 3.3. Población inmigrante irregular

Con los datos del cuadro 6 determinamos la correspondiente recta de regresión la cual haremos la misma aplicación que en los casos anteriores.

En cualquier caso no cabe olvidar que las rectas de regresión son rectas de ajuste” y que, como tales, tienen unos “coeficientes de bondad en el ajuste” que son los que realmente nos indican la adecuación de los datos de partida al ajuste en cuestión. Como se puede observar,

en el caso de los turistas esta bondad es del 98 por 100, aproximadamente; en el caso de los inmigrantes en situación irregular no llega al 90 por 100.

CUADRO 6. Inmigrantes en situación irregular en la provincia de Tenerife.

Año	y (miles de inmigrantes)
1991	20,52
1992	20,52
1993	20,52
1994	20,52
1995	20,52
1996	23,56
1997	23,56
1998	23,56
1999	23,56

Fuente: Datos estadísticos oficiales.

La recta de regresión resultante es la siguiente:

$$y = - 988,929 + 0,5067 x \quad (r = 0,866)$$

siendo:

y : población inmigrante en situación irregular, en miles.

x : año, expresado con todos los dígitos (1991, 1992, ...)

#### 4. Población equivalente de los residentes que salen de las islas

La población equivalente a los oficialmente residentes, que viajan fuera de las islas, se ha calculado, para ambas provincias, a partir de las siguientes suposiciones:

- Las salidas totales, en un año, suponen el 46,35 por 100 de la población residente (véase el apartado correspondiente a las componentes de la población consumidora).
- Se considera que la duración media de cada salida es de 8,5 días.

Por tanto, para cada provincia, esta población equivalente será el resultado de multiplicar la población residente por el factor:

$$0,4635 \exists (8,5/365) = 0,01079$$

## 5. Previsiones para la provincia de Las Palmas

En el cuadro 7 aparecen las estimaciones –para los años 2.000 a 2.010- de las distintas componentes de la población consumidora, así como el total, efectuadas aplicando las ecuaciones que hemos establecido y siguiendo los mismos criterios que para la otra provincia.

CUADRO 7. Estimaciones de la población consumidora para los años 2000-2010 (en miles), para la provincia de Las Palmas.

Año	Población residente (1)	Salidas (pobl. equivalente) (2)	Turistas (pobl. equivalente) (3)	Inmigrantes irregulares (4)	TOTAL (1)-(2)+(3)+(4)
2000	871,10	9,40	204,29	23,17	1.089,16
2001	882,58	9,53	215,30	23,66	1.112,01
2002	894,07	9,65	226,30	24,14	1.134,86
2003	905,55	9,77	237,31	24,63	1.157,72
2004	917,04	9,90	248,32	25,12	1.180,58
2005	928,52	10,02	259,33	25,60	1.203,43
2006	940,00	10,15	270,33	26,09	1.226,27
2007	951,49	10,27	281,34	26,58	1.249,14
2008	962,97	10,39	292,35	27,06	1.271,99
2009	974,46	10,52	303,36	27,55	1.294,85
2010	985,94	10,64	314,36	28,04	1.317,70

Fuente: Elaboración propia.

Como se puede constatar, analizando los datos expuestos en el cuadro estimamos que la población total, en la provincia de Las Palmas, se elevará, en el año 2010 a 1,3 millones de habitantes (en la práctica quiere ello decir, que diariamente, en el año 2010, habrá, de media, 1.317.700 “estómagos” que alimentar).

Quiere ello decir que, entre los años 2000 y 2010, la población total de esta provincia verá incrementar su volumen en casi un 21 por 100, cifra realmente muy importante y que todavía condiciona más el suministro de alimentos.

## 6. Previsiones para la provincia de Tenerife

En el cuadro 8 aparecen las estimaciones –para los años 2.000 a 2.010- de las distintas componentes de la población consumidora, así como el total, efectuadas aplicando, al igual que en el caso anterior, las ecuaciones que hemos establecido. La columna *t* indica el valor que toma esta variable en la ecuación correspondiente a la población residente.

CUADRO 8. Estimaciones de la población consumidora para los años 2000-2010 (en miles), para la provincia de Tenerife.

Año	<i>t</i>	Población residente (1)	Salidas (pobl. equivalente) (2)	Turistas (pobl. equivalente) (3)	Inmigrantes irregulares (4)	TOTAL (1)-(2)+(3)+(4)
2000	10	798,31	8,62	127,95	24,40	942,04
2001	11	807,21	8,71	134,16	24,91	957,57
2002	12	816,39	8,81	140,36	25,42	973,36
2003	13	825,87	8,91	146,57	25,92	989,45
2004	14	835,65	9,02	152,77	26,43	1.005,83
2005	15	845,74	9,13	158,98	26,94	1.022,53
2006	16	856,18	9,24	165,18	27,44	1.039,56
2007	17	866,96	9,36	171,38	27,95	1.056,93
2008	18	878,12	9,48	177,59	28,46	1.074,69
2009	19	889,66	9,60	183,79	28,96	1.092,81
2010	20	901,61	9,73	190,00	29,47	1.111,35

Fuente: Elaboración propia.

En el caso de la provincia de Tenerife, estimamos que la población total pasará de 924.000 personas, en el año 2000, a 1,1 millones en el año 2010 lo que significa un aumento del 20 por 100, aproximadamente.

Teniendo en cuenta las actuales previsiones que existen para el conjunto de España, no cabe duda de que el incremento medio de población de las dos provincias canarias es muy superior a la media nacional.

## 7. Previsiones para el conjunto de las Islas Canarias

En el cuadro 9 se indican las previsiones, que hemos efectuado, para la población consumidora en el conjunto de las islas, a partir de los datos de cada provincia

CUADRO 9. Estimaciones de la población consumidora, para los años 2000-2010, en las Islas Canarias (en miles).

AÑO	LAS PALMAS	S.C. DE TENERIFE	TOTAL
2000	1.089,16	942,04	2.031,20
2001	1.112,01	957,57	2.069,58
2002	1.134,86	973,36	2.108,22
2003	1.157,72	989,45	2.147,17
2004	1.180,58	1.005,83	2.186,41
2005	1.203,43	1.022,53	2.225,96
2006	1.226,27	1.039,56	2.265,83
2007	1.249,14	1.056,93	2.306,07
2008	1.271,99	1.074,69	2.346,68
2009	1.294,85	1.092,81	2.387,66
2010	1.317,70	1.111,35	2.429,05

Fuente: Estimaciones propias.

De acuerdo pues con nuestras estimaciones, efectuadas con la metodología descrita, la población del archipiélago, que en el año 2000 apenas si supera los 2 millones va a llegar, en el año 2010 a casi los 2,5 millones (insistimos, en el año 2010 habrá, diariamente, una media de 2,43 millones de personas que alimentar).

Es posible que, incluso, estas predicciones se queden “cortas” si el “boom” turístico que se anuncia en las islas menores (caso, por ejemplo de La Gomera o de Fuerteventura) se convierte en realidad; en este caso, probablemente, habría que incrementar nuestras predicciones en no menos de un 5 a 7 por 100 (sólo en La Gomera nos han comentado el aparente interés que existe, en ciertos estamentos de la isla, para pasar de los actuales 17.000 habitantes a una cifra significativamente mayor; esta decisión tal vez pueda ser cierta si, como parece, muchos de los terrenos que están alrededor del aeropuerto están vendidos a grandes corporaciones inmobiliarias a precios astronómicos de hasta 10.000 ptas. el metro cuadrado).

## 8. Resumen y primeras conclusiones

En el presente Capítulo II de nuestro Plan Director hemos pretendido analizar la evolución previsible de la **población consumidora** en el Archipiélago Canario en su conjunto y en las dos provincias que lo conforman.

Nuestro interés en estimar estas cifras radica en el hecho de que la **demanda** de productos de origen animal constituye una parte absolutamente fundamental a la hora de analizar la posible producción de productos pecuarios en el archipiélago.

Para efectuar estas estimaciones hemos partido de lo que podríamos denominar los tres grupos principales de población, considerados bajo un mismo denominador (media de personas/año):

- a. Población oficialmente residente.
- b. Población turística (expresada en población equivalente).
- c. Inmigrantes en situación irregular.

En el concepto de población turística se consideran tanto las “entradas” como las “salidas” (referidas estas últimas a las personas oficialmente residentes en las Islas Canarias que salen por un tiempo media, que hemos considerado de 8,5 días, fuera del archipiélago).

El resultado final de nuestro análisis nos indica que la población media consumidora, par el año 2010, se acercara mucho a los 2,5 millones de personas lo que viene a significar un incremento de casi el 20 por 1000 respecto de la actual, año 2000, que estimamos ronda los 2 millones de personas.

Este aumento tan importante de la población consumidora (que, como ya hemos indicado, incluso puede ser significativamente superior, si no se pone freno a la “expansión turística”) plantea grandes interrogantes en muchos aspectos.

De entre estos aspectos, deseamos mencionar solo dos. Por un parte, la agudización de la compleja problemática de la manipulación, reciclaje y/o eliminación de los residuos de tipo urbano; por otra la complejidad de suministrar a este número de personas los alimentos y, más concretamente, los alimentos de origen animal.

Naturalmente, en el marco del Plan Director, la pregunta clave es: ¿qué porcentaje de la demanda de productos de origen animal que va a generar esta población de, como mínimo, 2,5 millones de personas estimamos va poder ser satisfecha a través de la producción autóctona?

Precisamente a esta pregunta intentaremos contestar a lo largo del presente estudio.