

XX JECAS – LOGROÑO
Octubre 2018

ESTIMACIONES DE
POBLACIÓN CENTENARIA

Autores:

Josep Anton Sánchez Cepeda (jasanchez@idescat.cat)

Montserrat Navarro Gilabert (mnavarro@idescat.cat)

Idescat (Institut d'Estadística de Catalunya)

Via Laietana 58

08004 Barcelona

Estimaciones de población centenaria.

Autores: Josep Anton Sánchez Cepeda y Montserrat Navarro Gilabert

Idescat (Institut d'Estadística de Catalunya)

Resumen

El Idescat presenta la metodología y los resultados de una nueva operación estadística: las *Estimaciones de población centenaria*. Su finalidad es proporcionar una estimación estadística precisa de los efectivos de población de 100 y más años, desagregados por sexo y edad.

La necesidad de disponer de información de la población centenaria ha crecido en el tiempo, como consecuencia del incremento de la esperanza de vida y del aumento de la población de edad avanzada. Las *Estimaciones de población centenaria* aportan dos novedades importantes. En primer lugar, ofrecen datos de población por sexo y edad por edad hasta los 105 años. Actualmente no hay ninguna fuente que difunda datos de población de Cataluña (o las comunidades autónomas) detallados por edad más allá de los 100 años. En segundo lugar, ofrecen resultados retrospectivos de población centenaria desde el año 1981 hasta el 2016.

El Idescat produce las *Estimaciones de población centenaria* mediante el método de Kannisto-Thatcher para población en edades avanzadas (utilizado por el Office for National Statistics del Reino Unido). La cuantificación de la población centenaria es muy sensible a los errores de medida, dado que es un grupo de población muy poco numeroso. Por esta razón existen métodos demográficos específicos que permiten determinar de forma precisa la población centenaria. La población centenaria se calcula a partir de los datos de las defunciones de los años recientes y las ratios de supervivencia. La población centenaria de cada edad se calcula midiendo la proporción del número de supervivientes de una generación todavía vivos respecto al número de personas de esta generación que falleció en los últimos años. El método de Kannisto-Thatcher utiliza información de la edad al fallecimiento de las defunciones de los últimos 5 años para generar una estimación de los supervivientes en el último año.

La metodología utilizada por el Idescat produce una estimación de la población centenaria del año más reciente pero también calcula retrospectivamente una estimación revisada de los años anteriores.

Los resultados muestran que en las últimas décadas la población centenaria de Cataluña se ha duplicado cada 10 años y que una tercera parte de los centenarios tiene 102 o más años.

Palabras clave: población centenaria, envejecimiento, longevidad

Contenidos

- 1...Introducción
- 2...Métodos de cálculo de la población centenaria
- 3...El método de Kannisto-Thatcher de las ratios de supervivencia
- 4...Fortalezas y debilidades del método KT
- 5...Consideraciones sobre la implementación del método KT en Idescat
- 6...Resultados
- 7...Difusión
- 8...Conclusiones
- 9...Bibliografía

1...Introducción

El interés en disponer de información de la población en las edades más avanzadas se ha incrementado, a medida que han aumentado la esperanza de vida y el número de personas de 90 y más años. No solo está envejeciendo la población, sino que también ha habido un envejecimiento progresivo de la población de mayor edad.

El aumento sostenido de la esperanza de vida en los países desarrollados, y en particular, la mejora en las tasas de mortalidad en edades avanzadas se ha traducido en un aumento de población anciana, y especialmente de la población nonagenaria y centenaria. La reducción de las tasas de mortalidad a edades avanzadas se debe a una combinación de factores tales como hábitos de vida y nutrición saludables y mejores tratamientos médicos.

Las cifras de población centenaria han crecido de manera intensa (incluso exponencial) en las últimas décadas, tanto en Cataluña como en el conjunto de España. Aunque los centenarios representan menos del 3% de la población de 90 y más años, y solo el 0,02% de la población total, su número está creciendo. Se estima que en 2016 vivían 1.875 centenarios en Cataluña y 10.735 en el conjunto de España. Durante los últimos 25 años, el número de centenarios se ha más que triplicado en relación a la población de 1991 de 399 centenarios en Cataluña y 2.926 en España.

Población nonagenaria y centenaria. 1981-2016. Cataluña y España.

		Total	90 y más años		100 y más años	
Cataluña	1981	5.956.414	9.893	0,17%
	1991	6.059.494	18.861	0,31%	399	0,01%
	2001	6.343.110	36.626	0,58%	584	0,01%
	2011	7.519.843	60.584	0,81%	1.641	0,02%
	2016	7.448.332	78.266	1,05%	1.875	0,03%
España	1981	37.683.363	73.121	0,19%	3.266	0,01%
	1991	38.872.268	116.024	0,30%	2.926	0,01%
	2001	40.847.371	226.093	0,55%	4.218	0,01%
	2011	46.815.916	363.996	0,78%	10.701	0,02%
	2016	46.440.099	466.072	1,00%	10.735	0,02%

Nota: en 1981 los datos disponibles para Cataluña son para 99 y más años.

Fuente: 1981, 1991, 2001, 2011 Censos de población; 2016 España, Cifras de población INE; 2016 Cataluña, Estimaciones de población y Estimaciones de población centenaria.

La desagregación de la población por sexo y edad considera habitualmente como grupo de edad abierto el de 100 y más años. El aumento de los efectivos de población centenaria que se ha registrado en los últimos años, y la previsión que este aumento continúe (e incluso se intensifique) en el futuro, pone el foco en la conveniencia de disponer de datos de población desagregados por edad simple más allá de los 100 años.

Por otro lado, la cuantificación de la población centenaria es muy sensible a los errores de medida. Al tratarse de un grupo poblacional muy reducido, un pequeño error en términos absolutos (especialmente en comparación con los otros grupos de edad de la pirámide) se puede traducir en un error importante en términos relativos. En los *Censos de población*, la declaración incorrecta de la edad o la dificultad para contactar con personas muy mayores pueden contribuir a la incorrecta cuantificación de los centenarios. En el *Padrón de habitantes*, la incorporación tardía y/o incompleta de las defunciones o de las emigraciones se puede traducir en una cuantificación en exceso de la población centenaria. Por otra parte, la cifra de población centenaria obtenida por el método de los componentes (estimaciones de población) es muy sensible a los errores derivados del último censo de población. Al ser la población de 100 años y más un grupo de edad abierto, los posibles errores de sobreestimación en las edades anteriores acaban confluyendo en el grupo de población centenaria.

2...Métodos de cálculo de la población centenaria

A partir de las consideraciones expuestas anteriormente, el Idescat ha implementado un método demográfico alternativo para el cálculo de la población centenaria desagregada por sexo y edad hasta los 105 años y más. El Idescat elabora las *Estimaciones de la población centenaria* a partir de la información de las defunciones. Se utiliza la información de la edad en el momento del fallecimiento para calcular la población de edad avanzada en el último año y también la población en los años anteriores. La población centenaria de cada edad se calcula a partir de la proporción del número de personas de una generación aún vivas respecto al número de personas de esa generación que han fallecido en los últimos años.

Existen 3 aproximaciones metodológicas para el cálculo de la población centenaria: a partir de los registros, a partir del último censo y los flujos demográficos (método de los componentes) y a partir de las defunciones. Veamos una pequeña exposición de cada método, sus características y sus limitaciones.

En un registro de población, el cálculo de la población centenaria es directo a partir de la fecha de nacimiento de las personas. El ejemplo más claro es el *Padrón de habitantes*, registro administrativo en el que constan los vecinos de un municipio y constituye una prueba de su residencia. El Padrón se actualiza sistemáticamente (entre otras fuentes) con las bajas por defunción, por lo que es una buena fuente para determinar la población por edad. A pesar de ello, en un pequeño porcentaje de los casos la incorporación en el Padrón de la información de la defunción, o incluso una emigración al extranjero en edades avanzadas, se puede demorar en el tiempo o incluso no llegarse a producir. En el caso extremo, una defunción que no ha entrado en el Padrón puede traducirse en una persona inmortal. La consecuencia es una posible sobreestimación de la población centenaria. Para evitar esta situación, se requeriría hacer verificaciones periódicas de la población centenaria, ya sea de manera individualizada o mediante contraste con otros registros¹. El *Padrón de habitantes* es la fuente para determinar la población por sexo y edad de los municipios, pero a nivel territorial agregado (España y comunidades autónomas), puede contener una sobreestimación de la población centenaria.

El método de los componentes permite calcular anualmente la población por sexo y edad a partir de los datos del último censo de población, los nacimientos, las defunciones y las migraciones. Es el método utilizado por el Idescat para calcular las *Estimaciones de población* y por el INE para calcular las *Cifras de población*. Este método permite obtener cifras de la población centenaria ya que el censo, las defunciones y las migraciones ofrecen información desagregada por edad hasta los 100 años. Partiendo del *Censo de población 2011*, se calcula anualmente la serie de población por sexo y edad. Cuando se disponga de las cifras de población del nuevo *Censo de población 2021* se calcularán las estimaciones intercensales definitivas para el período 2012-2021. Dado que el *Censo*

¹ Por ejemplo, los pensionistas han de demostrar anualmente a la Seguridad Social que continúan vivos mediante fe de vida o personación en la entidad bancaria donde cobran su pensión.

de población 2011 fue un censo basado en registros y una operación de campo muestral, la cifra de población centenaria a 1 de enero de 2012 en las *Estimaciones de población* (Idescat) y *Cifras de población* INE es muy similar a la cifra del *Padrón de habitantes 2012*. En el período 2012-2016 se ha observado que la cifra de centenarios ha crecido más en las *Estimaciones de población* Idescat y las *Cifras de población* INE que en el *Padrón de habitantes*, hecho que apunta a una sobreestimación de los centenarios en estas fuentes. La causa es probablemente una sobreestimación de la población nonagenaria y/o centenaria en el *Censo de población 2011*, que con el transcurso de los años se traslada y acumula en la población centenaria. Una sobreestimación de la población censal de 95 a 99 años que fuese pequeña en términos relativos se traduciría en una sobreestimación de la población centenaria cinco años más tarde que resultaría mucho mayor. Así por ejemplo, un error del 1% en el grupo de 95 a 99 años equivale a un error del 7% en el grupo de 100 años y más (tanto en el caso de Cataluña como en el caso de España).

Población nonagenaria y centenaria. Censo de población 2011. Cataluña y España.

	Cataluña	España
De 90 a 94 años	47.429	282.788
De 95 a 99 años	11.478	70.508
De 100 años y más	1.641	10.701

Fuente: Censo de población 2011.

Un tercer grupo de métodos demográficos estiman la población de centenarios reconstruyéndola a partir de información de las defunciones. Se utiliza la información de la edad en el momento del fallecimiento para calcular la población de edad avanzada en el último año y también en los años anteriores. Por ejemplo, si alguien muere a los 105 años en 2017, esto quiere decir que tenía 104 años en 2016, 103 años en 2015, etc. Agregando los datos de edad al fallecimiento de diferentes años es posible calcular una estimación del número de personas centenarias de una determinada edad que están vivas cada año. En el método de los ratios de supervivencia, la población centenaria de cada edad se calcula a partir de la proporción del número de supervivientes de una generación todavía vivos respecto al número de personas de esta generación que han fallecido en los últimos años. Idescat ha implementado una variante de este método, conocida como método de Kannisto-Thatcher, que calcula los ratios de supervivencia a partir de las defunciones de los últimos cinco años y la media de cinco generaciones. El método de Kannisto-Thatcher (y los métodos de los ratios de supervivencia en general) presupone que la migración es nula en edades avanzadas (población cerrada), así como estabilidad temporal en las tasas de mortalidad en edades avanzadas.

3...El método de Kannisto-Thatcher de las ratios de supervivencia

El Idescat ha estimado la población centenaria de Cataluña aplicando el método de Kannisto-Thatcher (método KT), que es una variante del método de las ratios de supervivencia. El método KT produce estimaciones de la población en edades avanzadas usando datos de las defunciones: utiliza datos de la edad al fallecimiento para construir distribuciones del número de personas mayores en los años previos.

En las edades avanzadas y para fechas suficientemente lejanas en el pasado, se pueden obtener estimaciones de población por edad directamente a partir de datos de las defunciones. Una vez que han fallecido todos los miembros de una cohorte o generación (las personas que han nacido en un mismo año), es posible reconstruir las cifras de los que vivían en fechas anteriores a partir de las fechas de nacimiento y defunción. Este es el método de las generaciones extintas de Vincent (1951). Por ejemplo, podemos saber cuántos centenarios existían en el año 2000 a partir de las defunciones del período 2000 a 2015 porque todos los centenarios de 2000 ya habrán fallecido en 2015.

Sin embargo, no es necesario esperar a que todos los miembros de una generación hayan fallecido para poder hacer estimaciones provisionales de los centenarios. Vincent (1951) y Depoid (1973) extendieron el método de las generaciones extintas para que se pueda aplicar a cohortes casi extintas (generaciones de las que ya han fallecido la gran parte de sus efectivos y sólo sobrevive una pequeña parte). La población centenaria es un ejemplo de cohortes casi extintas, ya que sólo un pequeño porcentaje de cada generación llega a cumplir los 100 años.

Para las cohortes casi extintas, se define la ratio de supervivencia como la proporción del número de supervivientes que todavía viven dividido entre el número de miembros de la cohorte que murieron en los "k" años anteriores (por ejemplo $k = 5$). En condiciones de estabilidad temporal de las tasas de mortalidad en edad avanzadas, se puede suponer que la ratio de supervivencia será como la de los años anteriores. Así pues, se puede estimar la ratio de supervivencia del año en curso a partir de los datos observados de las cohortes anteriores. Una vez calculada, esta ratio de supervivencia estimada se puede aplicar al número conocido de defunciones en una cohorte determinada que se produjo durante los últimos "k" años. La población de esta cohorte en años anteriores se puede reconstruir añadiendo retrospectivamente las defunciones. Si se fija la edad más alta "x" en la que se espera que nadie sobreviva (por ejemplo, $x_{max} = 120$ años), se puede repetir todo el proceso y obtener ratios de supervivencia para estimar la población de edad $x-1$, después la población de edad $x-2$, etc., mediante un proceso iterativo.

El método de las ratios de supervivencia de Kannisto-Thatcher (2002) es una modificación y mejora del método de las ratios de supervivencia. La aplicación del método de Vincent-Depoid asume directamente que la ratio de supervivencia de una cohorte es la misma que en la cohorte anterior. Sin embargo, puede haber oscilaciones de una cohorte a la siguiente. En estos casos se comprobó que la estimación del método Vincent-Depoid era de menor calidad. Para evitar las fluctuaciones en las

ratios, en vez de la ratio de supervivencia en una sola cohorte, en el método de Kannisto-Thatcher se calcula la ratio de supervivencia media del conjunto de las "m" cohortes anteriores (fijando $m = 5$).

En circunstancias en que las tasas de mortalidad cambian con el tiempo, o cuando se requieren estimaciones para los mayores de 90 años, Kannisto y Thatcher propusieron varias modificaciones al método de las ratios de supervivencia. Para compensar el hecho de que la reducción de la mortalidad a edades más altas puede hacer aumentar el valor de la ratio de supervivencia a lo largo del tiempo, se aplica un factor de corrección a las ratios de supervivencia calculadas. Se puede establecer una restricción matemática para forzar que las estimaciones de los mayores de "x" años obtenidas por el método de las ratios de supervivencia coincidan con las estimaciones de los mayores de "x" años obtenidas por el método de los componentes. Los autores probaron diferentes variantes del método, considerando diversas opciones para el número de generaciones (m), para el número de años (k) y para la restricción matemática a establecer con las estimaciones postcensales.

La propuesta final de los autores es aplicar el método de las ratios de supervivencia con información de las defunciones de los últimos 5 años ($k = 5$) y agregando 5 generaciones ($m = 5$), forzando que la estimación KT y la estimación postcensal coincidan para la población de 90 y más años ($x = 90 +$). Así pues, el método KT utiliza un promedio de la información de defunciones por edad de los últimos 5 años para producir una estimación del número de supervivientes en el año más reciente.

Se expone a continuación la formulación matemática del método KT.

Sean:

- P la población por sexo y edad simple, a 1 de enero
- D las defunciones, por sexo y cohorte
- S las ratios de supervivencia
- T el año de calendario
- x la edad
- $x_{max} = 120$ la edad máxima a la que todas las personas de la generación habrán fallecido
- E la estimación postcensal a 1 de enero del año T de la población de 90 y más años

Es importante hacer notar que el método KT hace un tratamiento generacional de la información y trabaja con datos referidos a 1 de enero. Tanto las poblaciones como las defunciones están referidas a la edad a 1 de enero. Es importante notar este matiz ya que habitualmente las defunciones se tratan según la edad al fallecimiento o la edad a finales de año.

Paso 0:

Fijar el primer año de ejecución del método (año base). Para obtener datos del año 2017, el Idescat ha considerado $T=2003$.

Comenzar por $x=120$ y continuar por $x=119$, $x=118$, $x=117$, ... descendiendo hasta $x=90$

Paso 1:

$$S_x^T = \sum_{T-1}^{T-5} P_x / \left(\sum_{T-2}^{T-6} D_{x-1} + \sum_{T-3}^{T-7} D_{x-2} + \sum_{T-4}^{T-8} D_{x-3} + \sum_{T-5}^{T-9} D_{x-4} + \sum_{T-6}^{T-10} D_{x-5} \right)$$

Paso 2a:

$$P_x^T = (D_{x-1}^{T-1} + D_{x-2}^{T-2} + D_{x-3}^{T-3} + D_{x-4}^{T-4} + D_{x-5}^{T-5}) * S_x^T * c$$

Paso 2b:

El valor del parámetro "c" se calcula a partir de la restricción

$$\sum_{x=90}^{x=120} P_x^T = E$$

Paso 3:

Calcular la población del año T=2002. Repetir retrospectivamente hasta 1981².

$$P_{x-1}^{T-1} = P_x^T + D_{x-1}^{T-1}$$

Paso 4:

Repetir todo el procedimiento para los años 2004, 2005, 2006, 2007, y siguientes hasta el año T = 2017 que es la última fecha para la que se dispone de los datos necesarios en el momento de implementar el método (defunciones hasta el 2016 y estimación postcensal a 1 de enero de 2017).

Es importante hacer notar que para cada año (T) el método utiliza diferentes fuentes de población como 'inputs':

² El Idescat ha decidido calcular retrospectivamente la serie de población centenaria hasta 1981 ya que éste es el año de inicio de la serie de *Estimaciones de población* por sexo y edad del Idescat.

- en cada año T, el total de 90 años y más de las *Estimaciones de población* ("E")
- en la primera iteración (T = 2003), la población de los años 2002, 2001, 2000, 1999 y 1998 de los mayores de 90 años edad por edad
- en las iteraciones posteriores (T = 2004 y siguientes) la población de los años T-1, T-2, T-3, T-4 y T-5 de los mayores de 90 años edad por edad, resultante de la iteración anterior del método KT

4...Fortalezas y debilidades del método Kannisto-Thatcher de las ratios de supervivencia

Las principales fortalezas del Kannisto-Thatcher de las ratios de supervivencia (método KT) son:

- La aplicación de una metodología reconocida internacionalmente. La metodología original se presentó en la revista *Demographic Research* y la oficina británica *Office for National Statistics* (ONS) lo utiliza para calcular las estimaciones de población centenaria para el período 2002 hasta 2017.
- Los cálculos utilizan datos de alta calidad (defunciones por año de nacimiento y población por año de nacimiento).
- Los resultados se calculan y obtienen con periodicidad anual.
- Se pueden obtener resultados con un retraso de 15 meses respecto a la fecha de referencia.
- Se puede establecer un calendario fiable de difusión, ya que los calendarios de disponibilidad de los datos que utiliza el método (defunciones y estimaciones de población) son conocidos.
- Una vez implementada la metodología por primera vez, los cálculos tienen una dificultad baja y están implementados en hojas de cálculo.

Las principales debilidades del método KT son:

- En el caso del Idescat, sólo se calculan datos para Cataluña. El método no produciría resultados fiables en niveles inferiores, como provincias o comarcas, por la existencia de migración interna no nula y por la variabilidad de las tasas de mortalidad en unidades de menor población.
- Son estimaciones, y por lo tanto pueden tener un margen de error. La estimación está sujeta a la hipótesis de migración nula en las edades avanzadas y a la calidad de la información de las defunciones.
- La estimación KT es consistente con la población de 90 años y más de las *Estimaciones de población*, pero no es consistente con la población de 100 años y más de las *Estimaciones de población*. Se dispondrá de 2 datos diferentes de población centenaria: el dato de las *Estimaciones de población* y el dato del método KT.
- Los datos se revisan cada año retrospectivamente, por lo que las estimaciones de años anteriores se vuelven más exactas a medida que se dispone de más datos de defunciones. En consecuencia, las estimaciones obtenidas los primeros años pueden ser de menor calidad que las obtenidas años después.

5...Consideraciones sobre la implementación del método KT en Idescat

El Idescat ha implementado el método KT tomando como año base o punto de partida el año $T=2003$. La primera vez que se aplica el método, se obtiene una estimación de la población centenaria para 2003 y para todos los años anteriores. Posteriormente, cada año el método hace una estimación de un año adelante (por ejemplo, 2004), después revisa la estimación de años anteriores y con las poblaciones resultantes actualiza las ratios de supervivencia, de manera que cada año las estimaciones retrospectivas se revisan y resultan de mejor calidad. Se trata, pues, de un método que año tras año se va retroalimentando.

Inicialmente el Idescat implementó el método KT durante 2017 tomando como año base $T=2012$, con el objetivo de generar estimaciones de población centenaria para $T=2017$ que se pudiesen publicar, pero los resultados del período 2012-2017 no eran satisfactorios. Fue preciso tomar un punto de partida anterior en el tiempo para conseguir la convergencia del método. Si inicialmente se tomó como año base 2012 por ser el año inmediatamente posterior al último censo de población, posteriormente se tomó 2003 por ser el primer año posterior al censo de 2001 para el que se disponía de la información necesaria para aplicar el método³.

Para aplicar el método KT con año base $T=2003$, se necesita la información de las defunciones por sexo y edad de los años 1993 a 2002 así como población por sexo y edad de los años 1998 a 2002. En ambos casos la información ha de estar clasificada por edad simple hasta la edad máxima considerada, en nuestro caso $x_{max}=120$ años. La información de las defunciones se ha obtenido a partir de los ficheros de microdatos disponibles en Idescat. Respecto a la población, sea cual sea el año de inicio que se considere, no se dispondrá de datos de población centenaria clasificada por edad simple para los años anteriores, por lo cual se debe construir una población de partida ad-hoc. El Idescat ha utilizado para el cálculo inicial del período 1998-2002 una población construida a partir de las *Estimaciones de población* hasta el grupo de 99 años de edad y del *Padrón de habitantes* para la población de 100 a 120 años.

Con esta información, y siguiendo las fórmulas expuestas anteriormente, el método KT genera una estimación de la población para el año 2003 y también para cada uno de los años del período 1981-2002. Dichas estimaciones se calculan por sexo y edad simple para la población de 90 a 120 años. A priori, se puede intuir que la estimación obtenida no será de calidad suficiente, por cuanto las ratios de supervivencia S_x^T están utilizando información de dos fuentes que en las edades avanzadas no son totalmente congruentes: las defunciones y el *Padrón de habitantes*. Aun así, también se intuye que esta primera estimación KT será mejor que la cifra de población centenaria por sexo y edad simple obtenida directamente del *Padrón de habitantes*.

³ En la primera iteración del método KT el Idescat ha utilizado datos de población centenaria del *Padrón de habitantes* de los 5 años anteriores al año base, 1998 a 2002.

Seguidamente se aplica el método para el año $T=2004$. Para este año, el método incorpora la información de las defunciones de 2003. Además, los datos de población utilizados para calcular los ratios de supervivencia en esta nueva iteración ya no son los de las *Estimaciones de población* y el *Padrón de habitantes*, sino que son los obtenidos anteriormente por el propio método para $T=2003$ y los años del período 1981-2002. En esta ejecución, el método KT genera una estimación de la población para el año 2004 y también para todos los años del período 1981-2003. Así pues, para cada año del período 1981-2003 se dispone de dos estimaciones de población centenaria: la obtenida a partir de $T=2003$ y la obtenida a partir de $T=2004$. A priori, es de esperar que la estimación a partir de $T=2004$ sea mejor que la obtenida a partir de $T=2003$ por dos razones. En primer lugar porque incorpora en el cálculo un año más de defunciones. En segundo lugar, porque los ratios de supervivencia S_x^T son más precisas al incorporar en el numerador una mejor estimación de la población centenaria que en la iteración anterior.

Seguidamente, el Idescat ha aplicado el método KT para los años sucesivos desde $T=2005$ hasta $T=2017$. Cada vez que se aplica el método se calcula la población centenaria del nuevo año de referencia y también toda la serie poblacional desde 1981. Una vez realizados todos los cálculos para los años $T=2003$ hasta $T=2017$ y calculadas cada vez retrospectivamente las poblaciones de los años 1981 y posteriores, se ha procedido a comparar para cada año de calendario las diferentes estimaciones de población centenaria y la estimación obtenida para la última iteración ($T=2017$). El objetivo es determinar la calidad de los resultados y determinar cuántas iteraciones del método son necesarias para obtener resultados de buena calidad.

Se observa que las estimaciones más cercanas a 2003 son las que tienen un mayor error de estimación. Para el período 2009-2016 se observa que la primera estimación KT, comparada con la última estimación KT disponible (2017), a menudo tiene un error de estimación inferior al 5% y por lo tanto es de buena calidad. Este hecho es un cambio importante respecto a lo que se había observado para el período 2003-2008 porque reduce considerablemente el error en el primer año y facilita una más rápida convergencia de los resultados. Se confirma la hipótesis de que los años más cercanos al año base (2003) tienen mayor error de estimación porque las primeras cifras de población centenaria que entran en el sistema en 2003 no son suficientemente buenas pero que luego el sistema en años posteriores obtiene mejores resultados. De hecho, esta fue la principal razón por la que se optó por empezar las estimaciones del método KT en el año 2003 (período posterior al censo de 2001) y no en el año 2012 (período posterior al censo de 2011).

El resumen de la comparación de las diferentes estimaciones de población centenaria elaboradas para un mismo año es que a partir de la iteración de 2009 (6 años después del año base) la estimación KT calculada en el primer año genera estimaciones con un error inferior al 10% respecto al valor definitivo, y en la mitad de los casos el error es incluso inferior al 5%. Si se espera a disponer de hasta 3 estimaciones KT, en casi todos los casos el error es inferior al 5%. Para los años anteriores a 2009 es necesario disponer de 4 o más estimaciones KT para tener errores inferiores al 5%, pero dado que en estos años tenemos una serie más larga de estimaciones KT, ya se dispone de

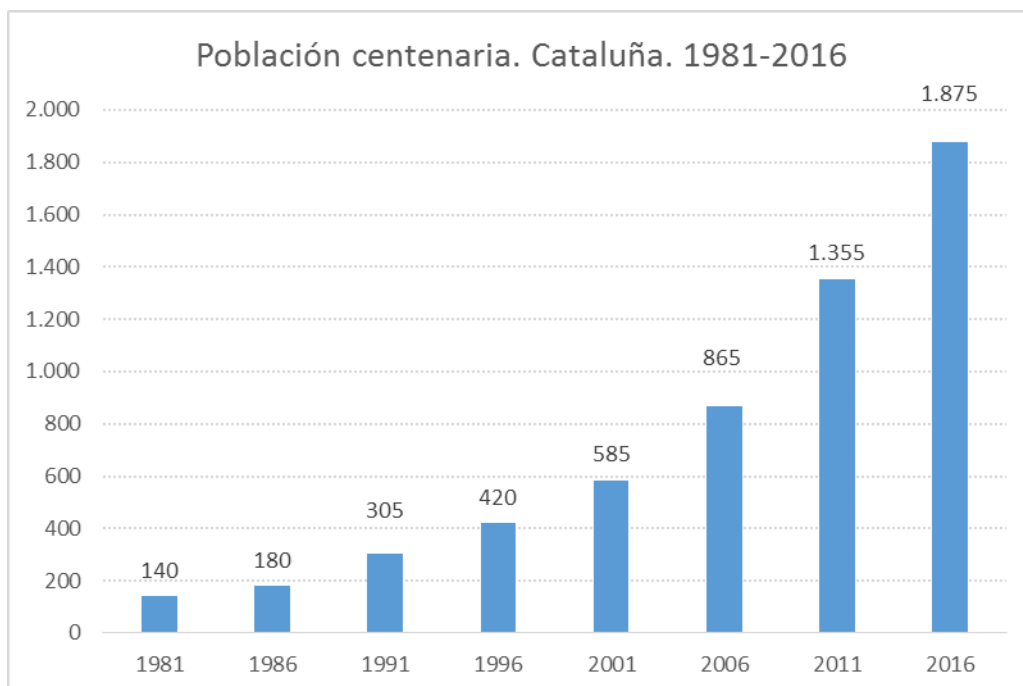
buenas estimaciones. De hecho, para los años 1981 a 2008, se dispone de estimaciones de población centenaria con error inferior al 1%. Esto equivale a decir que en 10 años la información de la población centenaria ya no cambiará significativamente, y no es de extrañar porque pasados 10 años los centenarios tendrían 110 años o más y casi toda la información de sus defunciones ya habrá entrado en el sistema.

La principal limitación del método KT es que ofrece una Estimación de población centenaria diferente a la que ofrecen las *Estimaciones de población* (obtenidas por el método de los componentes). El método KT impone una restricción entre ambas fuentes pero esta restricción es para el total de población de 90 años y más. En el caso de Cataluña, el Idescat calcula internamente las *Estimaciones de población por edad simple* hasta 100 años y más en el nivel territorial de Cataluña, provincias, ámbitos del plan territorial, comarcas y municipios mayores de 50.000 habitantes. Se difunden datos hasta 100 años y más para Cataluña y provincias. Para los ámbitos del plan territorial, comarcas y municipios mayores de 50.000 habitantes se difunden datos hasta 90 años y más, así como datos de los grupos 90 a 94 años y 95 y más años. Estos datos son importantes para el cálculo de indicadores territoriales de mortalidad y para proyecciones de población comarcal.

El Idescat ha decidido tratar las *Estimaciones de población centenaria* como un proyecto con una metodología independiente, e incorporar una corrección estadística dentro de las *Estimaciones de población* para corregir la sobreestimación de población centenaria. A partir de la estimación de población centenaria a 1 de enero de 2017 según el método KT (obtenida en el primer semestre de 2018) y las *Estimaciones de población* en esta fecha, se ha calculado el exceso de población centenaria en las estimaciones de población para el total de Cataluña. Seguidamente se han contrastado los datos comarcales y municipales de las *Estimaciones de población* y el *Padrón de habitantes*, y la corrección de centenarios se ha distribuido territorialmente. Dicha corrección se ha introducido en la ecuación compensadora como un flujo demográfico, de manera que en las *Estimaciones de población 2018* se habrá corregido el exceso de centenarios. Esta operación se puede repetir en años sucesivos si se considera necesario.

6...Resultados

La población centenaria de Cataluña ha aumentado de forma continuada en los últimos 35 años. Según el Instituto de Estadística de Cataluña (Idescat), el número de centenarios ha pasado de 140 personas en 1981 a 1.875 personas en el año 2016. Así, cada 10 años se ha duplicado el número de centenarios, a consecuencia del incremento de la esperanza de vida y de la llegada a edades avanzadas de generaciones cada vez más numerosas. De los 180 centenarios del 1986 se ha pasado a 420 en 1996, 865 en 2006 y 1.875 en 2016.



A 1 de enero de 2016 en Cataluña hay 715 personas de 100 años, 505 personas de 101 años, 275 personas de 102 años, 190 personas de 103 años, 95 personas de 104 años y 95 personas de 105 años y más. Aproximadamente dos terceras partes de los centenarios (65%) tienen 100 o 101 años, y una tercera parte de los centenarios (el 35%) tienen 102 años o más.

Población centenaria per sexo y edad. Cataluña. 2016.

Edad	Hombres	Mujeres	Total	Total (%)
100 años	120	595	715	38%
101 años	100	405	505	27%
102 años	50	225	275	15%
103 años	30	160	190	10%
104 años	10	85	95	5%
105 años y más	15	80	95	5%
Total	325	1.550	1.875	100%

Fuente: Estimaciones de población centenaria (Idescat).

Nota: los resultados estan redondeados a valores múltiplos de 5.

La población centenaria está muy feminizada. Las mujeres representan el 83% de la población centenaria, mientras que los hombres son el 17%. Hay 4,8 mujeres centenarias por cada hombre centenario. La distribución de la población centenaria por sexo es muy estable en el tiempo. El porcentaje de mujeres dentro de la población centenaria se mantiene alrededor del 80% desde 1981.

Población centenaria por sexo. Cataluña. 1981-2016.

	Hombres	Mujeres	Total	Hombres	Mujeres	Total
1981	30	110	140	21%	79%	100%
1986	45	135	180	25%	75%	100%
1991	55	250	305	18%	82%	100%
1996	85	335	420	20%	80%	100%
2001	120	465	585	21%	79%	100%
2006	145	720	865	17%	83%	100%
2011	240	1.115	1.355	18%	82%	100%
2012	250	1.190	1.440	17%	83%	100%
2013	260	1.275	1.535	17%	83%	100%
2014	290	1.405	1.695	17%	83%	100%
2015	335	1.555	1.890	18%	82%	100%
2016	325	1.550	1.875	17%	83%	100%

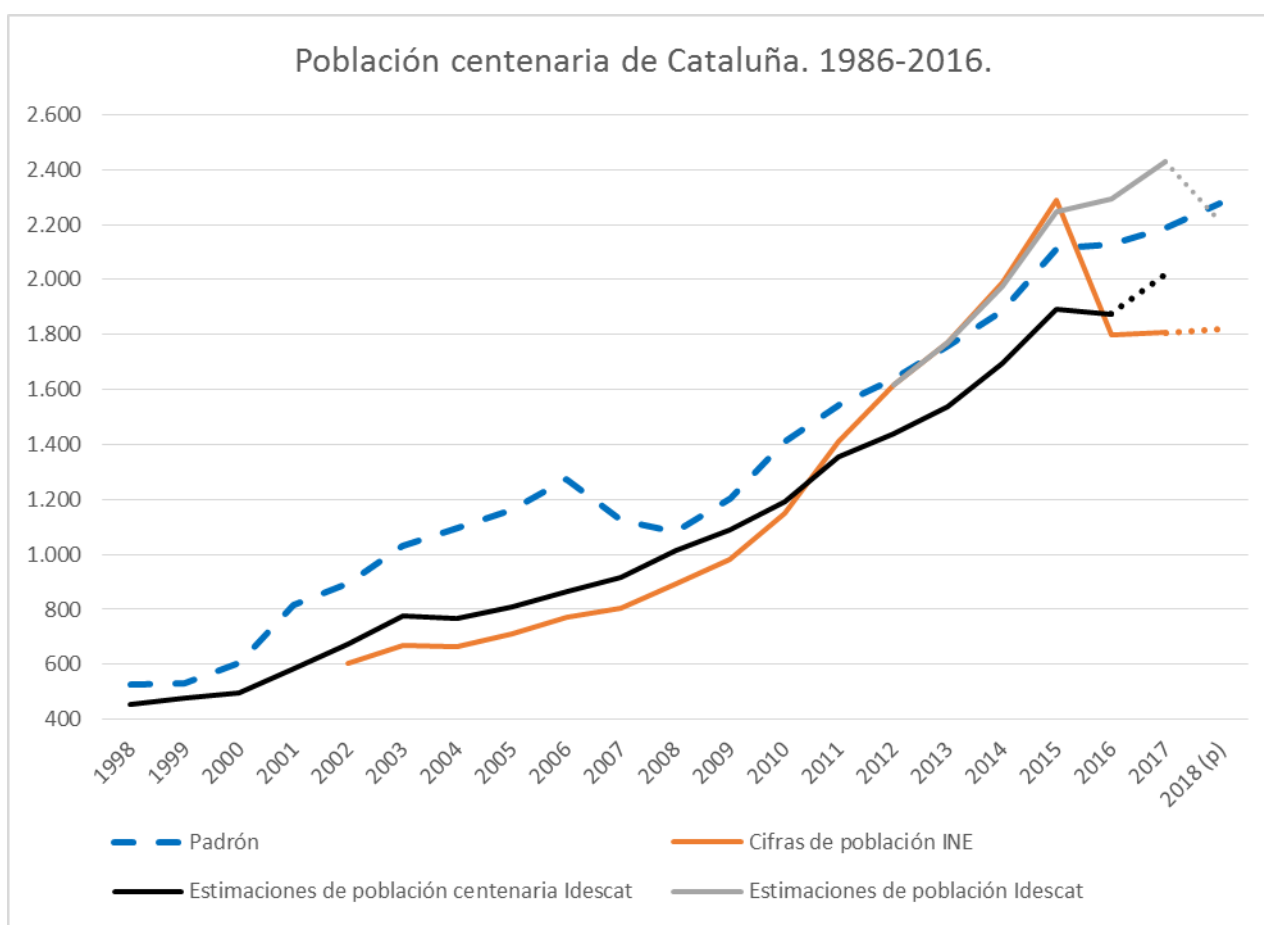
Fuente: Estimaciones de población centenaria (Idescat).

En las últimas décadas no solo se ha incrementado el número de centenarios, sino que el número de centenarios que llegan a los 105 años también ha aumentado. En 1981 residían en Cataluña 10 personas de 105 años y más, y el 2016 residen 95.

En Cataluña el año 2016 había 251 centenarios por cada millón de habitantes. Esta cifra se sitúa entre las más altas de los países europeos y del mundo. Japón es el país con más centenarios por millón de habitantes (512), seguido de Francia (318), Italia (309) y Estados Unidos (252). En España hay 231 centenarios por millón de habitantes y en el conjunto de la Unión Europea (UE-28) hay 223.

Una vez calculada la serie de población centenaria a partir del método KT se procede a la comparación con las otras fuentes existentes. Para Cataluña se dispone de la cifra de población centenaria de los *Censos de población* (años 1991, 2001 y 2011), *Padrón de habitantes* (1998-2018), Cifras de población INE (2002-2018), *Estimaciones de población* Idescat (2012-2018) y *Estimaciones de población centenaria* (1981-2016). La fecha de referencia considerada es 1 de enero, excepto en los censos de población.

En el período 2001-2011 el *Padrón de habitantes* proporciona una cifra de centenarios superior a las *Cifras de población* INE (en este período las *Estimaciones de población* Idescat sólo proporcionan datos hasta el grupo abierto de 99 años y más). A partir de 2013, tanto las Cifras de población (INE) como las *Estimaciones de población* (Idescat) proporcionan valores superiores al *Padrón de habitantes*, y pasados unos años se llega a la conclusión que en estas fuentes se está sobreestimando la cifra de centenarios. El INE introduce una corrección en la cifra de 2016 y años siguientes, produciendo una ligera ruptura de serie. Idescat introduce una corrección en la cifra de 2018, produciendo también una ligera ruptura de serie. La serie poblacional derivada de las *Estimaciones de población centenaria* tiene un crecimiento constante. El valor obtenido para 2002 es muy similar al del *Censo de población 2001* pero en cambio el valor obtenido en 2011, 2012 y 2013 es inferior al del *Censo de población 2011*. Según esta comparación el *Censo de población 2011* habría sobreestimado la cifra de población centenaria de Cataluña en más del 10%.



Respecto al período más reciente (2015-2018), la cifra de centenarios continúa creciendo en el *Padrón de habitantes*. En cambio, el valor de *Cifras de población* INE apenas crece después de la corrección introducida en 2016. La Estimación de población centenaria de Idescat sufre una ligera disminución en 2016 pero según la primera estimación interna (valor provisional no publicado) en 2017 aumenta de nuevo.

Población centenaria según diversas fuentes. 1981-2016. Cataluña .

	Censos de población	Padrón	Cifras de población INE	Estimaciones de población Idescat	Estimaciones de población centenaria
1981					140
1991	399 (1 mar.)				305
1998		528			455
1999		530			480
2000		605			495
2001	584 (1 nov.)	814			585
2002		896	602		675
2003		1.032	669		775
2004		1.098	666		765
2005		1.163	710		810
2006		1.274	771		865
2007		1.124	805		915
2008		1.084	895		1.015
2009		1.205	981		1.090
2010		1.407	1.149		1.190
2011	1.641 (1 nov.)	1.544	1.413		1.355
2012		1.637	1.615	1.615	1.440
2013		1.760	1.772	1.771	1.535
2014		1.884	1.991	1.977	1.695
2015		2.116	2.287	2.249	1.890
2016		2.130	1.800	2.294	1.875
2017		2.188	1.807	2.430	2.020 (p)
2018 (p)		2.276	1.819	2.208	

Fuente: Censos de población, Padrón de habitantes, Cifras INE, Estimaciones de población (Idescat), Estimaciones de población centenaria (Idescat).

7...Difusión

El método KT produce internamente *Estimaciones de población centenaria* clasificada por sexo y edad simple hasta los 120 años. Sin embargo, los efectivos de población disminuyen rápidamente con la edad y a partir de los 105 años las cifras en cada grupo de edad son muy bajas y susceptibles de tener un mayor error relativo. El Idescat ha decidido publicar resultados por sexo y edad hasta los 105 y más años. Así pues, las edades para las que se ofrecen resultados son 100 años, 101 años, 102 años, 103 años, 104 años y el grupo abierto 105 años y más.

Tal como está definido el método KT, cada año se realiza una estimación para un período nuevo y se revisa la estimación de años anteriores. Por tanto, desde el punto de vista de la difusión cada año Idescat difundirá datos de 15 años: un año con datos nuevos y 14 años con datos revisados. Por ejemplo, en 2019 Idescat difundirá estimaciones para 2017 y revisará los datos del período 2003-2016. Internamente se dispondrá de estimaciones para 2018 pero éstas pueden tener un error superior al 5% y no se difundirán. Las *Estimaciones de población centenaria* anteriores a los 15 años del período de referencia no se modificarán y se considerarán definitivas⁴.

Dado que las *Estimaciones de población centenaria* se revisarán y actualizarán en cada nueva edición y que se trata de estimaciones, el Idescat ha decidido ofrecer resultados redondeados a múltiplos de 5 (cifras acabadas en 0 o 5)⁵. Ofrecer resultados redondeados es coherente con el hecho que se trata de estimaciones de poblaciones de dimensión reducida y tiene la ventaja que pequeños cambios en la estimación de un año a otro no se traducen en cambios en el valor que se ofrece a los usuarios.

Durante el primer trimestre de cada año T, una vez se disponga del fichero definitivo de defunciones del año T-2, se calculará la primera estimación para la población a 1 de enero de T-1, la segunda estimación para T-2, la tercera estimación para T-3, etc. Se ha descartado la posibilidad de publicar la primera estimación del año T-1, y se ha considerado la posibilidad de publicar datos cada año hasta T-2 o T-3. Según se ha explicado previamente, a partir del análisis de las estimaciones de población centenaria para un mismo año, la tercera estimación garantiza errores inferiores al 5%⁶. Idescat ha decidido dar prioridad a la puntualidad de los datos y durante el primer trimestre del año T se publicarán datos relativos a 1 de enero de T-2. Dado que las *Estimaciones de población centenaria* son revisadas en años posteriores, cada año la cifra difundida para T-2 se actualizará y ganará en exactitud.

Los resultados de las *Estimaciones de población centenaria* están disponibles en la página web de Idescat <https://www.idescat.cat/pub/?id=epcent&lang=es> En julio de 2018 se han publicado por primera vez las *Estimaciones de población centenaria*, con datos anuales del período 1981-2016.

⁴ Este hecho es congruente con considerar los actualmente los 115 años como edad máxima de supervivencia.

⁵ La oficina británica tiene un criterio análogo y ofrece resultados redondeados a múltiplos de 10.

⁶ Para un año T se dispone de una primera estimación para el año T, una segunda estimación para T-1, una tercera estimación para T-2 y así sucesivamente.



8...Conclusiones

La necesidad de disponer de información de la población centenaria ha crecido en el tiempo, como consecuencia del incremento de la esperanza de vida y del aumento de la población de edad avanzada. La cuantificación de la población centenaria es muy sensible a los errores de medida, dado que es un grupo de población muy poco numeroso. Por esta razón existen métodos demográficos específicos que permiten determinar de forma precisa la población centenaria.

Idescat ha implementado un método demográfico de estimación de la población centenaria a partir de la información de las defunciones: el método de las ratios de supervivencia de Kannisto-Thatcher. Este método constituye una aproximación alternativa al cálculo de la población centenaria a partir del último censo y los flujos demográficos (método de los componentes) o de los registros (*Padrón de habitantes*). El método ha permitido obtener una cuantificación del total de población centenaria, así como su distribución por sexo y edad simple hasta los 105 y más años (si bien internamente se dispone de información para edades superiores). Se ha obtenido retrospectivamente la serie temporal de población centenaria por sexo y edad desde 1981, llenando el vacío de información que existía hasta el momento.

El análisis de los resultados y la comparación con el resto de fuentes existentes permite concluir que la cifra de centenarios del *Censo de población 2011* estaba sobredimensionada en Cataluña en un 10% aproximadamente. Esta sobreestimación se había trasladado a las *Estimaciones de población* del período postcensal 2011-2017. Los *Estimaciones de población centenaria* que se han obtenido para los años 2011 y posteriores han permitido cuantificar el exceso de centenarios en 2017 e introducir una corrección en las *Estimaciones de población* de Cataluña efectiva a partir de 1 de enero de 2018.

La disponibilidad de una serie temporal de 35 años de población centenaria (1981 a 2016) permite constatar dos características que persisten en el tiempo. En primer lugar, el crecimiento exponencial de la población centenaria, ya que la población centenaria se duplica cada 10 años. En segundo lugar, el alto grado de feminización, ya que el porcentaje de mujeres dentro de los centenarios se ha mantenido siempre alrededor del 80%.

Así mismo, la disponibilidad de una serie histórica sobre población más allá de los 100 años ha abierto la puerta a preguntarse cómo evolucionará la población centenaria en el futuro, y a la futura proyección de la población centenaria desagregada por sexo y edad hasta los 105 años como parte de las nuevas *Proyecciones de población base 2018* del Idescat.

Estimar correctamente los efectivos de población de edad muy avanzada es importante para el sistema estadístico, ya que es una información que afecta a las tasas de mortalidad en edades avanzadas, la esperanza de vida y las proyecciones de población. Tener información relativa a la calidad de las estimaciones de población de edad avanzada en el periodo 2011-2021 también es importante como dato complementario para el futuro *Censo de población 2021*.

9...Bibliografía

- Depoid, F. (1973). “La mortailté des grands vieillards”. *Population*, 28e année núm. 4-5. pp 755-792.
- García González, J.M. (2015). “La transformación de la longevidad en España de 1910 a 2009”. Colección Monografías núm. 290. Centro de Investigaciones Sociológicas (CIS).
- Human Mortality Database. University of California (Berkeley), and Max Planck Institute for Demographic Research (Germany).
- Idescat. Estimaciones de población centenaria.
- INE. Cifras de población.
- Office for National Statistics (2016). “Estimates of the very old (including centenarians), UK 2002 to 2015”. *Statistical bulletin*.
- Office for National Statistics (2016). “Accuracy of official high-age population estimates, in England and Wales: an evaluation”.
- Thatcher, R.; Kannisto, V.; Andreev, K. (2002). “The Survivor Ratio Method for Estimating Numbers at High Ages”. *Demographic Research*, vol. 6, art. 1, pp. 1-18.
- Thatcher, R. (1999). “The demography of centenarians in England and Wales”. *Population trends*, núm. 96 pp 5-12.
- United Nations (2015). *World Population Ageing report*.
- Vincent, P (1951). “La mortalité des vieillards”. *Population*, 6e année núm. 2. pp 181-204.
- Wilson, T., Terblanche, W. (2018). “New estimates of Australia’s centenarian population”. *International Journal of Population Data Science*.