

---

**Producto A para SUPEN.**

**Validez de la información utilizada para la actualización  
de las Tablas de vida de Costa Rica 2010-2015.**

---

**Centro Centroamericano de Población CCP  
de la  
Universidad de Costa Rica**

**San José, Costa Rica  
Febrero de 2018**

**Reconocimientos**

Este producto fue preparado principalmente por Luis Rosero Bixby, Profesor Emérito de la Universidad de Costa Rica.

## Introducción y antecedentes

Este informe presenta la evaluación de los datos necesarios para la elaboración de las tablas de mortalidad de Costa Rica 2010-2015.

Como antecedente directo existe una evaluación exhaustiva de la estadísticas de nacimientos, defunciones, migraciones y población, efectuada en 2012 como parte de la evaluación del censo de 2011, la preparación de las proyecciones de población 2010-2100 y las tablas de mortalidad de SUPEN para el periodo 2005-2010 (CCP 2013).

Esa evaluación fue la base para las estimaciones por sexo y edades de la población del país, así como de las defunciones, los nacimientos y las migraciones para cada año de 1950 a 2011, publicadas en (INEC and CCP 2013). También sirvió para preparar las tablas completas de mortalidad para los quinquenios del periodo 1950-2010, disponibles en la Web en (CCP 2014).

En la evaluación mencionada se concluye (y se corrigen los datos consecuentemente) que:

- El censo de población de 2011 tuvo una omisión de 6%. La omisión censal fue mayor en los hombres (9%) que en las mujeres (3%), considerablemente mayor en los inmigrantes (22%) que en los nativos (4%) y ligeramente más alta en los niños que en los adultos. Errores de declaración de la edad en el censo tienden a exagerar el tamaño de la población a edades muy avanzadas (mayores de 90 años).
- El Padrón Electoral que prepara el Tribunal Supremo de Elecciones (TSE) para cada proceso electoral adolece tanto de cierto sub-registro (personas que no renovaron su cédula) y de sobre-registro originado en inscripción tardía de defunciones principalmente. Estos dos tipos de error aumentan con la edad y, aunque pueden compensarse mutuamente, pueden ser considerables entre las personas centenarias, por lo que el padrón debe usarse con cautela.
- El sub-registro de defunciones es negligible (<0,1%) en Costa Rica de 2005 a 2011 y ya era menor de 1% de 1995 a 2004. Persiste, sin embargo, un problema de inscripción tardía de las defunciones, aunque en disminución. Entre 2% o 3% de las defunciones se inscribieron el año siguiente al de ocurrencia en 1985 y 2008 y alrededor de 1% en 2009 y 2010. Entre 0,2% y 0,6% se inscribieron dos o más años después de ocurridas.
- En los nacimientos también existe un problema de inscripción tardía, pero este fue menor del 1% en 2006-2010. Se concluyó además que es innecesario introducir correcciones por sub-registro de nacimientos.
- Dado que en Costa Rica no existen estadísticas confiables de los flujos de inmigrantes y emigrantes internacionales, estos se estimaron con métodos

indirectos basados en datos censales de Costa Rica y otros países y datos de registro con información de los rastros que dejan los migrantes, (proporción de nacimientos de madres extranjeras principalmente).

Con posterioridad a esta evaluación, un estudio comisionado por el Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC) amplió la evaluación de las estadísticas vitales de 2000 a 2012 con la aplicación de métodos demográficos indirectos y con comparaciones directas con otras bases de datos estadísticos. La conclusión de este estudio fue que: "...la cobertura del registro de nacimientos y defunciones en el período 2000 - 2012 puede considerarse como completa" (Pérez-Brignoli and López-Ruiz 2017).

Un estudio reciente basado en datos de la encuesta CRELES, que incluye un seguimiento longitudinal de una muestra de adultos mayores de Costa Rica, encontró que menos del 1% de las defunciones identificadas en el campo (cinco de 566) no pudieron encontrarse en el registro de defunciones, ya sea porque no fueron registradas o porque se registraron con una identificación equivocada (Rosero-Bixby, Dow, and Rehkopf 2013). Y otro estudio también basado en CRELES y comparativo con México determinó que estimaciones basadas en los datos crudos de estadísticas vitales y censos producen resultados muy similares de mortalidad y esperanza de vida a los obtenidos con seguimientos longitudinales en el periodo 2001-2011 para las personas adultas mayores de estos dos países (Rosero-Bixby 2018).

En el presente documento se actualizan las estimaciones y evaluaciones arriba citadas, en la medida en que nueva información disponible permite efectuar esa actualización. Una revisión integral de esas evaluaciones solo será posible con los datos del censo que se efectuará alrededor de 2020. A continuación se presenta en primer lugar la evaluación de los componentes que gobiernan la dinámica demográfica: nacimientos, muertes y migraciones. Y luego se presenta la actualización de las estimaciones de la población por sexo y edad. Con el material actualizado se estiman las tasas de mortalidad por edad y sexo que se usaran en la tabla de mortalidad 2010-2015.

### **Evaluación de nacimientos**

Como ya se indicó, evaluaciones recientes han concluido que en Costa Rica el registro de nacimientos es completo, pero que una pequeña fracción de ellos se registra tardíamente. Esto significa que habría que esperar varios años para tener un registro completo que incluya la inscripción tardía. Alternativamente, el Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC) hace un supuesto de compensación, según el cual los nacimientos registrados tardíamente en el presente año compensarán los nacimientos del presente año que se inscriban tardíamente en el futuro. A continuación se evalúa el cumplimiento de este supuesto de compensación y se estima el número de nacimientos probablemente ocurridos cada año en 2000-2015.

El cuadro 1 muestra la cantidad relativa de nacimientos inscritos tardíamente como razón respecto al número de inscritos oportunamente en el mismo año que ocurrieron. Por ejemplo, de los nacimientos ocurridos en el año 2000, 76 057 se inscribieron en el mismo

año, 1 614 el año siguiente, lo que representa 2,12% de los inscritos oportunamente. Con dos años de retraso, en 2002, se inscribieron 159 nacimientos o el 0,18%, en tanto que con tres años de retardo se inscribieron el 0,15% y así sucesivamente. Se supone que la tardanza máxima para inscribir un nacimiento es de 10 años.

*Cuadro 1. Tardanza en la inscripción de nacimientos. Costa Rica 2000-2016*

Año	Núm. oportunos	Razón respecto a oportunos según año de atraso							Núm. tardíos
		1	2	3	4	5	6	7 a 9	
2000	76 057	0.0212	0.0021	0.0018	0.0015	0.0010	0.0008	0.0008	2 229
2001	73 942	0.0196	0.0036	0.0019	0.0012	0.0010	0.0008	0.0010	2 142
2002	69 027	0.0174	0.0024	0.0016	0.0015	0.0006	0.0005	0.0007	1 702
2003	70 836	0.0163	0.0022	0.0020	0.0005	0.0004	0.0004	0.0011	1 628
2004	70 288	0.0119	0.0025	0.0010	0.0006	0.0006	0.0004	0.0014	1 287
2005	70 080	0.0108	0.0014	0.0009	0.0007	0.0004	0.0005	0.0012	1 117
2006	69 854	0.0093	0.0012	0.0007	0.0005	0.0005	0.0008	0.0013	1 010
2007	72 110	0.0079	0.0012	0.0006	0.0004	0.0006	0.0006	0.0010	880
2008	74 284	0.0063	0.0009	0.0005	0.0006	0.0006	0.0006	0.0010	772
2009	74 224	0.0060	0.0006	0.0008	0.0006	0.0004	0.0003	<b>0.0010</b>	<b>729</b>
2010	70 212	0.0065	0.0009	0.0008	0.0004	0.0005	<u>0.0005</u>	<b>0.0009</b>	<b>737</b>
2011	72 758	0.0063	0.0008	0.0005	0.0005	<u>0.0004</u>	<b>0.0004</b>	<b>0.0009</b>	<b>706</b>
2012	72 503	0.0063	0.0007	0.0006	<u>0.0004</u>	<b>0.0004</b>	<b>0.0003</b>	<b>0.0009</b>	<b>697</b>
2013	69 756	0.0050	0.0007	<u>0.0005</u>	<b>0.0005</b>	<b>0.0004</b>	<b>0.0003</b>	<b>0.0008</b>	<b>576</b>
2014	71 181	0.0052	<u>0.0005</u>	<b>0.0006</b>	<b>0.0005</b>	<b>0.0003</b>	<b>0.0003</b>	<b>0.0008</b>	<b>586</b>
2015	71 175	<u>0.0041</u>	<b>0.0006</b>	<b>0.0006</b>	<b>0.0004</b>	<b>0.0003</b>	<b>0.0003</b>	<b>0.0008</b>	<b>506</b>
2016	69 479	<b>0.0040</b>	<b>0.0006</b>	<b>0.0005</b>	<b>0.0004</b>	<b>0.0003</b>	<b>0.0002</b>	<b>0.0008</b>	<b>472</b>

En negrita cifras proyectadas por extrapolación de tendencias.

Fuente: INEC, bases de datos en CCP (CCP 2012) y en (INEC 2014)

El cuadro 1 extrapola las tendencias de inscripción tardía para años más recientes con información incompleta. Por ejemplo, para el 2015 se sabe que 0,41% de nacimientos se registraron con un año de atraso de acuerdo con las estadísticas de registro del 2016, pero no se sabe la magnitud del registro tardío para dos y más años de atraso. Sin embargo de la observación de la tendencia en años anteriores se supone que el 0,06% se registrará en 2017 (dos años de atraso), 0,05 en 2018, 0,04 en 2019 y así sucesivamente. Las cifras en negrita del cuadro 1 son extrapolaciones de tendencias en la inscripción tardía de nacimiento. La última columna del cuadro muestra la estimación de inscripción tardía. Por ejemplo, para 2015 se estima que 506 nacimientos se inscribirán tardíamente, de los cuales ya se conocía que 292 se inscribieron en 2016.

Con la extrapolación arriba descrita se llega a una estimación del número de nacimientos ocurridos en Costa Rica en cada año de 2000 a 2012, la cual se compara en el cuadro 2 con la estimación oficial del INEC bajo el supuesto de compensación. La discrepancia más grande en el periodo de interés (2010-2015) es de 218 nacimientos más en la estimación

de INEC para 2013 o el 0,3% de los nacimientos. En términos generales, la estimación del INEC con el supuesto de compensación tiende a exagerar ligeramente el número de nacimientos, pero esta exageración es mínima (<1%). Dependiendo del uso que se dé a estas estimaciones, las cifras del INEC pueden considerarse aceptables. En el presente estudio, que aspira a un máximo de exactitud, se usarán las estimaciones derivadas del análisis de tendencias en la inscripción tardía.

*Cuadro 2. Comparación del número de nacimientos estimados con las cifras de INEC. Costa Rica 2000-2016*

Año	Oportunos	Tardíos 1 año	Tardíos 2-9 años	Suma	INEC	Diferencia	Razón
2000	76 057	1 614	615	78 286	78 178	- 108	0.999
2001	73 942	1 448	694	76 084	76 397	313	1.004
2002	69 027	1 198	504	70 729	71 144	415	1.006
2003	70 836	1 153	475	72 464	72 938	474	1.007
2004	70 288	838	449	71 575	72 247	672	1.009
2005	70 080	756	361	71 197	71 548	351	1.005
2006	69 854	652	358	70 864	71 291	427	1.006
2007	72 110	570	310	72 990	73 144	154	1.002
2008	74 284	465	307	75 056	75 187	131	1.002
2009	74 224	449	280	74 953	75 000	47	1.001
2010	70 212	456	<b>281</b>	70 949	70 922	- 27	1.000
2011	72 758	457	<b>249</b>	73 464	73 459	- 5	1.000
2012	72 503	455	<b>242</b>	73 200	73 326	126	1.002
2013	69 756	350	<b>226</b>	70 332	70 550	218	1.003
2014	71 181	371	<b>215</b>	71 767	71 793	26	1.000
2015	71 175	292	<b>214</b>	71 681	71 819	138	1.002
2016	69 479	<b>278</b>	<b>195</b>	69 951	70 004	53	1.001

En negrita cifras estimadas total o parcialmente por extrapolación de tendencias.

## Evaluación de defunciones

Como ya se mencionó, evaluaciones recientes concluyeron que el registro de defunciones en Costa Rica es completo. Esta conclusión se basa en el examen de la regla aplicada en el pasado de que por cada 100 defunciones sin certificación médica existían 30 defunciones que nunca se registran. Como el número de defunciones sin certificación se ha reducido a una cifra cercana a cero, también la estimación de sub-registro es casi nula. La quinta columna del cuadro 3 muestra la estimación de sub-registro de defunciones con dicha regla. En el periodo de interés (2010-2015) el número anual estimado de defunciones no registradas varía de un mínimo de 2 en 2011 a un máximo de 132 en 2010, cifras que son negligibles (< 1% de sub-registro).

Para efectuar la corrección por registro tardío se procedió de manera similar que con los nacimientos, es decir se extrapolaron las tendencias en la proporción registrada con 1, 2 y

hasta 9 años de retraso. Conviene anotar, sin embargo, que el 80% de las defunciones registradas tardíamente lo son en el año siguiente al de ocurrencia (comparado con el 62% en los nacimientos), lo que facilita la tarea de estimar los registros tardíos. En ningún año del periodo de interés es necesario estimar los registros con un año de retraso, ya que para 2015 esa información (207 defunciones) ya está disponible de las estadísticas de 2016 y solo es necesario estimar las defunciones que probablemente se inscribirán con de 2 a 9 años de retraso y que suman tan solo 50.

*Cuadro 3. Comparación del número estimado de defunciones con las cifras de INEC. Costa Rica 2000-2016*

Año	Oportunas	Tardías 1 año	Tardías 2-9 años	Subregistro	Suma	INEC	Diferencia	Razón
2000	14 630	346	83	<b>43</b>	15 102	14 944	- 158	0.990
2001	15 180	439	83	<b>44</b>	15 746	15 608	- 138	0.991
2002	14 496	433	71	<b>58</b>	15 058	15 004	- 54	0.996
2003	15 283	172	92	<b>29</b>	15 576	15 800	224	1.014
2004	15 772	526	104	<b>34</b>	16 436	15 949	- 487	0.970
2005	15 519	477	99	<b>10</b>	16 105	16 139	34	1.002
2006	16 194	448	84	<b>58</b>	16 784	16 766	- 18	0.999
2007	16 530	630	75	<b>40</b>	17 275	17 071	- 204	0.988
2008	17 298	501	67	<b>124</b>	17 990	18 021	31	1.002
2009	17 962	221	82	<b>76</b>	18 341	18 560	219	1.012
2010	18 757	230	<b>68</b>	<b>132</b>	19 187	19 077	- 110	0.994
2011	18 458	214	<b>37</b>	<b>2</b>	18 712	18 801	89	1.005
2012	18 913	231	<b>58</b>	<b>4</b>	19 206	19 200	- 6	1.000
2013	19 366	200	<b>54</b>	<b>11</b>	19 631	19 647	16	1.001
2014	20 297	211	<b>55</b>	<b>6</b>	20 568	20 560	- 8	1.000
2015	20 763	207	<b>50</b>	<b>36</b>	21 056	21 038	- 18	0.999
2016	22 344	<b>223</b>	<b>51</b>	<b>71</b>	22 690	22 601	- 89	0.996

En negrita cifras estimadas total o parcialmente por extrapolación de tendencias.

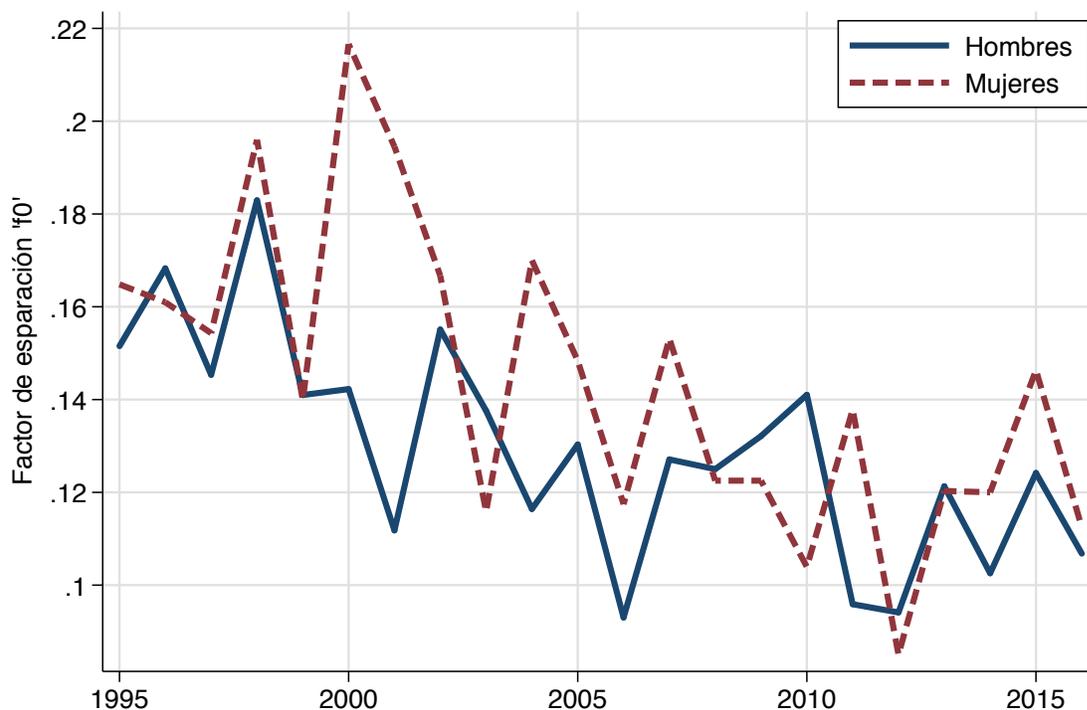
Fuente: INEC, bases de datos en CCP (CCP 2012)

La comparación del número estimado o corregido de defunciones con las cifras oficiales del INEC (que implícitamente suponen cero sub-registro y compensación en el registro tardío) arroja diferencias minúsculas (< 1%) en el periodo de interés. La diferencia mayor es en 2009 con el INEC estimando 110 defunciones menos que la presente estimación; cifra que se compensa casi totalmente con 89 defunciones demás en el año siguiente.

Para la correcta determinación de la mortalidad en el primer año de edad es importante diferenciar las defunciones de infantes nacidos el mismo año de las defunciones de nacidos el año anterior. La proporción de muertes de nacidos en el año anterior, o defunciones “delta” en la jerga de las tablas de vida, se conoce como factor de separación de las muertes a edad cero “f0”. Para determinar este factor primero fue necesario imputar el año de nacimiento de cada defunción infantil. Esta imputación se efectuó de manera probabilística considerando tanto el día exacto de la defunción y la edad (en días o meses) del difunto.

Por ejemplo, un infante que falleció el 1 de enero con menos de 1 día de edad, tiene 50% de probabilidades de haber nacido el año anterior (se le asigna el año de nacimiento al azar con dicha probabilidad), pero si tiene dos o más días de edad es 100% probable que nació el año anterior. La gráfica 1 muestra los valores estimados del factor  $f_0$  para hombres y mujeres. Se observa que este factor ha disminuido desde alrededor de 0,16 en 1995 a 0,11 en 2016.

Gráfica 1. Factor de separación de las defunciones a edad 0. Costa Rica 1995-2016



En el resto de edades también se imputó el año de nacimiento de cada defunción con base en la edad y la fecha de la muerte y esta información se usó para actualizar las poblaciones por cohortes.

### Evaluación de la estimación de mortalidad de cohortes cuasi extintas

La información en los registros de defunciones y nacimientos del TSE (que difiere en varios aspectos conceptuales de la del INEC), así como su padrón electoral para las elecciones presidenciales, permite estimar la mortalidad de las personas adultas mayores en una adaptación del método de “cohortes cuasi-extintas” (Vincent 1951). En el pasado se usó esta información para estimar la población a edades avanzadas, pero en la evaluación de 2012 se determinó que el padrón electoral tenía cierto grado de omisión (personas mayores que no renovaron su cédula vencida antes de las elecciones) al mismo tiempo que cierto grado de sobre-registro de personas que emigraron o fallecieron. En lugar de tratar de estimar con estos datos del TSE la población, se propone estimar con ellos directamente las tasas de mortalidad de las personas en el registro, bajo el supuesto de que la

mortalidad de las personas incluidas o excluidas erróneamente no difiere lo suficiente como para alterar la estimación. Cabe notar, además, que esta estimación se efectúa solamente para ciudadanos costarricenses por lo que debe evaluarse si representa adecuadamente la mortalidad de toda la población, que en edades avanzadas incluye alrededor de un 3% de extranjeros.

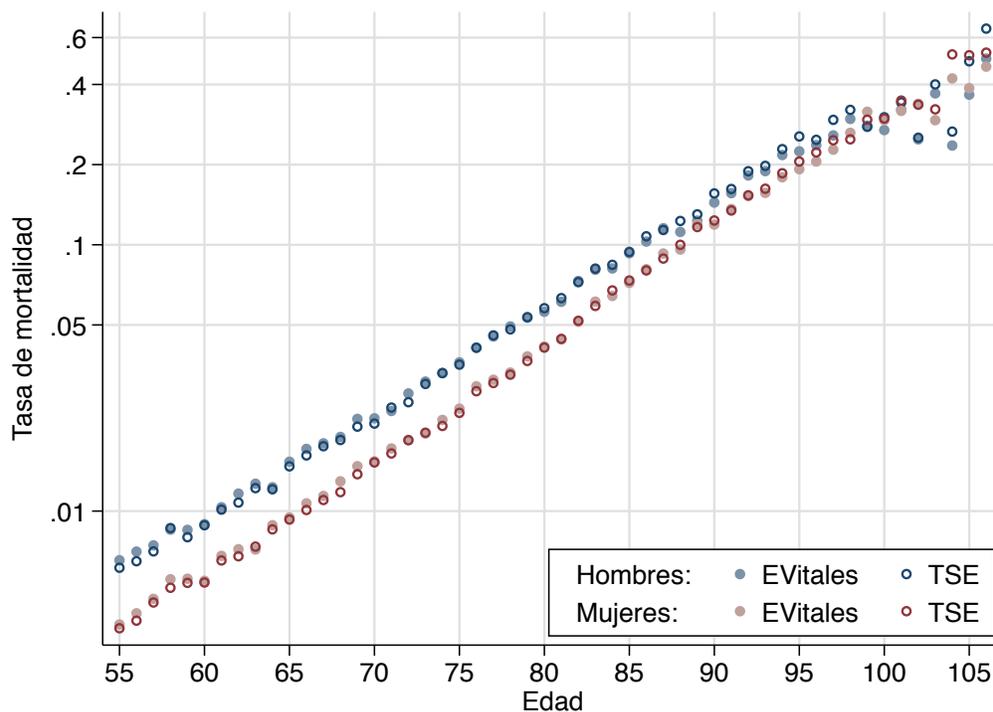
Para efectuar la estimación se construyó una base de datos de “tiempo-sobrevivencia” con todas las personas de 55 años o más de edad que según el registro del TSE fallecieron en 1990-2017 o que aparecen en alguno de los padrones electorales de 1990, 1994, 1998, 2002, 2006, 2010 y 2018. La fecha de entrada a observación se fijó en 1/1/1990 o en la fecha que la persona cumplió 55 años para los nacidos en 1935 o después. La fecha de salida de observación es la fecha en que murió o el 31/10/2017 (fecha de cierre del padrón de 2018) para quienes no han fallecido o personas censuradas. Además para las personas que sin fallecer desaparecen de los padrones recientes, se estableció como fecha de salida de observación la de dos años antes del cierre del último padrón en que aparece. Por ejemplo, una persona no fallecida cuyo último padrón es el de las elecciones de 2010 (no está en los de 2014 y 2018) se le imputa como fecha de salida por censura el 31/10/2007.

La base de datos finalmente incluyó 880 000 personas, 303 000 de ellas fallecidas. El tiempo medio de observación fue 14,6 años. Las personas de más edad que estaban con vida a octubre de 2017 en este archivo fueron seis mayores de 110, incluyendo una persona de 115 y otra de 117 años. Este resultado es un buen indicio de que el registro de muertes y salidas es completo ya que errores en él resultarían en números importantes de “inmortales” -- personas con edades inverosímilmente altas.

Esta base de datos permite estimar las tasas de mortalidad por edad y sexo de las personas con 55 o más años de edad en 1990-2017. La grafica 2 compara esta estimación con la obtenida con estadísticas vitales para la elaboración de la tabla de mortalidad 2005-2010.

La gráfica muestra que con los datos del TSE y el método de cohortes cuasi-extintas se obtiene esencialmente los mismos resultados que con el método tradicional de cociente entre las defunciones de estadísticas vitales y la estimación de población. El hecho de que en el TSE no se incluya a los extranjeros aparentemente no sesga las estimaciones de mortalidad en estas edades.

Gráfica 2. Comparación de las tasas de mortalidad estimadas con datos de TSE vs. Estadísticas Vitales. Costa Rica, 2005-2010.



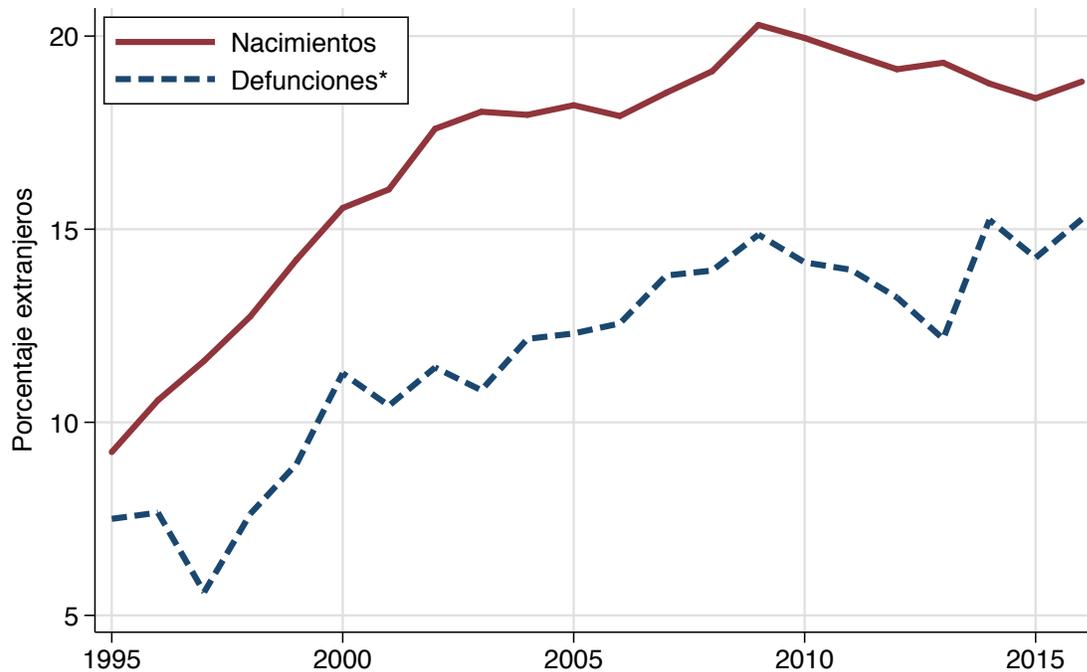
### Evaluación de los números de migrantes internacionales

En Costa Rica no existen registros confiables para determinar los flujos de migración internacional. Estos se han estimado y proyectado en el pasado con información de los censos de población, incluyendo censos de otros países para estimar los emigrantes que se han ido de Costa Rica. La información censal de inmigrantes a Costa Rica se ha complementado o corregido con datos de los rastros que dejan los inmigrantes en la sociedad, en particular la cantidad de nacimientos de madres extranjeras y de defunciones de extranjeros (Rosero-Bixby, Brenes, and Chen 2002).

En 2012 se proyectó que los saldos netos migratorios (llegadas menos salidas de migrantes) serían de alrededor de 7 000 personas cada año, con una ligera disminución desde 7 231 en 2011 a 6 652 en 2016 (INEC and CCP 2013). Cabe notar que el censo de 2011 corregido estimó en 500.000 el número de extranjeros residentes en el país, es decir el 11% de la población de Costa Rica (INEC and CCP 2013). Dado que el crecimiento natural de la población de Costa Rica es del orden del 1,5% anual, para que la proporción de extranjeros se mantenga constante en el tiempo, requeriría un flujo del orden de 7 500 inmigrantes anuales, cifra coherente con el saldo migratorio asumido en las proyecciones. Por tanto, cuando se observe que la proporción que representa el stock de inmigrantes (o sus manifestaciones) en la población permanece constante significaría la persistencia del flujo neto anual del orden de 7 500 arriba anotado. En otras palabras, stocks constantes no significan que el flujo inmigratorio ha sido cero .

Para valorar si hay indicios de cambios importantes en la cantidad de inmigrantes a Costa Rica en años recientes, la gráfica 3 muestra la proporción de extranjeros en los nacimientos (país de nacimiento de la madre) y en las defunciones de adultos jóvenes de 18 a 49 años de edad.

*Gráfica 3. Proporción de extranjeros en los nacimientos y en las defunciones de adultos jóvenes. Costa Rica, 1995-2016*



\* Defunciones en edades 18 a 49 años

Se observa en la gráfica que con posterioridad a 2011, año del último censo, la proporción nacimientos de madres extranjeras ha disminuido ligeramente de 20% en 2010 a 19% en 2016. La proporción de defunciones de extranjeros ha fluctuado entre 14% y 15% en el último lustro sin clara tendencia e aumento o disminución. La estabilidad en estas proporciones permiten descartar la hipótesis de que los flujos de inmigrantes se hayan alterado substancialmente en el periodo de interés, es decir que la proyección hecha a partir del censo del 2011 no ha perdido validez.

Otro indicador de la cantidad de inmigrantes en la población de Costa Rica que se ha usado en el pasado es el número de extranjeros matriculados en la educación formal. Según un reporte del Ministerio de Educación Pública, este número se redujo en 3% (de 43 a 42 mil estudiantes) en el lustro previo a 2011 y en 11% (de 42 a 37 mil) en el lustro posterior a 2011 (MEP 2017). Esta reducción podría originarse en una disminución de los flujos de inmigrantes, pero también en una recomposición de esos flujos con una relativamente menor inclusión de niños.

El saldo migratorio anual resulta de restar el flujo de emigrantes al flujo de inmigrantes. De los emigrantes que han salido de Costa Rica después de 2010 se conoce poco o nada, como para alterar lo proyectado en 2012. Deberá esperarse a los resultados de la ronda de censos del 2020 para tener estimados confiables del número de residentes, especialmente en EEUU, Canadá, México, España y Panamá que son los países de destino de más de las cuatro quintas partes de diáspora costarricense, según el padrón electoral de 2018 (TSE 2018). España, destino de 3% de la migración costarricense es el único destino que cuenta con una serie estadística actualizada de sus migrantes, obtenida de su padrón municipal. Según esta serie, el número de costarricenses en España pasó de 1 100 en el año 2000 a 2 200 en 2005, 3 200 en 2010 y 3 700 en 2015. El flujo de migrantes costarricenses se habría por tanto reducido de 1 000 en el lustro en 2005-2010 a 300 en 2010-2015 (INE 2018). No se sabe si esta reducción es una peculiaridad del flujo a España (originada en la crisis económica que afectó a ese país) o es algo más generalizado que también ha ocurrido en destinos como los EEUU. En suma, no hay evidencia de aumentos importantes en la emigración de costarricenses, y la disminución ocurrida en España no se puede extrapolar a otros destinos. Ante esta falta de información lo más razonable es mantener lo proyectado a partir de los censos de 2010.

### **Estimación de la Población**

En la preparación de tablas de mortalidad el dato de población por sexo y edad en cada año del periodo bajo estudio es el denominador con que se calculan las tasas tradicionales de mortalidad y probabilidades de muerte. Errores en la población estimada resultarán en errores similares en las tasas de mortalidad a menos que se compensen con errores en el número de defunciones.

Los datos oficiales de población por sexo y edad del periodo 2010-2015 actualmente disponibles son, en realidad, **proyecciones** para los años 2012-2015. Esas proyecciones se efectuaron bajo ciertos supuestos de evolución de la natalidad, mortalidad y migraciones con posterioridad a 2011, año del censo y de las últimas estadísticas vitales cuando se efectuó la proyección. Como ya se dispone de las estadísticas de nacimientos y defunciones hasta 2016 inclusive, se procedió a sustituir la proyección de población con estadísticas de nacimientos y muertes realmente ocurridas. Para ello se usó la ecuación compensadora de la dinámica de población por cohortes:

$$N(a+1, t+1) = N(a, t) - D(a, t) + SM(a, t) \text{ para edades 1 año o más}$$

$$N(a, t+1) = B(t) - D(a, t) + SM(a, t) \text{ para menores de 1 año.}$$

En donde:  $a$  es el año de nacimiento o cohorte y  $t$  es el 1 de enero del año de la estimación,  $N$  es la población,  $B$  los nacimientos,  $D$  las defunciones y  $SM$  el saldo migratorio.

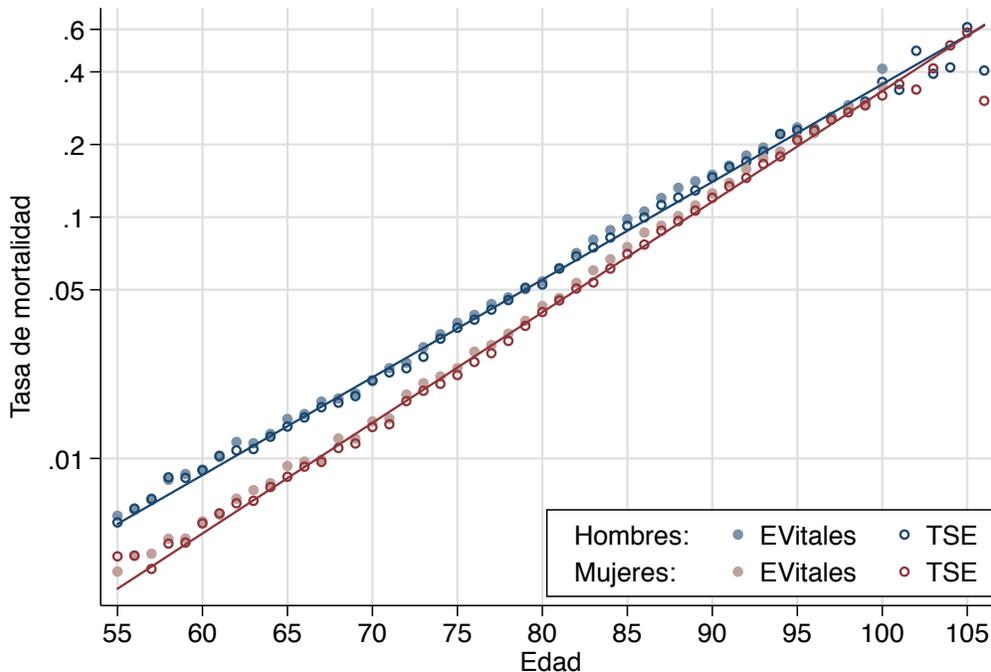
El cuadro anexo presenta la nueva estimación de población por sexo y edad a 1 de julio de cada año obtenida por interpolación lineal entre la estimación a principio y final del año.

Las mayores modificaciones a la proyección efectuada en 2012 ocurren en las edades jóvenes y en 2015. La nueva estimación reduce en 1 700, o en 2,3%, el número de niños menores de 5 años en 2015 respecto a lo proyectado. En términos relativos, la modificación mayor ocurre entre los centenarios pues la nueva estimación los aumenta en 21%, o 101 centenarios más que los proyectados.

### Tasas de mortalidad de adultos mayores

Con las defunciones corregidas y la estimación de población por edad y sexo se calcularon las tasas de mortalidad por edad del periodo 2010-15. Estas son las tasas tradicionales que denominaremos de estadísticas vitales o “EVitales”. La grafica 4 compara estas tasas con las estimadas por el método de cohortes cuasi-extintas aplicado a bases de datos del TSE. La comparación es para edades 55 y más. Para edades 100 a 106 años solo aparecen las tasas TSE, puesto que no se disponía de estimaciones de la población para el cálculo tradicional. En edades superiores a los 106 años, no se muestran las tasas de mortalidad del TSE por su alta volatilidad al calcularse con menos de 20 observaciones.

Gráfica 4. Tasas de mortalidad estimadas con datos de TSE vs. Estadísticas Vitales. Costa Rica, 2010-2015.



Las líneas son funciones Gompertz ajustadas a los puntos TSE

Al igual que en el periodo 2005-2010 de la gráfica 2, las dos series de tasas TSE y Evitales son muy similares. La elección de una u otra afectará poco las funciones de la tabla de mortalidad. La serie TSE tiene, sin embargo, la ventaja de que proporciona estimaciones para edades de 100 o más años. La función de Gompertz ajusta bastante bien la serie de tasas TSE como se aprecia en la gráfica 4. Al igual que en las tablas de mortalidad de quinquenios previos se usarán las tasas ajustadas por Gompertz para edades de 75 años o

más. Antes de los 75 años de edad se usarán las tasas de mortalidad tradicionales, suavizadas para eliminar fluctuaciones aleatorias.

## Referencias

- CCP. 2012. "Sistema de Consultas a Bases de Datos Estadísticas." Centro Centroamericano de Población (CCP) Accessed 2/12/2017.  
<http://ccp.ucr.ac.cr/observa/CRindicadores/TVcompletas.html>.
- CCP. 2013. "Evaluación demográfica del X Censo Nacional de Población de Costa Rica 2011 y de otras fuentes de información." In. Universidad de Costa Rica: Centro Centroamericano de Población (CCP).  
[http://ccp.ucr.ac.cr/observa/CRnacional/pdf/Evaluacion\\_censal\\_FINAL\\_marzo\\_2013.pdf](http://ccp.ucr.ac.cr/observa/CRnacional/pdf/Evaluacion_censal_FINAL_marzo_2013.pdf) (accessed Febrero 4 de 2018).
- CCP. 2014. "Tablas de vida completas quinquenales." Centro Centroamericano de Población (CCP), Universidad de Costa Rica Accessed 3/12/2016.  
<http://ccp.ucr.ac.cr/observa/CRindicadores/TVcompletas.html>.
- INE. 2018. "INEbase / Estadística del Padrón continuo / Principales series de población desde 1998." Instituto Nacional de Estadística Accessed 21/2/2018.  
<http://www.ine.es/jaxi/Tabla.htm?path=/t20/e245/p08/10/&file=01006.px&L=0>.
- INEC. 2014. "Nacimientos 2000-2016." Instituto Nacional de Estadísticas y Censos Accessed 21/11/2017.  
<http://sistemas.inec.cr:8080/bincri/RpWebEngine.exe/Portal?BASE=VITNAC&lang=esp>
- INEC, and CCP. 2013. *Estimaciones y proyecciones de población por sexo y edad 1950-2050* San Jose, Costa Rica: Instituto Nacional de Estadística y Censos.
- MEP. 2017. *Estudiantes Extranjeros en el Sistema Educativo Costarricense, Curso Lectivo 2017.* edited by Departamento de Análisis Estadístico Dirección de Planificación Institucional. San José, Costa Rica: Ministerio de Educación Pública (MEP).
- Pérez-Brignoli, H., and L. A. López-Ruiz. 2017. *Evaluación de cobertura: estadísticas de nacimiento y defunción Costa Rica 2000-2012.* Documento electrónico: Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC).
- Rosero-Bixby, L. 2018. "High life expectancy and reversed socioeconomic gradients of elderly people in Mexico and Costa Rica. ." *Demographic Research* 38 (3):95-108. doi: 10.4054/DemRes.2018.38.3.
- Rosero-Bixby, L., G. Brenes, and M. Chen. 2002. "Fecundidad Diferencial y Número de Inmigrantes Nicaragüenses en Costa Rica." *Notas de Población* (74):27-52.
- Rosero-Bixby, L., W. H. Dow, and D. H. Rehkopf. 2013. "The Nicoya region of Costa Rica: A high longevity island for elderly males." *Vienna Yearbook of Population Research* 2013 11:109-136.
- TSE. 2018. "Descargar Padrón Nacional Electoral definitivo para las Elecciones Nacionales del 04 de febrero de 2018." Tribunal Supremo de Elecciones (TSE) Accessed 21/2/2018.  
[http://www.tse.go.cr/descarga\\_padron.htm](http://www.tse.go.cr/descarga_padron.htm).
- Vincent, P. 1951. "La mortalité des Vieillards." *Population* 6 (2):181-204.

*Anexo: Nueva población estimada por sexo y edad. Costa Rica 2011-2015*

Edad	Hombres					Mujeres				
	2011	2012	2013	2014	2015	2011	2012	2013	2014	2015
0	37050	37121	36300	36084	36486	35290	35686	34920	34446	34746
1	37472	37052	37082	36265	36053	35673	35303	35658	34890	34416
2	38348	37501	37044	37076	36259	36306	35711	35299	35654	34886
3	37926	38387	37502	37044	37073	35858	36353	35716	35300	35654
4	37057	37966	38388	37503	37044	35181	35908	36358	35718	35303
5	36826	37112	37969	38391	37505	34976	35244	35913	36361	35723
6	37100	36895	37117	37970	38393	35445	35051	35250	35918	36367
7	37237	37167	36898	37118	37972	35472	35522	35056	35255	35924
8	37528	37303	37170	36904	37122	35178	35550	35528	35063	35262
9	38799	37594	37306	37175	36907	36588	35255	35556	35534	35068
10	40420	38860	37597	37308	37177	38669	36657	35261	35562	35541
11	41178	40476	38861	37597	37311	39212	38730	36660	35265	35568
12	40911	41232	40478	38862	37598	38760	39274	38733	36663	35268
13	40907	40961	41235	40479	38863	38891	38822	39278	38738	36668
14	42004	41002	41055	41318	40546	39713	38983	38894	39343	38787
15	43280	42127	41180	41221	41451	40479	39829	39130	39025	39447
16	43949	43378	42276	41329	41367	40772	40584	39970	39268	39163
17	44508	44044	43507	42408	41486	40826	40888	40734	40122	39441
18	44881	44606	44192	43648	42551	41037	40966	41090	40922	40309
19	44730	44979	44777	44354	43784	41125	41194	41216	41321	41122
20	45182	44824	45138	44938	44497	41739	41282	41444	41462	41550
21	46173	45268	44954	45277	45081	42870	41895	41518	41679	41703
22	46077	46266	45408	45086	45397	42725	43026	42132	41744	41899
23	45059	46181	46426	45546	45193	41964	42878	43262	42352	41940
24	45457	45159	46340	46571	45667	43027	42110	43092	43465	42542
25	46763	45543	45307	46476	46696	44567	43154	42287	43262	43638
26	45783	46837	45678	45424	46580	43377	44679	43307	42432	43408
27	43169	45847	46954	45779	45508	40609	43476	44814	43436	42557
28	41427	43229	45949	47040	45849	39165	40702	43595	44924	43546
29	40450	41485	43317	46022	47101	38897	39248	40797	43685	45016
30	39495	40499	41565	43384	46081	38466	38960	39325	40874	43757
31	38487	39541	40578	41632	43436	37729	38515	39025	39387	40934
32	37537	38525	39611	40637	41675	37074	37771	38569	39074	39437
33	36300	37566	38579	39654	40671	35901	37109	37810	38603	39109
34	34535	36325	37613	38615	39678	33987	35933	37140	37836	38629
35	32944	34559	36375	37648	38633	32466	34019	35967	37169	37860
36	31894	32963	34605	36407	37660	31697	32493	34053	35996	37189
37	31420	31906	32996	34626	36418	31321	31719	32524	34079	36016
38	31018	31423	31922	33003	34630	30984	31335	31743	32543	34096

Edad	Hombres					Mujeres				
	2011	2012	2013	2014	2015	2011	2012	2013	2014	2015
39	30394	31013	31429	31923	32998	30579	30995	31354	31756	32557
40	29874	30383	31009	31421	31909	30182	30588	31012	31368	31767
41	29537	29850	30362	30987	31397	29848	30183	30600	31021	31375
42	29561	29499	29807	30321	30943	29866	29848	30192	30601	31021
43	29852	29515	29440	29742	30254	30232	29865	29858	30195	30599
44	30041	29792	29441	29365	29667	30495	30228	29873	29862	30190
45	29924	29967	29699	29352	29278	30278	30488	30232	29869	29853
46	29637	29835	29855	29591	29247	29858	30268	30486	30225	29861
47	29150	29536	29700	29728	29475	29361	29844	30258	30473	30214
48	28448	29040	29391	29562	29605	28704	29342	29834	30240	30450
49	27908	28338	28899	29253	29435	28230	28682	29329	29813	30213
50	27353	27792	28193	28759	29122	27731	28200	28658	29301	29789
51	26354	27225	27639	28044	28615	26641	27688	28165	28617	29268
52	25038	26228	27073	27483	27892	25233	26594	27646	28114	28572
53	23807	24912	26083	26926	27340	24118	25179	26542	27594	28061
54	22841	23676	24772	25946	26785	23326	24061	25123	26486	27535
55	21971	22707	23535	24629	25799	22542	23263	24005	25065	26418
56	20974	21844	22566	23392	24482	21512	22468	23193	23939	24989
57	19755	20847	21700	22426	23246	20211	21436	22383	23110	23856
58	18500	19619	20701	21552	22265	18999	20132	21340	22283	23021
59	17253	18355	19465	20544	21382	17824	18913	20037	21239	22180
60	15929	17106	18205	19319	20386	16436	17727	18814	19937	21127
61	14738	15792	16965	18056	19155	15164	16334	17619	18707	19817
62	13708	14598	15649	16802	17878	14094	15060	16220	17503	18577
63	12796	13557	14454	15493	16630	13139	13992	14944	16092	17370
64	12088	12656	13420	14305	15323	12407	13039	13880	14819	15959
65	11472	11946	12508	13261	14135	11824	12296	12910	13746	14688
66	10802	11316	11798	12343	13087	11220	11706	12162	12774	13612
67	10041	10639	11167	11630	12154	10519	11103	11591	12042	12640
68	9280	9873	10475	10998	11447	9807	10401	10984	11456	11899
69	8709	9122	9710	10307	10819	9228	9684	10268	10840	11310
70	8303	8555	8970	9541	10103	8784	9100	9545	10125	10693
71	7898	8134	8396	8794	9336	8363	8654	8960	9398	9971
72	7462	7718	7962	8214	8608	7935	8220	8504	8805	9238
73	7005	7277	7530	7756	8015	7533	7778	8056	8331	8630
74	6520	6802	7070	7306	7530	7152	7371	7602	7880	8154
75	6011	6300	6588	6847	7067	6706	6983	7195	7431	7694
76	5519	5792	6082	6356	6607	6207	6529	6800	7009	7230
77	5120	5303	5568	5842	6118	5820	6023	6330	6604	6811
78	4798	4899	5081	5333	5605	5544	5634	5831	6135	6403
79	4495	4568	4686	4857	5092	5243	5349	5437	5630	5928

Edad	Hombres					Mujeres				
	2011	2012	2013	2014	2015	2011	2012	2013	2014	2015
80	4176	4264	4348	4465	4618	4891	5030	5125	5222	5420
81	3816	3941	4037	4118	4222	4530	4679	4805	4898	5004
82	3491	3568	3698	3784	3857	4199	4316	4446	4573	4680
83	3178	3239	3306	3418	3506	3856	3971	4071	4196	4339
84	2765	2931	2982	3027	3130	3450	3618	3739	3820	3940
85	2316	2518	2674	2721	2745	3018	3208	3383	3492	3558
86	1947	2079	2264	2422	2466	2619	2784	2962	3126	3232
87	1667	1737	1846	2014	2167	2266	2397	2549	2710	2862
88	1421	1476	1538	1616	1758	1982	2065	2184	2306	2451
89	1191	1246	1296	1342	1396	1706	1791	1860	1950	2072
90	957	1035	1084	1128	1152	1391	1516	1591	1646	1727
91	747	818	891	932	953	1111	1214	1331	1397	1429
92	598	628	694	752	772	904	949	1047	1157	1202
93	492	501	522	566	613	749	767	802	885	980
94	401	404	410	417	449	622	635	644	661	729
95	311	315	325	332	324	511	516	526	529	533
96	242	249	250	255	257	414	417	418	421	422
97	188	197	196	190	192	320	331	334	325	327
98	133	148	153	148	138	226	244	255	260	250
99	84	100	113	115	111	145	167	185	196	197
100+	153	159	171	193	217	279	300	338	375	396