
**Producto 1 para SUPEN.
Validez de la información utilizada para la
actualización de las Tablas de vida de Costa Rica**

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

**San José, Costa Rica
Agosto, 2024**

Reconocimientos

Este producto fue preparado principalmente por Gilbert Brenes Camacho, como investigador principal, Pamela Argueta Dimas y María Paula Cortés Cascante.

Introducción y antecedentes

En este informe, se evalúan los datos para la estimación de las tablas de vida de Costa Rica para los períodos 2015-2019, 2020-2021, 2022-2023, y para las probabilidades de muerte proyectadas para el período 2024-2100. Para el análisis, se utilizan los siguientes conjuntos de datos:

- Nacimientos y defunciones que componen las estadísticas vitales producidas por el Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC), para el período 2000-2023.
- Defunciones registradas en el Registro Civil por el Tribunal Supremo de Elecciones para personas nacidas en 1910 o antes.
- Poblaciones base para el período 1970-2023 estimadas por la Unidad de Estadísticas Demográficas UED del INEC para las proyecciones de población 2023-2100.
- Padrones electorales para los años 2010, 2014 y 2024.

La evaluación que se realiza en 2024 presenta la desventaja principal de que el operativo para realizar el Censo de Población y Vivienda 2022 fue limitado produciendo una cobertura muy baja que impidió la divulgación completa del archivo de datos. Esta limitación perjudica no solo la evaluación de las poblaciones base para el cálculo de las tasas de mortalidad por edad, sino que también restringe la aplicación de métodos indirectos para evaluar las estadísticas vitales.

El otro contexto poblacional importante de destacar que afecta la evaluación de las estadísticas vitales es la pandemia por COVID-19 cuyos principales picos de mortalidad ocurrieron entre 2020 y 2022. La pandemia es una de las razones esgrimidas por el INEC para explicar la baja cobertura censal (INEC, 2023a). No obstante, el seguimiento que le dieron las instituciones públicas de Costa Rica (Ministerio de Salud, Caja Costarricense del Seguro Social) a la epidemia también asegura una mayor calidad en la revisión de los certificados de defunción, para poder determinar si la causa principal de muerte fue esta enfermedad respiratoria.

Antecedentes

El principal antecedente de la evaluación de la información es el informe elaborado para la SUPEN en 2018 (CCP, 2018). Las principales conclusiones de este informe fueron las siguientes:

- Se determinó que la cobertura del registro de nacimientos es completa, y el principal problema de esta fuente es la inscripción tardía; se estimó que la inscripción tardía del registro de nacimientos es menor al 1% desde 2008.
- Se halló también que el registro de nacimientos tiene una cobertura casi completa (menor al 1%), y la proporción de nacimientos inscritos tardíamente es menor al 2.5%.

- Las tasas de mortalidad para las edades de 55 años y más estimadas con datos del Tribunal Supremo de Elecciones (TSE) con el método de cohortes cuasi-extintas son prácticamente iguales a las estimadas con los datos de estadísticas vitales del INEC.

Investigadores internacionales también han confirmado que la cobertura del registro de nacimientos es alta. Según Wendt et al. (2022), la cobertura para Costa Rica es del 99.6%, y es la cuarta más alta entre 93 países de ingreso bajo y medio analizados. Adair et al. (2023) llegan a conclusiones similares.

Por otro lado, otros académicos han estudiado la cobertura del registro de defunciones. Gleit, Barbieri y Santamaria (2019) utilizaron métodos demográficos indirectos (los procedimientos GGB y GGB-SEG) basados en comparaciones de censos. Ellas concluyen que para hombres en el período más reciente (2000-2011), el registro es prácticamente completo; de hecho, coberturas del 101% y 106% sugieren que las estadísticas vitales están más completas que los censos. Entre las mujeres, usando el rango óptimo de edades, la cobertura es cercana al 96% ó 97%, aunque si se usa el rango de edades a partir de los 5 años y con el grupo final de edad de 65 y más, la cobertura cae a 88%. En general, las estimaciones de cobertura de Gleit y colegas (2019) son similares a las producidas a nivel nacional, aunque son más altas que las estimadas por el proyecto LAMBdA. Además, la probabilidad de muerte entre 60 a 80 años es relativamente baja al compararla con la mortalidad de menores de 5 años, y las autoras especulan que se puede deber a baja cobertura de las defunciones en edades avanzadas o problemas de exageración de edad.

Karlinksy (2024) también hace un análisis de cobertura de los registros de defunciones a nivel internacional. Compara las coberturas reportadas por tres fuentes internacionales: World Population Prospects (de la División de Población de Naciones Unidas), Global Burden of Disease (del Institute for Health Metrics and Evaluation de la Universidad de Washington) y las Estimaciones Globales de Salud (Global Health Estimates de la Organización Mundial de la Salud). El estudio reporta coberturas del 95% para 2015, del 97% para los años 2016 a 2018, y 96% para 2019. Cifras de subregistro cercanas al 3% y 4% coinciden aproximadamente con los problemas de registro tardío. En un artículo relacionado, Karlinsky y Dmitry (2021) analizaron el subregistro de muertes por COVID en distintos países del mundo durante 2020 y parte de 2021. Ellos estimaron que, para Costa Rica, el subregistro era de apenas un 0.4%, uno de los más bajos de Latinoamérica (únicamente por encima de Uruguay, Cuba y la isla de Guadalupe), a pesar de que también tuvo el menor exceso de mortalidad en la región (después de Uruguay). Este dato reafirma que la cobertura del registro de defunciones en Costa Rica es considerablemente alta.

En este documento se vuelven a estimar algunos de los indicadores sobre cobertura de los registros de nacimientos, defunciones y flujos migratorios estimados en informes anteriores, y se incorporan algunas nuevas estimaciones a partir de otras metodologías. Al final se explican las cifras utilizadas para el cálculo de las tablas de vida y de las probabilidades de muerte q_x .

Escogencia de la población base

Los problemas de cobertura hicieron que el INEC no divulgara los resultados del Censo de Población y Vivienda 2022 (INEC, 2023a). El censo hubiera sido fundamental para analizar y proponer las estimaciones de población por sexo y edades simples necesarias para actualizar las tablas de vida. Pese a esta limitación, el INEC –con apoyo del CCP y del Centro Latinoamericano y del Caribe de Demografía (CELADE)– calculó estimaciones y proyecciones de población para Costa Rica para el período 1950-2100, usando como principales insumos el Registro Único de Población basado principalmente en el archivo de Nacimientos del TSE y una serie de métodos indirectos principalmente para estimar los saldos netos migratorios (INEC, 2024). Cabe resaltar que estas estimaciones están mejor calibradas que las presentadas inicialmente por el INEC (INEC, 2023b) en sustitución de los resultados del censo de población.

Metodológicamente, el INEC tomó las siguientes decisiones para las estimaciones de población:

- a) Se corrigió los nacimientos de 1975 a 2019 por el inverso de la proporción de nacimientos registrados en el mismo año, utilizando la información histórica para estimar las proporciones de registro oportuno de los años más recientes (2017-2018) a 2019. Se concluye que el porcentaje de nacimientos con registro tardío ha venido decreciendo y representa menos del 1% de los nacimientos totales.
- b) Se corrigió también las defunciones por registro tardío, aunque no se presentan los factores de corrección. No se menciona tampoco ninguna corrección por subregistro.
- c) La población de 0 a 19 años se estimó a partir de un diagrama de Lexis tomando los nacimientos y defunciones, y suponiendo un saldo neto migratorio mínimo en edades de menores de edad.
- d) La estimación de la población nacida en Costa Rica de 20 años y más se tomó de los padrones electorales más recientes pareados con los archivos maestros de nacimientos y defunciones del TSE usando como llave el número de cédula.
- e) Las poblaciones extranjeras por sexo y edad se estimaron multiplicando la población costarricense por una razón entre la población nicaragüense y la población costarricense según fuentes recientes: la Encuesta Nacional de Hogares del 2022 (ENAH0-2022) y una muestra restringida de uso exclusivamente interno del INEC de hogares entrevistados durante el operativo censal de 2022. Se calibró las estimaciones usando datos de la Dirección General de Migración y Extranjería DGMyE (personas con DIMEX) y la población en edad escolar registrada en el Sistema Educativo según el Ministerio de Educación Pública

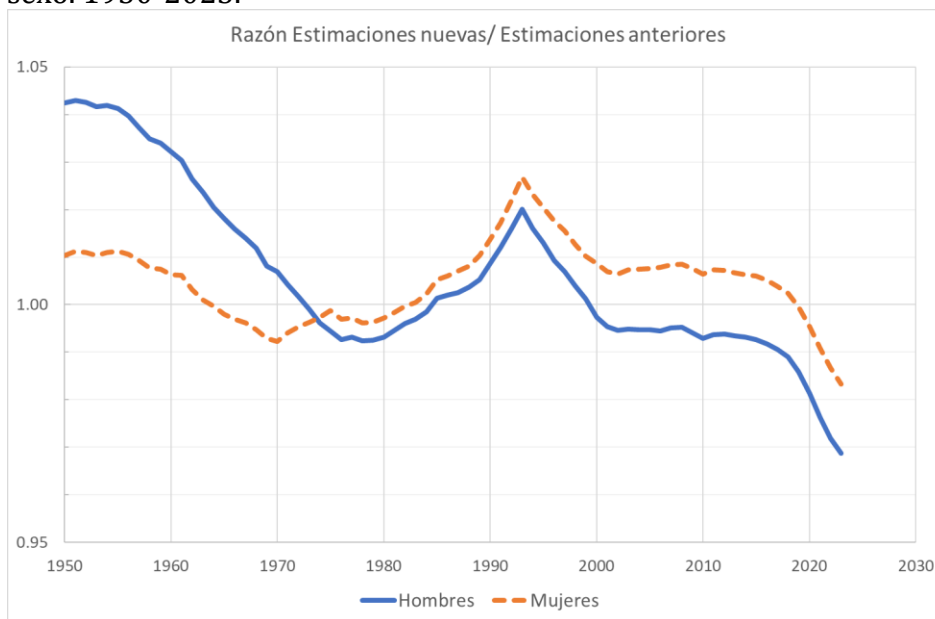
- f) La población de costarricenses emigrantes se estimó a partir de las bases de datos de entradas y salidas por puestos migratorios de la DGMyE, la cual se comparó con las estimaciones a partir de la muestra del Censo 2022 de uso interno por parte del INEC.

Con esta información, se tomó una población base para el 2022 que se convirtió en el año de partida para las proyecciones de población 2023-2100, pero también para las estimaciones de las poblaciones históricas 1950-2022.

Dada la revisión exhaustiva que hizo el INEC –con el apoyo del CCP y de CELADE–, se considera que estas estimaciones y proyecciones de población son las más adecuadas para usarlas como denominadores en los cálculos de las tasas de mortalidad (mx) para las tablas de vida. No obstante, se discute ahora las implicaciones de estas nuevas estimaciones.

Las estimaciones nuevas consideran una mayor población entre 1990 y 2000, y poblaciones muy similares a las estimaciones anteriores entre 1970 y 1990 y entre 2000 y 2019 (Gráfica 1). Por otro lado, los nuevos cálculos estiman una mayor cantidad de hombres antes de 1970, pero una menor cantidad en los años más recientes. Este patrón sugiere que las estimaciones de las tasas de mortalidad masculina con las nuevas poblaciones mostrarán un decrecimiento más lento, por lo que las mx proyectadas puede que no sean tan bajas como las proyectadas en los informes anteriores (generando menores valores de la esperanza de vida masculina que las que se han proyectado en el pasado).

Gráfica 1. Razón entre las estimaciones nuevas y estimaciones anteriores de población, por sexo. 1950-2023.



Fuente: Elaboración propia con base en INEC (2024) e INEC y CCP (2013).

Si se compara las estimaciones nuevas y anteriores para 2023 según grupos de edad, se puede observar cómo las nuevas estimaciones tienen menos población menor de 20 años (Cuadro 1). Esto se debe al acelerado descenso de la fecundidad ocurrido desde 2011. Además, se observa una menor cantidad de personas de 20 a 44 años –principalmente, hombres– por la corrección hacia la baja realizada por el INEC. Por el contrario, las estimaciones nuevas tienen más población de 65 años y más, y entre el grupo de 80 años y más, la población es entre 10% y 11% mayor en las estimaciones nuevas que en las anteriores.

Cuadro 1. Comparación de las poblaciones en 2023 entre la estimación nueva del INEC y las proyecciones realizadas en 2011.

Grupos de edad	Nuevas estimaciones		Estimaciones anteriores		Diferencias absolutas nuevas vs anteriores		Diferencias relat. (%) nuevas vs anteriores	
	Hombres	Mujeres	Hombres	Mujeres	Hombres	Mujeres	Hombres	Mujeres
De 0 a 19	715191	688741	758892	723513	-43701	-34772	-6.1	-5.0
De 20 a 44	1041260	1023405	1081614	1032010	-40354	-8605	-3.9	-0.8
De 45 a 64	553420	567669	560604	579473	-7184	-11804	-1.3	-2.1
De 65 a 79	205768	224445	202170	219930	3598	4515	1.7	2.0
De 80 y +	50173	65839	45253	58780	4920	7059	9.8	10.7
Total	2565812	2570099	2648533	2613706	-82721	-43607	-3.2	-1.7

Fuente: Elaboración propia con base en INEC (2024) e INEC y CCP (2013).

Cuadro 2. Comparación de la población estimada por el INEC en 2023 con el padrón electoral interpolado al 2023.

Grupos de edad	Nuevas estimaciones		Padrón electoral		Diferencias absolutas nuevas vs padrón		Diferencias relat. (%) nuevas vs padrón	
	Hombres	Mujeres	Hombres	Mujeres	Hombres	Mujeres	Hombres	Mujeres
De 20 a 44	1041260	1023405	951354	924880	89906	98525	8.6	9.6
De 45 a 64	553420	567669	537513	547893	15907	19776	2.9	3.5
De 65 a 79	205768	224445	211303	233079	-5535	-8634	-2.7	-3.8
De 80 y +	50173	65839	53680	71202	-3507	-5363	-7.0	-8.1
Total	1850621	1881358	1753851	1777054	96770	104304	5.2	5.5

Fuente: Elaboración propia con base en INEC (2024) e INEC y CCP (2013).

Se puede hacer la misma comparación con el padrón electoral interpolado al 30 de junio de 2023, para comprender tanto la estimación de inmigrantes y emigrantes implícita en la estimación, como la corrección entre adultos mayores (Cuadro 2). Las nuevas estimaciones tienen cerca de 9% más de población de 20 a 44 años; esta elevada cifra se debe a que las estimaciones toman en cuenta a los inmigrantes que se concentran generalmente en edades

adultas jóvenes. Nótese además que la mayor diferencia absoluta se da entre los hombres de 20 a 44 años, porque el INEC estimó un menor número de inmigrantes hombres comparado a las estimaciones realizadas en años anteriores.

También hay entre un 3% y un 4% más de población de 45 a 64 años. Por el contrario, la población adulta mayor es menor a la señalada por el padrón; como se argumentó en el informe anterior enviado a la SUPEN (CCP, 2013), el padrón electoral se ve afectado por no excluir oportunamente a personas adultas mayores que fallecen o a personas difuntas no registradas. En general, esta comparación refuerza la idea de usar las poblaciones del INEC como población base para la estimación de las tasas de mortalidad, aunque se utilizará también el método de cohortes cuasi-extintas para calibrar las tasas a edades más avanzadas (90 años y más).

Evaluación de nacimientos

Como ya se mencionó, análisis realizados a nivel internacional (Adair et al., 2023; Wendt et al., 2022) coinciden con las evaluaciones realizadas a nivel nacional (CCP, 2013; CCP, 2018; INEC & CCP, 2013) que plantean que el registro de nacimientos es completo. La principal limitación del registro de nacimientos es el registro tardío. Tradicionalmente, el INEC utiliza el año de registro como aproximación al año de ocurrencia del nacimiento porque se plantea que los nacimientos faltantes en un año por registro tardío se compensan con los ocurridos en años anteriores y registrados tardíamente en ese mismo año. A continuación, se analiza esta compensación con datos al 2023.

El cuadro 3 contiene la cantidad de nacimientos oportunos, el cociente entre los nacimientos inscritos tardíamente entre los oportunos, y la cantidad de registros tardíos. Para los años a partir de 2017, se hace una estimación de estos cocientes para estimar la cantidad de nacimientos registrados tardíamente. Dos tendencias resaltan: un incremento leve en los nacimientos registrados con uno y dos años de tardanza durante los años más fuertes de la pandemia (2020 y 2021), y desde 2004, los nacimientos registrados tardíamente no sobrepasan los 1500 en términos absolutos y un 1.5% de los oportunos en términos relativos.

Si se suma la estimación de nacimientos tardíos para 2022 y 2023, estas cifras serían equivalentes a 53401 y 50173 respectivamente, las cuales son ligeramente inferiores a los nacimientos totales registrados para esos años: 53435 y 50205. Por consiguiente, se decide utilizar los nacimientos corregidos para los cálculos respectivos.

Cuadro 3. Tardanza en la inscripción de nacimientos. Costa Rica 2000-2023

Año	Núm. Oportunos	Razón respecto a oportunos según años de atraso							Núm. Tardíos
		1	2	3	4	5	6	7 a 9	
2000	76057	0.02122	0.00209	0.00180	0.00153	0.00099	0.00084	0.00084	2229
2001	73942	0.01958	0.00356	0.00188	0.00120	0.00099	0.00076	0.00100	2142
2002	69027	0.01736	0.00239	0.00155	0.00152	0.00064	0.00054	0.00067	1702
2003	70836	0.01628	0.00224	0.00203	0.00048	0.00042	0.00042	0.00110	1628
2004	70288	0.01192	0.00246	0.00095	0.00060	0.00057	0.00040	0.00141	1287
2005	70080	0.01079	0.00144	0.00093	0.00067	0.00043	0.00049	0.00120	1117
2006	69854	0.00933	0.00122	0.00072	0.00052	0.00054	0.00084	0.00129	1010
2007	72110	0.00790	0.00116	0.00055	0.00040	0.00057	0.00062	0.00098	880
2008	74284	0.00626	0.00089	0.00046	0.00058	0.00057	0.00061	0.00082	756
2009	74224	0.00605	0.00057	0.00082	0.00065	0.00040	0.00034	0.00044	688
2010	70212	0.00649	0.00090	0.00083	0.00040	0.00050	0.00048	0.00036	699
2011	72758	0.00628	0.00076	0.00055	0.00045	0.00036	0.00008	0.00016	629
2012	72503	0.00614	0.00073	0.00057	0.00044	0.00010	0.00008	0.00012	593
2013	69756	0.00502	0.00069	0.00054	0.00016	0.00013	0.00010	0.00010	470
2014	71181	0.00521	0.00052	0.00027	0.00020	0.00013	0.00004	0.00018	466
2015	71175	0.00410	0.00035	0.00020	0.00015	0.00001	0.00013	0.00007	357
2016	69479	0.00391	0.00024	0.00019	0.00007	0.00012	0.00004	0.00014	328
2017	68450	0.00438	0.00042	0.00016	0.00020	0.00003	0.00006	0.00013	369
2018	68069	0.00538	0.00019	0.00050	0.00013	0.00019	0.00008	0.00012	448
2019	63822	0.00432	0.00077	0.00020	0.00009	0.00011	0.00006	0.00013	363
2020	57842	0.00783	0.00067	0.00021	0.00014	0.00011	0.00006	0.00013	530
2021	53705	0.00832	0.00052	0.00030	0.00012	0.00014	0.00007	0.00012	516
2022	52915	0.00786	0.00065	0.00024	0.00012	0.00012	0.00006	0.00013	486
2023	49710	0.00801	0.00062	0.00025	0.00013	0.00012	0.00006	0.00013	463

Fuente: INEC, bases de datos en <http://censos.ccp.ucr.ac.cr/> y en <http://sistemas.inec.cr:8080/bincri/RpWebEngine.exe/Portal?BASE=VITNAC&lang=esp>

Evaluación de defunciones

El registro de defunciones también tiene una cobertura alta, pero no tan alta como la del registro de defunciones, tal y como lo muestran los estudios internacionales (Glei, Barbieri y Santamaria-Ulloa, 2019; Karlinsky, 2024; Karlinsky y Kobak, 2021). En evaluaciones anteriores se ha utilizado un criterio histórico para analizar la cobertura del registro de defunciones (CCP, 2013; 2018; INEC y CCP, 2013; INEC, 2023b): Por cada 100 defunciones sin certificación médica, hay 30 defunciones adicionales no registradas. Este registro está afectado también por la inscripción tardía. El Cuadro 4 muestra la tendencia histórica de este siglo en las defunciones inscritas tardíamente, la cantidad de defunciones sin certificado

médico, y la comparación entre las cifras reportadas por el INEC (según año de registro) y el número estimado de defunciones corregidas por omisión y por inscripción tardía.

De acuerdo con el Cuadro 4, desde 2011 al 2023, la cantidad de defunciones no registradas ha sido menor a 100 casos por año, lo cual es menor a 0.5%, y desde 2017, esta cantidad absoluta es menor a 10 defunciones no registradas. Desde 2011, se estima que el número de muertes registradas tardíamente es menor a 1.5%. Además, durante los 3 años más letales de la pandemia (2020-2022) el número de defunciones registradas tardíamente disminuyeron. Esta tendencia posiblemente se deba a que las defunciones por COVID-19 ocurrían principalmente en hospitales y a que el esfuerzo institucional para monitorear la pandemia (INEC, CCSS y Ministerio de Salud) permitió mejorar la calidad de la información; esta hipótesis coincide con los hallazgos de Karlinksy y Kobalk (2021) descritos anteriormente. En resumen, de acuerdo a este análisis la cobertura del registro de defunciones parece completa y sí se requiere corregir el número de defunciones ocurridas principalmente en los últimos 3 años (2021-2023) por la inscripción tardía.

Cuadro 4. Comparación del número estimado de defunciones con las cifras de INEC. Costa Rica 2000-2023

Año	Oportunas	Tardías 1 año	Tardías 2-9 años	Defunciones sin certific. médico	Subregistro	Suma	INEC	Diferencia	Razón
2000	14630	346	93	141	42	15111	14944	-167	0.98895
2001	15181	439	103	137	41	15764	15609	-155	0.99017
2002	14496	433	85	180	54	15068	15004	-64	0.99575
2003	15283	382	92	92	28	15785	15800	15	1.00095
2004	15495	526	104	98	29	16154	15949	-205	0.98731
2005	15519	477	99	11	3	16098	16139	41	1.00255
2006	16194	447	83	33	10	16734	16766	32	1.00191
2007	16530	630	75	20	6	17241	17070	-171	0.99008
2008	17299	501	70	12	4	17874	18021	147	1.00822
2009	17963	221	82	17	5	18271	18560	289	1.01582
2010	18758	230	67	8	2	19057	19077	20	1.00105
2011	18458	214	34	1	0	18706	18801	95	1.00508
2012	18913	231	48	13	4	19196	19200	4	1.00021
2013	19365	200	39	20	6	19610	19646	36	1.00184
2014	20297	211	63	24	7	20578	20560	-18	0.99913
2015	20763	207	49	122	37	21056	21038	-18	0.99915
2016	22344	239	46	238	71	22700	22601	-99	0.99564
2017	22956	242	39	24	7	23244	23246	2	1.00010
2018	23462	191	35	4	1	23689	23762	73	1.00308
2019	24049	173	52	21	6	24280	24292	12	1.00048
2020	25993	156	44	1	0	26193	26209	16	1.00062
2021	30896	101	57	2	1	31055	31093	38	1.00122
2022	28782	139	55	2	1	28977	28931	-46	0.99842
2023	28999	136	53	6	2	29190	29189	-1	0.99997

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

Como complemento a esta estimación, se compararon padrones para analizar qué porcentaje de los empadronados en un año son excluidos en otro año por no haber renovado la cédula

y sin haber fallecido. En Costa Rica, las cédulas de identidad son renovadas cada 10 años. Se hizo un análisis comparando el padrón de 2019 con el padrón de 2024. Del total de 3417380 ciudadanos en el padrón del 2019, 118692 habían fallecido y apenas 17471 fueron excluidos del padrón. Se calcula entonces una razón entre el número de “desaparecidos” del padrón y la cantidad de defunciones, por sexo y grupos decenales de edad (Cuadro 5). Se observa que en grupos de menores de 50 años, esta razón es alta; por ejemplo, entre personas de 30 a 39 años, por cada 100 fallecidos hay 80 excluidos del padrón. Entre las mujeres, estas cifras son aún más altas. No obstante, estas exclusiones se pueden atribuir a las personas emigrantes, pues la emigración está concentrada en edades adultas jóvenes. A partir de los 60 años, la cantidad de “desaparecidos” se puede atribuir sobre todo a subregistro o registro tardío de defunciones. Entre 60 a 69 años, esta razón llega a casi 8%; entre los 70 a 99 años es menor al 5%, y a partir de los 100 años está en alrededor del 10%. Esta comparación refuerza dos patrones que hay que tomar en cuenta para la definición de la población base: la emigración de costarricenses jóvenes menores de 50 años, y que el porcentaje de defunciones registradas tardíamente o no registradas en edades de 50 años y más puede rondar el 5%, una cifra similar a las reportadas por investigaciones internacionales como la de Karlinsky (2014).

Cuadro 5. Razón del número de empadronados en 2019 excluidos del padrón de 2014 entre el número de defunciones, por sexo y grupos decenales de edad. Costa Rica.

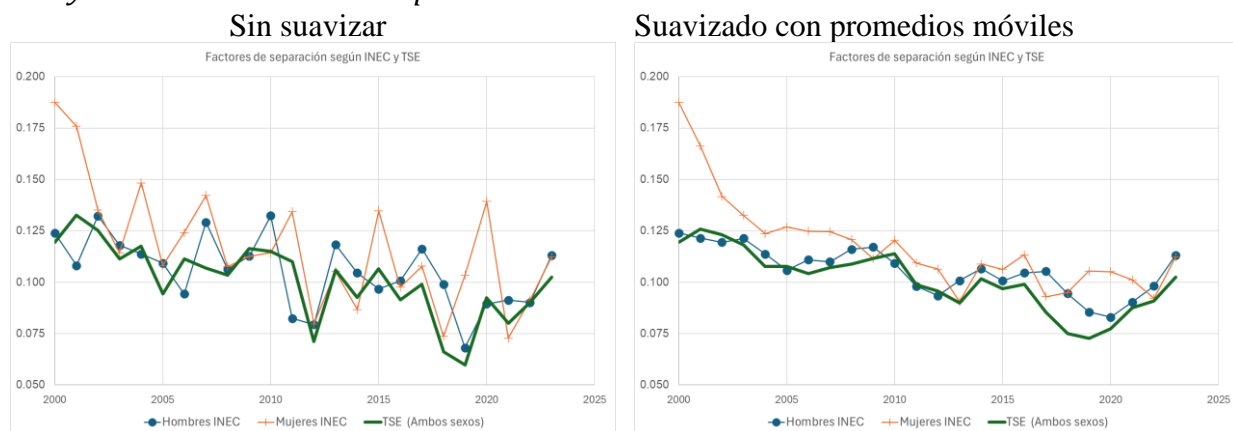
Grupos de edad	Razon excluidos/defunciones		
	Hombre	Mujer	Total
20 a 29	42.1	136.6	63.5
30 a 39	65.2	110.7	79.9
40 a 49	41.5	59.7	48.2
50 a 59	18.0	21.8	19.5
60 a 69	6.4	9.7	7.7
70 a 79	3.3	6.4	4.7
80 a 89	2.3	3.4	2.9
90 a 99	2.7	3.2	3.0
100 y más	7.9	12.4	10.7

Fuente: Tribunal Supremo de Elecciones: Padrones electorales de 2019 y 2024

En la construcción de la tabla de vida, para las edades más jóvenes, es fundamental calcular el factor de separación a la edad cero –conocido como “f0”–, que se refiere a la proporción de nacidos el año anterior a la muerte entre las defunciones de menores de un año ocurridas en un año determinado. Tradicionalmente en estos informes, para calcular este factor se imputa el año de nacimiento de cada defunción infantil con base en la información disponible en las estadísticas vitales. La imputación se ha venido realizando en forma probabilística; se da el ejemplo de un infante que fallece el primero de enero con un día de nacido; este tendría 50%

de probabilidades de haber nacido el año anterior. Pero si otro infante fallecido el primero de enero tenía dos días de nacido, entonces tendría 100% de probabilidades de haber nacido el año anterior. La evolución del factor de separación se observa en la Gráfica 2. Adicionalmente, se calculó el f_0 para ambos sexos usando los datos del TSE (Archivo Maestro de Nacimientos y Archivo Maestro de Defunciones). El TSE ahora no comparte la información sobre sexo de nacimiento; por esta razón se estima el f_0 para ambos sexos. Nótese que este factor es muy parecido al factor para hombres, por lo que es menor que el de las mujeres. En general, los valores son muy similares entre las dos fuentes. Entre 2001 y 2010 el factor de separación se mantuvo entre 0.1 y 0.15, mientras que a partir de 2011 el f_0 ha estado sobre todo entre 0.075 y 0.125. Para efectos de la estimación de la tabla de vida se va a usar 0.10 tanto para hombres como para mujeres.

Gráfica 2. Factor de separación de las defunciones a edad 0, según estadísticas vitales del INEC y archivos del Tribunal Supremo de Elecciones. Costa Rica 2000-2023



Fuente: Archivo de Defunciones del INEC, y archivo de Nacimientos y Defunciones del TSE.

Con los datos del TSE se calcularon también factores de separación para las edades del 1 al 4 usando en forma agregada el período del 2012 al 2023 para darle estabilidad a los cálculos por los conteos tan bajos. Se obtuvo las siguientes cifras: 0.43 para la edad 1, 0.48 para la edad 2, 0.46 para la edad 3 y 0.42 para la edad 4. Estos factores coinciden aproximadamente con los factores utilizados por el INEC para las proyecciones de población –0.41, 0.47, 0.48 y 0.48– que son los factores de Glover (INEC, 2024). Para consistencia internacional, se deciden usar los factores de Glover para estas edades infantiles.

Un cálculo similar con la base del TSE se estimó para las edades de 90 años y más, y se encontró que a partir de la edad 96 con el período agregado del 2012 al 2023, los factores de separación rondan el 45%, por lo que también se usa este valor para la estimación de las tablas de vida.

Evaluación de la estimación de mortalidad de cohortes cuasi extintas

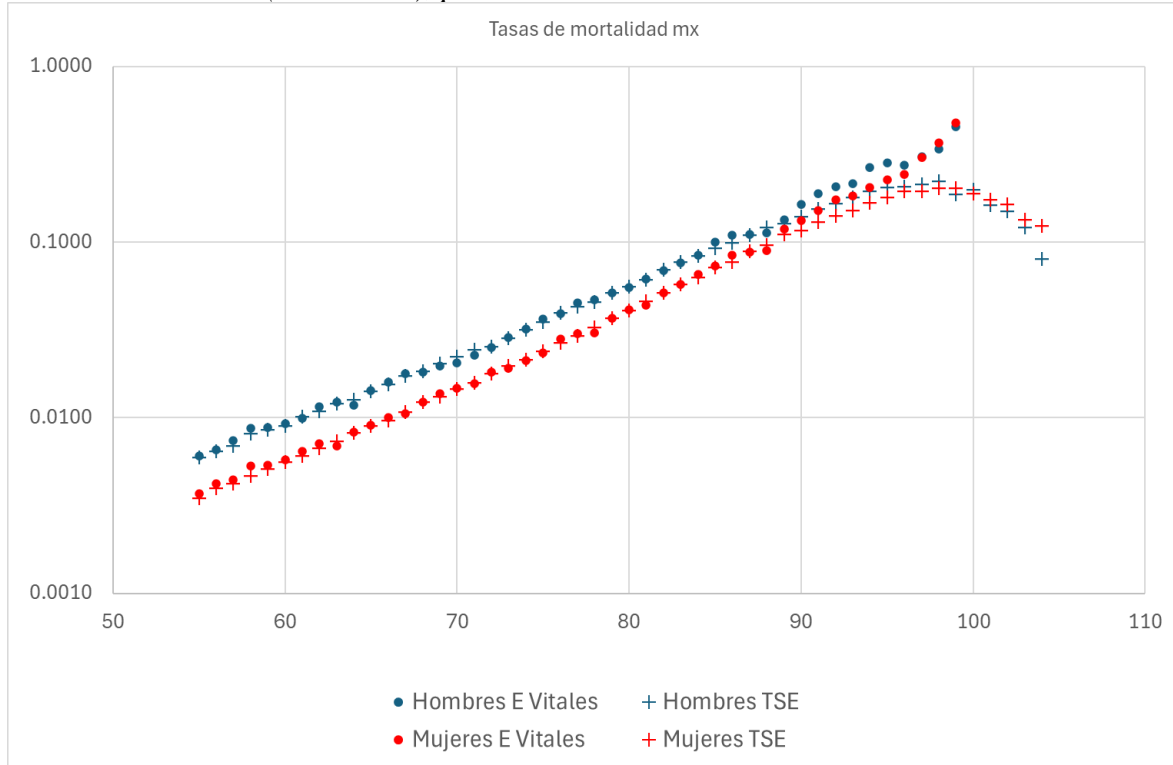
Al igual que en informes anteriores (CCP, 2018), se utilizó una adaptación del método de “cohortes cuasi-extintas” (Vincent, 1951) con los archivos de datos del TSE: registros de nacimientos y defunciones para comparar las tasas de mortalidad estimadas con un cálculo más detallado de la exposición al riesgo con las tasas de mortalidad calculadas a partir de estadísticas vitales y las estimaciones de población. Los padrones electorales tienen problemas tanto de subregistro (las personas no han renovado su cédula y que son excluidas por el TSE) y de sobregistro (personas que emigraron o personas que fallecieron pero su muerte no ha sido registrada, como se aprecia en el cuadro 5). El calcular las tasas de mortalidad con este método se basa en el supuesto de que la mortalidad de los extranjeros es relativamente poca o similar a la de los nacionales, por lo que las tasas son muy parecidas a las tasas totales por edad.

La adaptación del método de “cohortes cuasi-extintas” se basa en tomar una población de partida. Esta es la población del padrón electoral de 1998. Se construyó la base de datos de “tiempo de sobrevivencia” con las personas que cumplieron 55 años ó más entre el 1 de enero de 1998 y el 31 de diciembre de 2019, y se tomaron también solo los fallecimientos que ocurrieron durante esa ventana de tiempo. Todas las personas que aparecen en un padrón electoral previo, pero que no aparecen en los padrones posteriores son excluidas de la población expuesta al riesgo. Se siguió el mismo criterio que en el informe anterior (CCP, 2018): se supone que la población excluida del padrón se excluye de los años persona vividos justo 2 años antes de la elaboración del padrón por el TSE (generalmente, octubre). La base de datos quedó con 1202889 personas, de las cuales 301746 fallecieron durante el período de estudio. Se comparan estas tasas con las tasas de mortalidad del período 2007-2012 calculadas con las estadísticas vitales, tomando como base para el denominador las nuevas estimaciones de población generadas por el INEC (2010): el promedio entre la población de 2009 y la de 2010.

De acuerdo a este análisis, la mortalidad estimada con el TSE para ciudadanos costarricenses es muy similar a la estimada con estadísticas vitales hasta la edad 89; además, a partir de la edad 98 las tasas con el método de cohortes cuasi-extintas empiezan a disminuir (Gráfica 3). Esto se debe a que las tasas son muy sensibles a los valores pequeños de defunciones a partir de dicha edad y al posible subregistro.

Por último, con el método específico de las cohortes extintas se calcularon probabilidades de morir q_x para los períodos 2010-2023, para las edades de 90 años y más, calculando las bases de 2 formas: (a) únicamente a partir de las defunciones, y (b) suponiendo que todas las personas excluidas del padrón a partir de la edad 90 son defunciones no registradas. A la primera forma se le denomina “sin imputar”, y a la segunda forma “con imputación”. Se comparan con un promedio para el mismo período de las q_x anteriores entregadas a la SUPEN y con las q_x estimadas a partir del modelo Gompertz con base en las tasas de mortalidad de 55 a 89 años calculadas con estadísticas vitales (Gráfica 4).

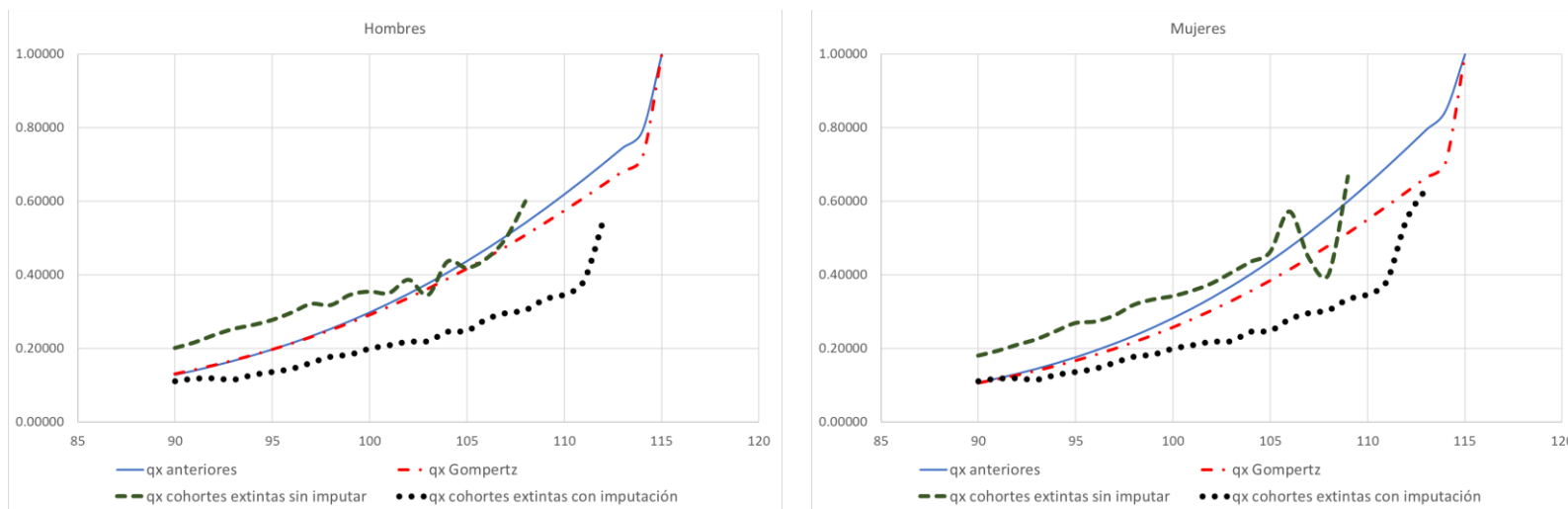
Gráfica 3. Comparación de las tasas de mortalidad estimadas con datos de TSE (1998-2019) vs. Estadísticas Vitales (2007-2012), por sexo. Costa Rica.



Fuente: Archivo de Defunciones y Estimaciones de Población del INEC (2024), y archivo de Nacimientos y Defunciones del TSE.

Lo primero que se puede observar es que las q_x estimadas con el modelo Gompertz son ligeramente menores a las estimadas para el informe anterior, lo cual sugiere que –pese a la pandemia por COVID-19– hubo una leve mejora en la sobrevivencia a edades muy avanzadas en los últimos años. Además, se puede observar que las q_x sin imputar son mayores a las estimadas con el modelo Gompertz, mientras que las imputadas son menores. Esto sugiere que una parte de las personas desaparecidas del padrón son defunciones no registradas, aunque no todas. Estos resultados refuerzan la decisión de usar las q_x estimadas con el modelo Gompertz para las tablas de vida base que se van a elaborar.

Gráfica 4. Comparación de probabilidades de muerte estimadas con 4 métodos: (a) q_x entregadas a la SUPEN en 2018, (b) q_x basadas en modelo Gompertz, (c) método de cohortes extintas para las edades de 90 años y más solo con base en defunciones registradas (2010-2023), y (d) método de cohortes extintas considerando exclusiones como defunciones no registradas. Costa Rica, circa 2012, por sexo.



Fuente: Archivo de Defunciones y Estimaciones de Población del INEC (2024), y archivo de Nacimientos y Defunciones del TSE.

Evaluación de migraciones

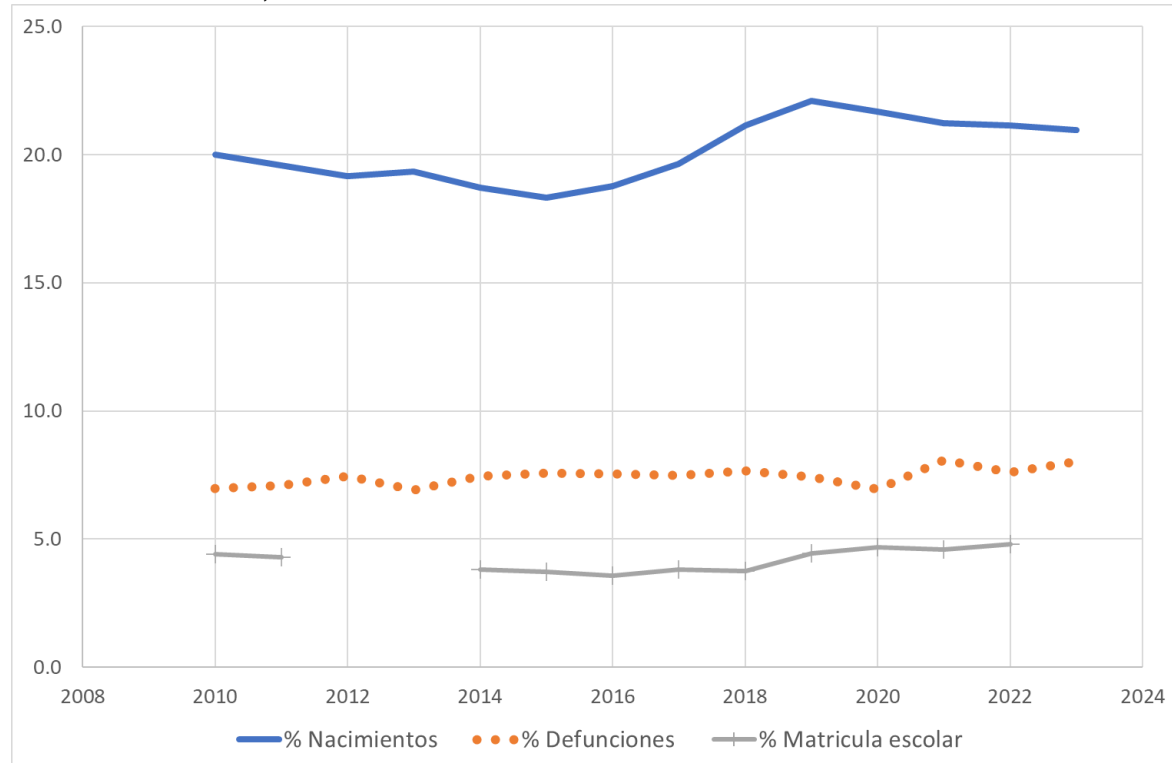
Tradicionalmente la evaluación de la migración en los informes sobre la construcción de las tablas de vida se ha efectuado para analizar si la población base para los denominadores de las tasas es adecuada. Como se explicó anteriormente, se escoge las estimaciones y proyecciones de población 1950-2100 elaboradas por el INEC (INEC, 2024) para los denominadores de las tasas de mortalidad (mx). Estas estimaciones ya incorporan el efecto de la inmigración de extranjeros hacia Costa Rica como la emigración de ciudadanos costarricenses hacia otros destinos en el mundo.

El INEC estima que el tamaño de la población extranjera en Costa Rica en 2022 asciende a 474192 personas (232865 hombres y 241327 mujeres), lo cual equivale al 9.3% de la población total del país. Para 2011, la estimación era de 496622: 258057 hombres y 238565 mujeres. En primer lugar, uno de los grandes cambios en la estimación de población extranjera es que la Razón de Masculinidad de 2022 es muy diferente a la de 2011: 99 hombres por cada 100 mujeres en 2022; 108 hombres por cada 100 mujeres en 2011. Además, de acuerdo a estos datos, las nuevas estimaciones del INEC suponen que la población extranjera ha cambiado muy poco entre 2011 y 2022. Este último dato no significa que no ha habido llegada de nuevos inmigrantes hacia Costa Rica, sino que los ingresos son aproximadamente de la misma magnitud que los egresos. Esta noción se refuerza con el saldo neto migratorio proyectado de 2000 personas por año, lo cual es equivalente a una tasa neta de migración de menos de 0.04%.

Los indicadores tradicionales sobre presencia de población extranjera de Costa Rica también indican que los flujos inmigratorios hacia Costa Rica han sido bajos (Gráfica 5), pues el porcentaje de nacimientos de madres extranjeras se ha mantenido alrededor de 20% en los últimos 13 años; el porcentaje de defunciones de personas no costarricenses también se ha mantenido en cerca del 7.5%; y la proporción de estudiantes en el sistema escolar ha crecido levemente de 4.4% a 4.8% entre 2011 y 2022¹. En resumen, la población extranjera ha crecido muy poco en esta última década, y la población base del INEC captura bien esta tendencia.

¹ El MEP no ofrece este indicador para los años 2012 y 2013

Gráfica 5. Proporción de extranjeros en los nacimientos, en las defunciones y en la matrícula escolar. Costa Rica, 2010-2023



Fuente: Archivo de Nacimientos y Defunciones del INEC, y hoja de cálculo “Estudiantes extranjeros en el sistema educativo costarricense 2015-2022.xls” del MEP (<https://www.mep.go.cr/sites/default/files/2024-05/estudiantesextranjerosistemaeducativocostarricense-20152022.xlsx> y <https://www.mep.go.cr/sites/default/files/2024-05/EstudiantesExtranjerosMatriculadosenEducacionRegular2020.pdf>).

El INEC (2024) también consideró los flujos emigratorios de costarricenses en sus estimaciones de población. El INEC replicó la metodología usada por el CCP (2013) en la evaluación censal del censo de 2011, al usar los datos de la Dirección Nacional de Migración y Extranjería. Estimó en 93807 la cantidad costarricenses que emigró entre el 1 de enero de 2013 y el 30 de junio de 2022: 45460 hombres y 48347 mujeres.

En general, se considera robusto el análisis de migración elaborado por el INEC para la definición de las poblaciones base, concediendo más argumentos para usar estos datos como base para el cálculo de las tasas de mortalidad.

Estimación de la Población

Los datos de la población por sexo y edad simple en cada año del periodo bajo estudio se requieren como denominadores para el cálculo de las tasas de mortalidad y probabilidades de muerte para las tablas de vida de período y como insumo para el modelo Lee-Carter para la proyección de las tasas de mortalidad por cohorte. Se explicó en una sección anterior que se van a usar los datos de las estimaciones efectuadas por el INEC para las edades menores a 90 años (INEC, 2024). Para las edades de 90 años y más se utilizan las estimaciones originadas del método de cohortes cuasi-extintas.

Con el fin de calibrar las proyecciones de población, se propusieron estimar tablas de vida para los siguientes períodos: 2015-2019, 2020-2021 y 2022-2023. El período intermedio corresponde a los años de mayor mortalidad debido a la pandemia por COVID-19. Para las tasas de mortalidad del primer período, se toma como población a mitad de período la población del año 2017. Para el período 2020-2021, se tomó el promedio de las poblaciones de 2020 y 2021, y el período 2022-2023 el promedio de las poblaciones de 2022 y 2023. Cabe aclarar que, por la metodología usada por el INEC, la población de 2022 es una estimación (de hecho es una población base para las proyecciones y retroproyecciones) y la de 2023 es ya una población proyectada. En los Anexos se presentan estas poblaciones. Para los últimos 2 períodos se omiten las poblaciones de 100 y más porque las m_x y respectivas q_x se calculan a partir del modelo Gompertz.

Tasas de mortalidad para las tablas de vida.

Para la tabla de vida de 2015-2019, se calcularon las tasas de mortalidad con las estadísticas vitales y la población base del INEC para las edades menores a 90 años, y se suavizan estas tasas con un método de regresión local (lowess en STATA). Posteriormente, se extrapolan hasta las edades de 115 años con un modelo Gompertz. Las tasas se calculan separadamente para hombres y para mujeres. Para los períodos 2020-2021 y 2022-2023, también se toman las estadísticas vitales y las poblaciones base del INEC para el cálculo de las tasas de mortalidad con edades menores a 90 años. Se calcula después un modelo logito de Brass para estimar las q_x de estos períodos para las edades de 90 años y más, a partir de la estructura del período 2015-2019.

Referencias

- Adair, T., Badr, A., Mikkelsen, L., Hooper, J., & Lopez, A. D. (2023). Global analysis of birth statistics from civil registration and vital statistics systems. *Bulletin of the World Health Organization*, 101(12), 768.
- CCP. (2013). Evaluación demográfica del X Censo Nacional de Población de Costa Rica 2011 y de otras fuentes de información Retrieved from http://ccp.ucr.ac.cr/observa/Crnacional/pdf/Evaluacion_censal_FINAL_marzo_2013.pdf
- CCP (2018). Producto 1 para SUPEN. Validez de la información utilizada para la actualización de las Tablas de vida de Costa Rica 2010-2015. (Inédito).
- Glei, D. A., Barbieri, M., & Santamaría-Ulloa, C. (2019). Costa Rican mortality 1950-2013: an evaluation of data quality and trends compared with other countries. *Demographic research*, 40, 835.
- INEC (2023^a). Contexto y cobertura Censo 2022. Documento electrónico. En: <https://admin.inec.cr/sites/default/files/2023-07/mePoblacContextoyCoberturaCenso2022.pdf> (Revisado 01/08/2024).
- INEC (2023^b). Estimación de población y vivienda 2022 : metodología [recurso electrónico]. San José, C.R. : INEC. En: <https://admin.inec.cr/sites/default/files/2023-08/mePoblacMetodologiaEstimacionPoblacionVvivienda2022.pdf> (Revisado 05/08/2024).
- INEC (2024). Estimaciones y proyecciones nacionales de población 1950 – 2100 : documento metodológico. San José, C.R. : INEC. En: <https://admin.inec.cr/sites/default/files/2024-07/mepoblacppnac%201950%20-%202100.pdf>. (Revisado 05/08/2024).
- INEC & CCP. (2013). *Estimaciones y proyecciones de población por sexo y edad 1950-2050* San Jose, Costa Rica: Instituto Nacional de Estadística y Censos.
- Karlinsky, A. (2024). International completeness of death registration. *Demographic Research*, 50, 1151-1170.
- Karlinsky, A., & Kobak, D. (2021). Tracking excess mortality across countries during the COVID-19 pandemic with the World Mortality Dataset. *Elife*, 10, e69336.
- Vincent, P. (1951). La mortalité des Vieillards. *Population*, 6(2), 181-204.
- Wendt, A., Hellwig, F., Saad, G. E., Faye, C., Boerma, T., Barros, A. J., & Victora, C. G. (2022). Birth registration coverage according to the sex of the head of household: an analysis of national surveys from 93 low-and middle-income countries. *BMC Public Health*, 22(1), 1942.

Anexo: Población estimada por el INEC por sexo y edad usado como denominadores para el cálculo de tasas de mortalidad. Costa Rica. 2017, 2020-2021 y 2022-2023

Edad	Hombres			Mujeres		
	2017	Promedio 2020-2021	Promedio 2022-2023	2017	Promedio 2020-2021	Promedio 2022-2023
0	36221	28137	27380	34570	27401	26410
1	37514	30271	27312	36157	29277	26728
2	38074	33187	28109	37056	32056	27384
3	38844	35477	30256	37259	34055	29274
4	38419	36846	33179	36901	35355	32055
5	38830	37787	35470	37282	36605	34053
6	39599	38456	36841	38147	37154	35352
7	38168	38626	37784	36257	37074	36602
8	38489	38615	38454	36902	37085	37149
9	39825	39203	38623	37970	37710	37069
10	39427	38871	38612	37614	37198	37082
11	38355	38317	39199	36951	36576	37707
12	38054	39144	38865	36804	37432	37194
13	38508	39609	38307	37380	37786	36571
14	38793	38875	39134	37680	37279	37429
15	38733	38197	39601	37091	36883	37787
16	41444	38279	38868	40249	37108	37284
17	41632	38641	38184	40136	37560	36891
18	42097	38743	38264	40038	37434	37121
19	41266	40055	38628	40264	38729	37582
20	43424	41485	38721	41939	40258	37467
21	42809	41804	40012	41152	40161	38772
22	44778	41619	41424	43558	40233	40303
23	43760	42273	41744	42085	41183	40203
24	44449	43034	41562	43088	41622	40272
25	44121	43703	42216	42838	42431	41216
26	44631	44177	42963	42606	42894	41654
27	45591	44001	43630	44090	42650	42465
28	44878	44170	44096	44151	43022	42920
29	43697	44261	43907	42430	42777	42670
30	44464	44986	44065	44082	43395	43039
31	45368	45097	44143	44447	44159	42787
32	44257	44141	44874	43757	43315	43401
33	40070	43917	44987	39855	43268	44155
34	38995	44740	44019	38522	44265	43302
35	38902	44631	43790	38649	44089	43248
36	37675	41968	44603	37987	41773	44239

Edad	Hombres			Mujeres		
		Promedio 2020-2021	Promedio 2022-2023		Promedio 2020-2021	Promedio 2022-2023
	2017			2017		
37	36530	39328	44482	36605	39133	44057
38	35401	38740	41826	35756	38517	41735
39	33743	38070	39188	33814	38246	39087
40	32492	36866	38584	32472	37213	38461
41	29917	35706	37912	30049	36078	38176
42	29861	34300	36704	29872	34668	37136
43	29275	32850	35529	29537	33020	35999
44	28964	30936	34127	29021	31129	34576
45	28658	29602	32670	28990	29826	32923
46	28557	29255	30747	29209	29567	31036
47	28396	28799	29411	28537	29119	29738
48	28167	28482	29061	28965	28816	29470
49	29199	28252	28606	29088	28899	29010
50	29477	28087	28266	29739	28668	28700
51	28953	27847	28016	29552	28527	28767
52	28531	28213	27827	28676	28776	28530
53	27976	28819	27560	28659	29140	28375
54	27218	28646	27901	27587	29344	28592
55	26534	28152	28472	26927	28783	28946
56	26452	27670	28281	27273	28338	29125
57	24787	26956	27879	25141	27757	28605
58	24122	26174	27284	24699	26834	28126
59	22021	25765	26427	22589	26661	27461
60	21826	24841	25701	22334	25739	26555
61	20524	23648	25277	21364	24415	26366
62	19945	22240	24323	20675	23114	25418
63	18669	21064	23130	19068	21912	24075
64	16996	20280	21712	17764	21280	22760
65	16063	19288	20528	16897	20431	21557
66	14866	18313	19720	15592	19255	20913
67	14327	16832	18692	15231	17773	20049
68	12928	15534	17713	13950	16680	18848
69	12096	14471	16236	12685	15591	17361
70	11508	13599	14940	12220	14736	16261
71	10536	12624	13871	11143	13897	15142
72	10228	11512	12994	10982	12627	14284
73	9278	10798	12000	9966	11757	13451
74	8583	10000	10870	9540	10978	12177
75	7762	9322	10163	8535	10338	11300
76	7273	8667	9343	7980	9694	10498

Edad	Hombres			Mujeres		
		Promedio 2020-	Promedio 2022-		Promedio 2020-	Promedio 2022-
	2017	2021	2023	2017	2021	2023
77	6940	7850	8653	7695	8935	9810
78	6365	7085	8014	7188	8207	9124
79	6007	6414	7169	6822	7415	8359
80	5321	6001	6359	6289	6961	7642
81	4749	5540	5714	5883	6500	6866
82	4386	5053	5314	5482	6007	6366
83	3827	4499	4829	4722	5538	5855
84	3410	3868	4340	4463	5040	5353
85	3079	3445	3793	4042	4595	4865
86	2814	3023	3198	3770	4013	4361
87	2433	2557	2810	3292	3536	3915
88	2045	2226	2409	2860	3203	3352
89	1824	1975	1987	2521	2858	2884
90	1597	1696	1677	2182	2494	2538
91	1162	1375	1471	1751	2074	2228
92	902	1135	1237	1379	1735	1911
93	692	970	953	1136	1426	1551
94	539	736	768	879	1122	1241
95	573	517	647	976	852	969
96	292	387	468	486	658	745
97	210	285	315	330	503	548
98	135	285	222	226	509	409
99	72	187	163	136	350	301
100+	77	166	149	133	303	267