

Taller regional sobre el uso, completitud y calidad de las estadísticas de nacimientos y defunciones. “Fortaleciendo los registros administrativos con miras al seguimiento de la Agenda 2030 y del Consenso de Montevideo”

Santiago, 10 al 12 de septiembre de 2018

## **Aplicación de técnicas analíticas de evaluación de los registros de nacimientos y defunciones<sup>1</sup>**

(Versión preliminar para discusión)

---

<sup>1</sup> Este documento fue preparado por Helena Cruz Castanheira y no ha sido sometido a revisión editorial. Versión preliminar del capítulo “Medición de la calidad de las estadísticas vitales: nacimientos y defunciones” del documento sobre calidad y completitud de las estadísticas de nacimientos y defunciones que está siendo preparado por el CELADE – División de Población de la CEPAL.

BORRADOR

# **Aplicación de técnicas analíticas de evaluación de los registros de nacimientos y defunciones**

Helena Cruz Castanheira<sup>2</sup>

La necesidad de utilización de los datos provenientes de los sistemas de registro civil y estadísticas vitales (RCEV) a nivel nacional o subnacional, demanda una evaluación de calidad. Esta evaluación es importante para viabilizar la estimación de indicadores demográficos y para identificar problemas sistemáticos en la recolección de datos, posibilitando intervenciones directas para mejorar el sistema. La evaluación es un requisito constante en los países, independiente de la calidad de los datos del registro civil, y debe realizarse de acuerdo a su completitud y cobertura, exactitud, relevancia, disponibilidad y puntualidad (Naciones Unidas 2014, 2018). Para hacer este análisis, se recomienda, primeramente, entender el contexto en el que los datos fueron producidos (Naciones Unidas 2018), principalmente, la estructura legal y administrativa. Por ejemplo, saber si el registro de nacimientos y defunciones es obligatorio para todos los residentes, si es pagado o gratuito, si los centros de registros son de fácil acceso a toda la población, cuál es el diseño de la estructura del sistema, cómo se da el procesamiento de datos en esa estructura administrativa a nivel local, regional y nacional, si las personas de menos recursos tienen acceso local al sistema de salud público, entre otros.

---

<sup>2</sup> Oficial de Asuntos de Población, CELADE – División de Población, Comisión Económica para América Latina y el Caribe, Naciones Unidas.

Identificado ese contexto, es importante saber la población objetivo, lo que se denomina la cobertura del sistema (Carter 2016, Hill 2017, Naciones Unidas 2018). Aunque las Naciones Unidas recomienden la cobertura de todos los nacimientos y defunciones que ocurren en el país (Naciones Unidas 2018), algunos países registran eventos exclusivos de ciudadanos legales, que pueden vivir dentro o fuera del país, o excluyen personas que viven en ciertos territorios. Además, se recomienda también distinguir entre la cobertura administrativa y la de unidades informantes. La primera se refiere a áreas geográficas, o sub-poblaciones, incluidas o excluidas en una perspectiva legal o en una perspectiva administrativa de compilación de datos. La segunda se refiere a la proporción de unidades primarias administrativas que han informado los eventos registrados en el año, las cuales pueden ser computadas como la proporción de unidades primarias administrativas en una municipalidad que han enviado el informe anual en relación a todas las unidades primarias administrativas en la municipalidad (Naciones Unidas 2014).

A diferencia de la cobertura, la completitud es la proporción de eventos vitales registrados en relación a todos los eventos que ocurrieron en la población cubierta (Naciones Unidas 2018). Así, posteriormente al análisis contextual y de identificación de la población objetivo del RCEV, es importante estimar la proporción de completitud de los datos provenientes del sistema. Para estimar tasas demográficas sin sesgos, los eventos en el numerador deben corresponder a todos los eventos de las persona-años expuestas a la posibilidad del evento en el denominador en un determinado periodo de tiempo y área geográfica (Naciones Unidas 2004). Con el objetivo de estimar tasas no sesgadas, es necesario saber la completitud de los datos. La forma más frecuente de los Institutos de Estadística de evaluar la completitud de los datos del registro civil es estimar la proporción de nacimientos o defunciones registrados con relación a los eventos de nacimientos o defunciones resultantes de las proyecciones de población. Teniendo en cuenta que las tasas utilizadas en las proyecciones poseen supuestos sobre la completitud de los datos provenientes de los RCEV en las tasas de fecundidad y mortalidad utilizadas, es importante que el país haga un análisis técnico de la completitud de los datos de registro utilizando otras fuentes de referencia. De esta forma, los resultados del análisis pueden subsidiar las proyecciones de población.

En el capítulo cuatro se han descrito las técnicas analíticas disponibles para hacer esa evaluación, juntamente con sus ventajas, limitaciones y supuestos. En este capítulo, se realizará una

aplicación de las estimativas de completitud de los datos de fecundidad y mortalidad de los registros civiles de Ecuador. Seleccionamos Ecuador como ejemplo por ser un país que tiene disponibles en la web los microdatos provenientes del RCEV y también los Censos Demográficos. En esta demostración, se utilizarán sólo técnicas analíticas, o técnicas indirectas, de evaluación de la completitud de los datos. Esto, porque la técnica directa<sup>3</sup>, también denominada cotejo de asientos, demanda dos fuentes de datos con un identificador común por persona, o variables comunes, que permiten identificar las personas en las dos bases de datos. En general, se recomienda que la técnica directa sea implementada como un procedimiento rutinario a nivel institucional en los institutos de estadística. La técnica directa tiene muchas ventajas, principalmente porque permite la identificación de las características de las personas registradas en una fuente y faltante en otra, lo que posibilita implementar mejoras en la cobertura de ambas fuentes de forma direccionada (Naciones Unidas 2018). Sin embargo, muchas veces el procesamiento del cotejo de los asientos no está incorporado aún a la rutina de las oficinas de procesamiento de datos y es compleja su implementación para los usuarios de datos. Además, aunque la técnica directa sea implementada, es importante también hacer una evaluación utilizando las técnicas analíticas disponibles para verificar la coherencia demográfica de los datos obtenidos, lo que será ejemplificado en este capítulo.

Con relación a las técnicas analíticas disponibles para examinar la completitud de los datos, se recomienda el análisis de serie temporal, la utilización de técnicas demográficas directas e indirectas basadas en censos y encuestas y la comparación de los resultados del análisis de preguntas de encuestas y censos relativos al registro civil (Naciones Unidas 2018). Primeramente, analizaremos la evolución de las series temporales de nacimientos y defunciones disponibles en Ecuador. En general, los aumentos y descensos de eventos vitales suelen ocurrir de manera incremental y no drástica, salvo cuando hay una crisis demográfica en el país. De esa forma, una variación significativa de la serie temporal o entre subgrupos poblacionales puede

---

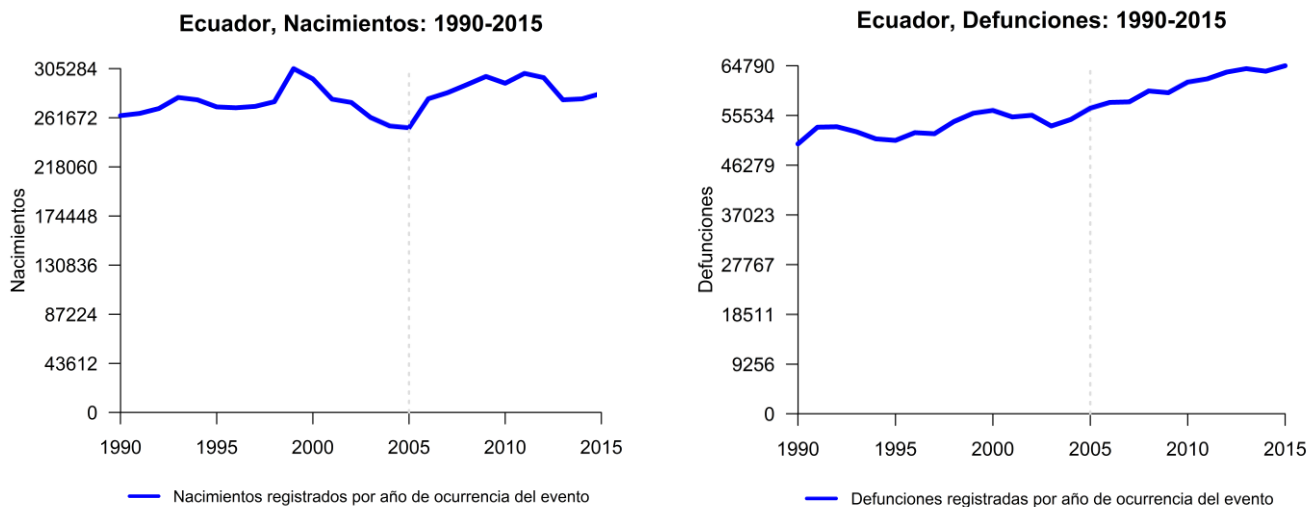
<sup>3</sup>El objetivo de la técnica directa es identificar las personas registradas y no registradas en cada una de las fuentes de datos. La técnica directa puede ser determinística o probabilística (Naciones Unidas 2018). La completitud de los datos del registro civil en la técnica directa es estimada basada en la proporción de datos faltantes en ese registro y registrados en la fuente secundaria ( $U_2$ ) comparado a los datos disponibles en las dos fuentes ( $M$ ) y no registradas en la fuente primaria ( $U_1$ ). Se asume, entre otras cosas, que las dos fuentes de datos son independiente estadísticamente (Rao and Kelly 2017) y por eso la proporción de eventos no registrados en ambas las fuentes ( $Z$ ) es directamente relacionado con los datos faltantes en una fuente pero registrado en la otra fuente ( $Z = (U_1 * U_2) / M$ ).

significar problemas de sub-registro. Posteriormente, aplicaremos métodos demográficos para estimación de la completitud de los nacimientos y defunciones registrados en Ecuador.

### 5.3.1 Análisis Descriptivo

La Figura 1 presenta la serie temporal de nacimientos y defunciones de Ecuador por año de ocurrencia del evento. Respecto a los nacimientos, la serie presenta alta variación y no posee la tendencia creciente esperada para Ecuador, teniendo en cuenta su estructura etaria y tasas globales de fecundidad. Las variaciones más significativas ocurren en 1999 y 2006, donde se observa un aumento en los nacimientos ocurridos de 11 y 10 por ciento respectivamente. En relación a las defunciones, hay un aumento sostenido en el número de defunciones registradas en el país a partir de 2005. El aumento de registros entre 2005 y 2015 fue de catorce por ciento, lo que es improbable que sea generado sólo por un aumento real de defunciones en el país y, por ello, es probable que haya habido una mejora en el número de defunciones registradas.

**Figura 1: Nacimientos y defunciones registradas y año de evento en Ecuador, 1990 a 2015**

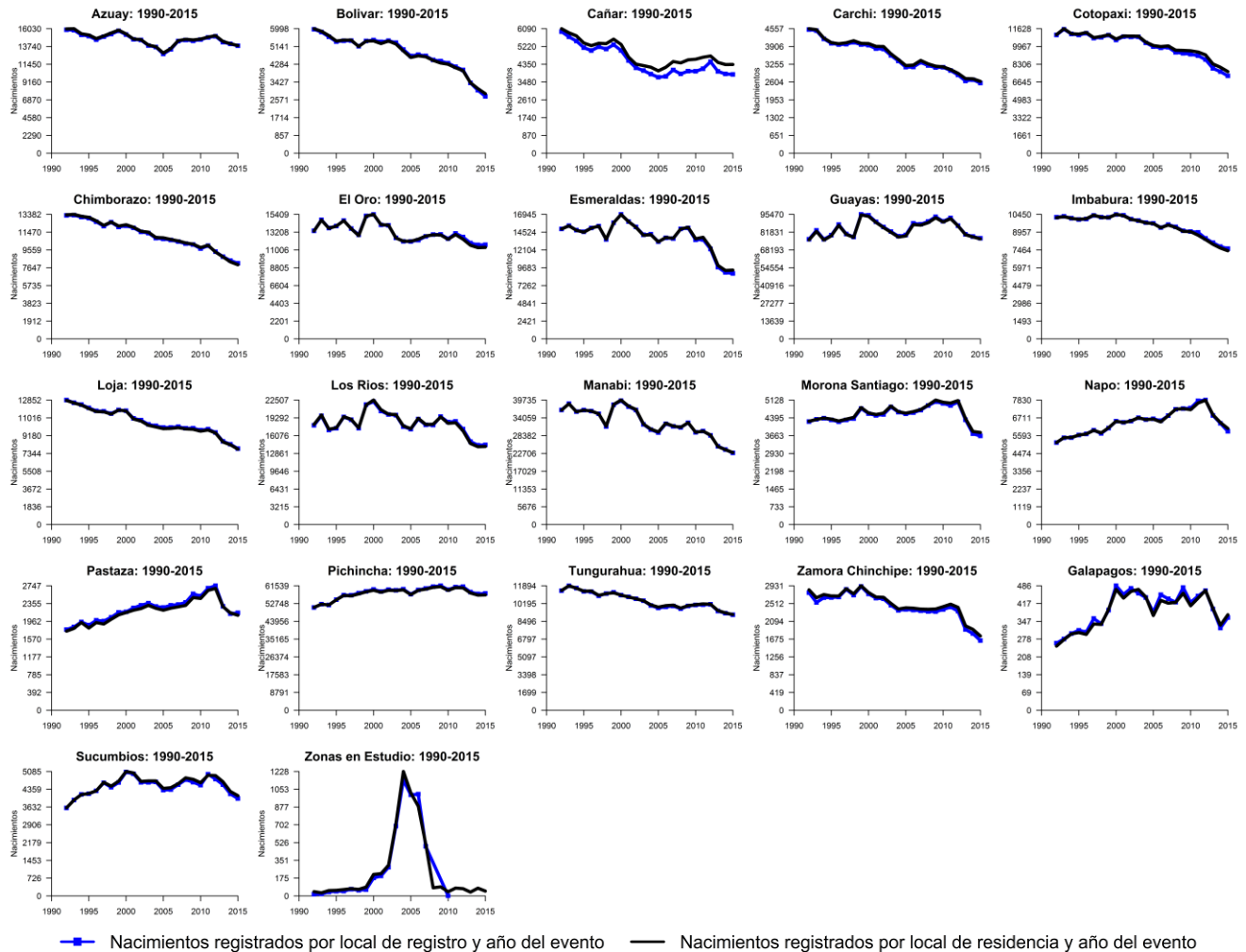


Fuente: Elaboración en base a INEC, Instituto Nacional de Estadística y Censos (2018). *Anuario de Estadísticas Vitales: Nacidos Vivos y Defunciones 2017*. Quito, Ecuador. Disponible en: [http://www.ecuadorencifras.gob.ec/nacimientos\\_y\\_defunciones/](http://www.ecuadorencifras.gob.ec/nacimientos_y_defunciones/)

La segunda recomendación para el análisis de los registros, es graficar la serie temporal desagregada geográficamente y por tipo de localización (residencia o registro). La Figura 2 presenta los nacimientos registrados por provincia de registro y provincia de residencia. El nivel desagregado ilustra la diferencia de la serie temporal entre provincias. El descenso en los últimos

tres años en casi todas las provincias se da probablemente debido a los registros tardíos que aún no fueron incorporados (ver, por ejemplo, la serie de la provincia de Pastaza), el último año de registros disponible para los microdatos es 2015. Para entender mejor las tendencias por provincia, sería necesario hacer un análisis demográfico de las estructuras etarias y tasas globales de fecundidad obtenidas del Censo Demográfico, por ejemplo, para observar si las tendencias decrecientes en los nacimientos registrados se da debido a un empeoramiento de los registros de nacimiento o a una disminución real de los nacimientos ocurridos en las provincias de residencia, análisis que extrapola a los objetivos de este capítulo.

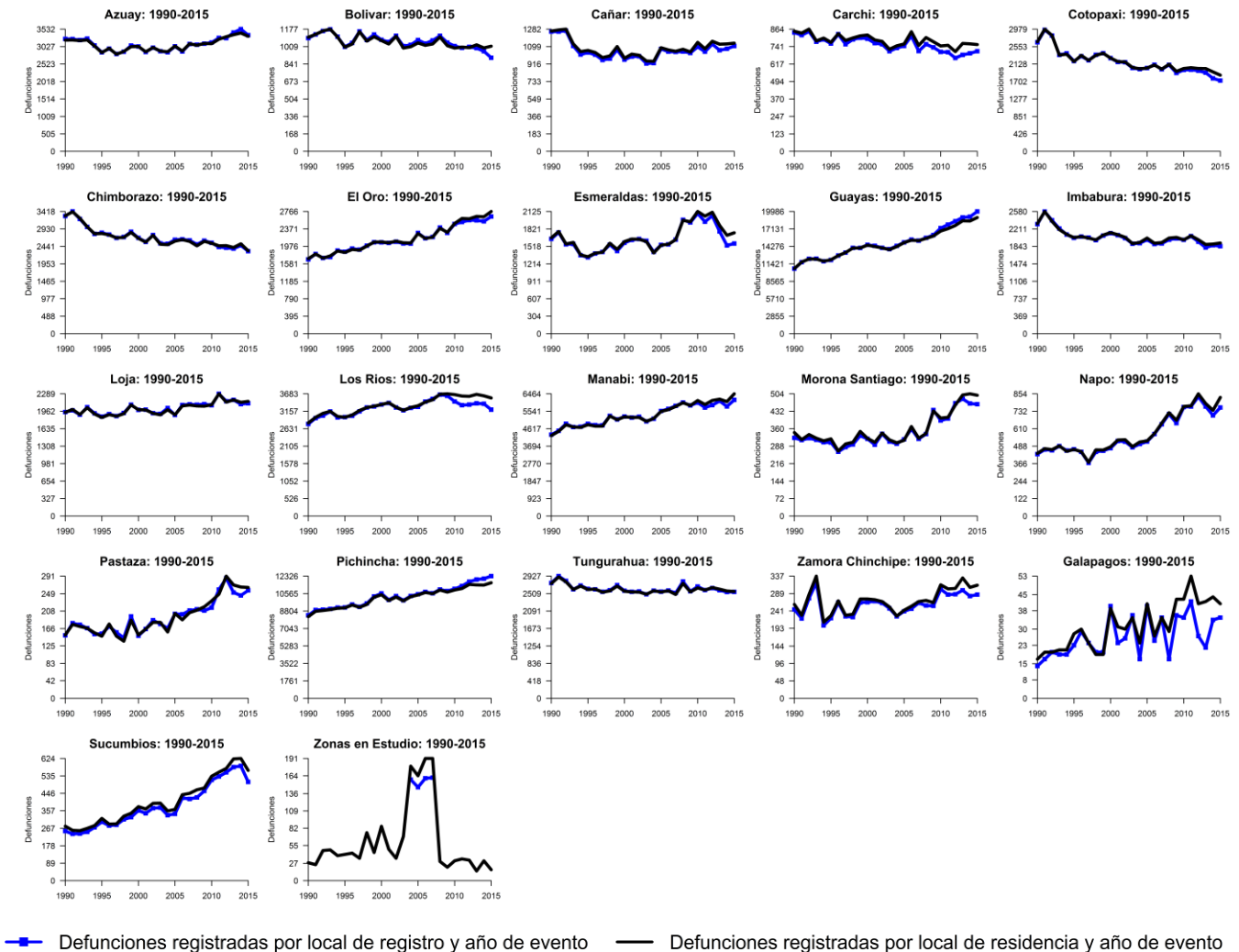
**Figura 2: Nacimientos registrados por local de registro, residencia y año de evento en las provincias de Ecuador de 1992 a 2015**



Fuente: Elaboración en base a INEC, Instituto Nacional de Estadística y Censos (2018). *Anuario de Estadísticas Vitales: Nacidos Vivos y Defunciones 2017*. Quito, Ecuador. Disponible en: [http://www.ecuadorencifras.gob.ec/nacimientos\\_y\\_defunciones/](http://www.ecuadorencifras.gob.ec/nacimientos_y_defunciones/)

La Figura 3 presenta las defunciones registradas por provincia de registro y provincia de residencia de 1990 a 2015 en Ecuador. La serie histórica presenta tendencias muy variadas entre provincias, lo que puede ser resultante de diferentes dinámicas demográficas. Además, la mayoría de las provincias presentan episodios de caídas o aumentos anuales significativos, lo que en general no es esperado, salvo cuando hay una crisis de mortalidad o cuando el número promedio de defunciones es muy bajo, por ejemplo, menor a 500, como en Galápagos o Zamora Chinchipe. Otro problema que puede surgir al analizar la serie temporal es cuando hay una línea recta para las provincias, o sea, cuando los nacimientos o defunciones poseen el mismo valor de un año a otro, lo que sugeriría un problema grave en la compilación de los datos.

**Figura 3: Defunciones registradas por local de registro, residencia y año de evento en las provincias de Ecuador de 1990 a 2015**

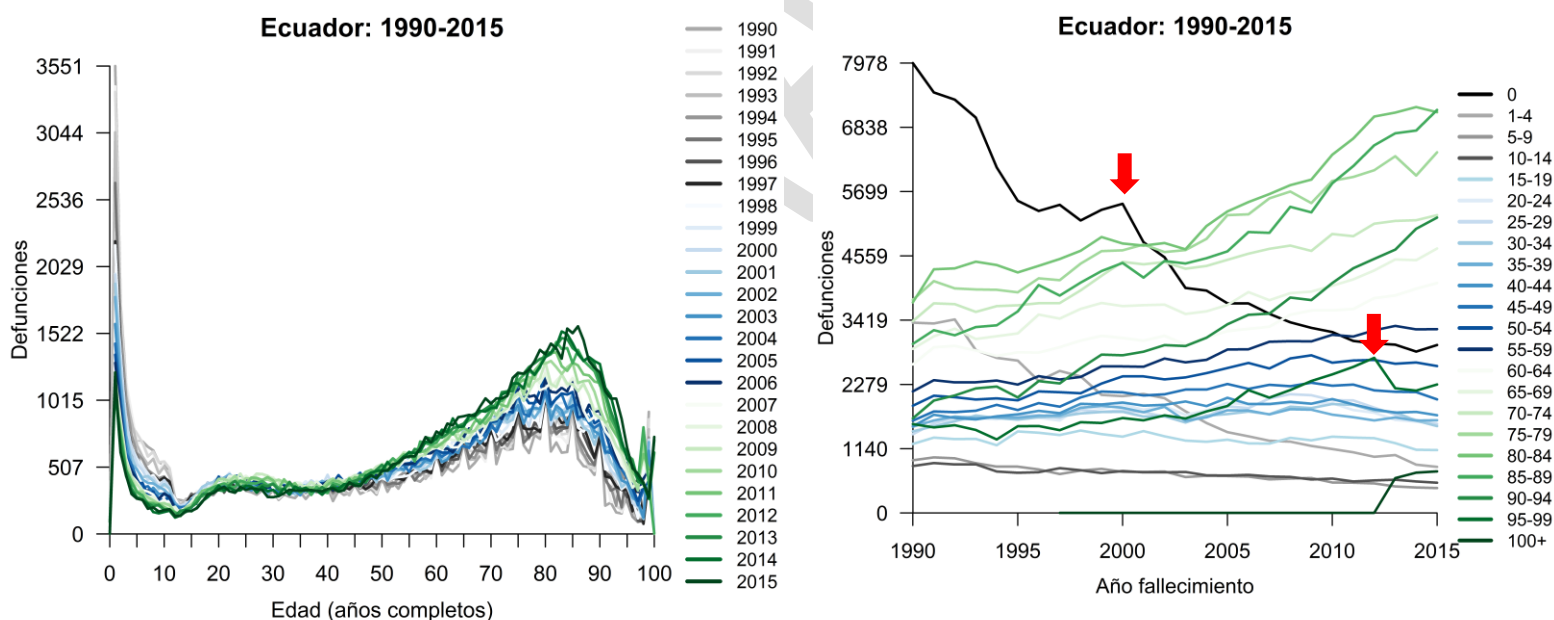




Fuente: Elaboración en base a INEC, Instituto Nacional de Estadística y Censos (2018). *Anuario de Estadísticas Vitales: Nacidos Vivos y Defunciones 2017*. Quito, Ecuador. Disponible en: [http://www.ecuadorencifras.gob.ec/nacimientos\\_y\\_defunciones/](http://www.ecuadorencifras.gob.ec/nacimientos_y_defunciones/)

La tercera inspección visual recomendada es relativa a la serie temporal de eventos por edad, por lo cual es importante observar las variaciones significativas entre los años calendarios y también la preferencia digital por edad. El primer panel de la Figura 4 muestra que la preferencia digital ha disminuido en los años más recientes, pues los aumentos y descensos bruscos en edades que terminan en cero o cinco han disminuido entre 1990 y 2015. Esto indica una posible mejora en el proceso de recolección de los datos. Para una mensuración más precisa de la preferencia digital, es posible estimar el índice de Myers, Whipple o de las Naciones Unidas de edad-sexo (Moultrie et al. 2013). El segundo panel muestra la serie histórica por grupos etarios y las dos flechas rojas indican ejemplos de aumentos y descensos significativos en grupos etarios específicos, los cuales serían poco probables en la realidad.

**Figura4: Distribución de defunciones por edad, Ecuador 1990-2015**



Fuente: Elaboración en base a INEC, Instituto Nacional de Estadística y Censos (2018). *Anuario de Estadísticas Vitales: Nacidos Vivos y Defunciones 2017*. Quito, Ecuador. Disponible en: [http://www.ecuadorencifras.gob.ec/nacimientos\\_y\\_defunciones/](http://www.ecuadorencifras.gob.ec/nacimientos_y_defunciones/)

Un análisis descriptivo adicional se refiere a la estimación del porcentaje de nacimientos y defunciones tardíos. En general, cuanto más tardíos los nacimientos y defunciones, más supuestos son necesarios para estimar tasas no sesgadas de los datos obtenidos. La disminución o

aumento del porcentaje de eventos registrados tardíamente puede indicar también si el sistema operacional de registro civil, y de los reportes estadísticos, están mejorando o empeorando con el tiempo (Naciones Unidas 2018). En el ejemplo de Ecuador, la Tabla 1 muestra el porcentaje de nacimientos y defunciones registrados en el año del evento (t) y el año siguiente al evento (t+1) por año de evento (t) basado en los microdatos del registro civil. Se observa que los nacimientos son registrados con más retraso que las defunciones, lo que es esperado por la naturaleza del evento. Los nacimientos registrados tardíamente en Ecuador han disminuido a partir de 2005, con el porcentaje de nacimientos totales registrados en el año del evento o en el año siguiente al evento, aumentando de 82.8% en 2005 a 91.4% en 2010. Es posible que en 2015 (último año de registro considerado en este análisis), los eventos totales ocurridos en 2010 que debieran haber estado registrados por el registro civil todavía no lo estén. Por lo tanto, ese porcentaje puede ser un poco menor que el porcentaje observado hasta el momento, por el posible aumento del denominador con el pasar del tiempo. Sin embargo, parece que hay una tendencia sostenible positiva de disminución de registros de nacimientos tardíos en Ecuador entre 2004 y 2010.

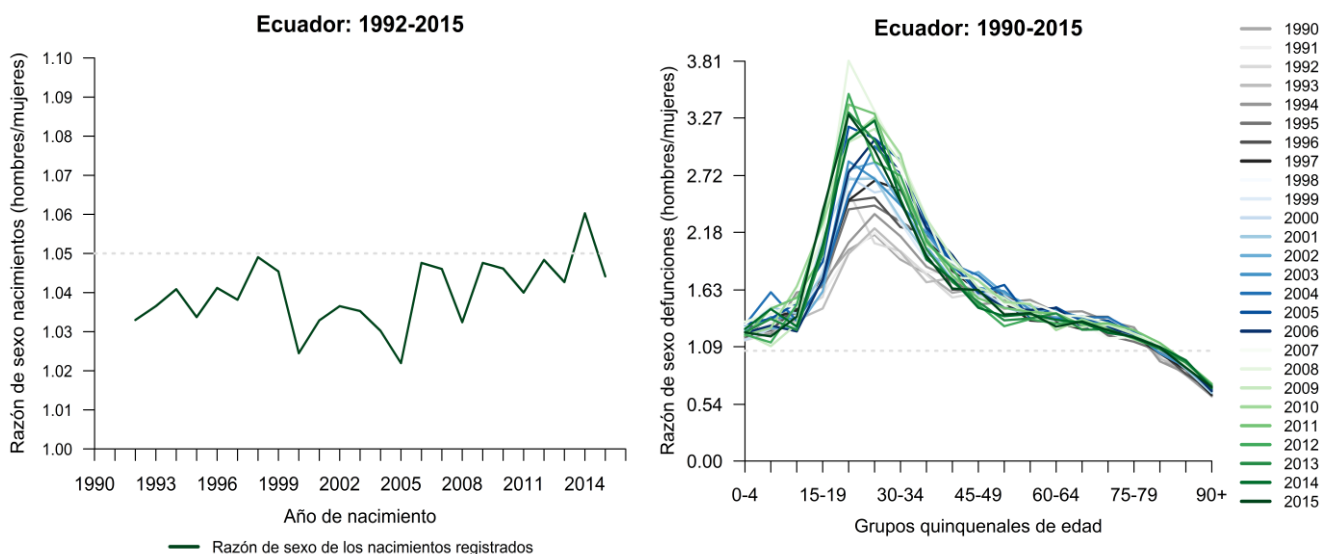
**Tabla 1: Nacimientos y defunciones totales registrados en el año del evento (t) o en el año siguiente al evento (t+1), Ecuador de 2005 a 2010 (registros hasta 2015)**

<b>Año Evento (t)</b>	<b>Nacimientos registrados en t y t+1 (%)</b>	<b>Defunciones registradas en t y t+1 (%)</b>
1995	84.05	99.94
1996	80.72	99.91
1997	83.32	99.91
1998	87.12	99.92
1999	86.47	99.93
2000	83.21	99.91
2001	81.44	99.93
2002	82.32	99.93
2003	81.35	99.90
2004	81.53	99.87
2005	82.85	99.88
2006	86.60	99.92
2007	88.17	99.90
2008	89.58	99.86
2009	89.85	99.87
2010	91.43	99.88

Fuente: Elaboración en base a INEC, Instituto Nacional de Estadística y Censos (2018). *Anuario de Estadísticas Vitales: Nacidos Vivos y Defunciones 2017*. Quito, Ecuador. Disponible en: [http://www.ecuadorencifras.gob.ec/nacimientos\\_y\\_defunciones/](http://www.ecuadorencifras.gob.ec/nacimientos_y_defunciones/)

Otro factor importante de analizar es la razón de sexo (o índice de masculinidad) por edad que es el total de hombres en relación al total de mujeres. En general, la razón de sexo al nacer es alrededor de 1.05. Por ello, al observar ese índice en los registros, se puede tener un diagnóstico de la omisión por sexo de los nacimientos. Ese valor será destacado con una línea gris como referencia en las figuras de razón de sexo subsiguientes. Para las defunciones, de acuerdo con los padrones de morbilidad del país, se esperan más o menos muertes de mujeres u hombres en determinadas edades. Hasta los 14 años, en general, se espera una mortalidad parecida entre hombres y mujeres. Para otras edades, depende del perfil de morbilidad del país, por ejemplo, se esperaría una mortalidad mayor de hombres si hay altas tasas de homicidio en el país o de mujeres si hay alta mortalidad materna, y así sucesivamente.

**Figura5: Razón de sexo de nacimientos y defunciones registrados, Ecuador 1990-2015**



Fuente: Elaboración en base a INEC, Instituto Nacional de Estadística y Censos (2018). *Anuario de Estadísticas Vitales: Nacidos Vivos y Defunciones 2017*. Quito, Ecuador. Disponible en: [http://www.ecuadorencifras.gob.ec/nacimientos\\_y\\_defunciones/](http://www.ecuadorencifras.gob.ec/nacimientos_y_defunciones/)

La figura 5 muestra la razón de sexo de nacimientos y defunciones para Ecuador. El rango de la razón de sexo de nacimientos registrados en Ecuador entre 1992 y 2015 está entre 1.02 en 2005 y 1.06 en 2014, lo cual sugiere, por ejemplo, un menor registro de nacidos vivos hombres en 2005 de lo que se esperaría en condiciones normales de registro. La razón de sexo de las defunciones entre 1990 y 2015 puede ser analizada de forma más detallada junto con un análisis del perfil de morbilidad del país, pero de forma general se observa una razón de sexo de las defunciones mayor de lo que se esperaría, principalmente para las edades menores de 14 años. El descenso de

la razón de sexo en las edades mayores que 80 es esperado visto que sobreviven más mujeres que hombres a esa edad.

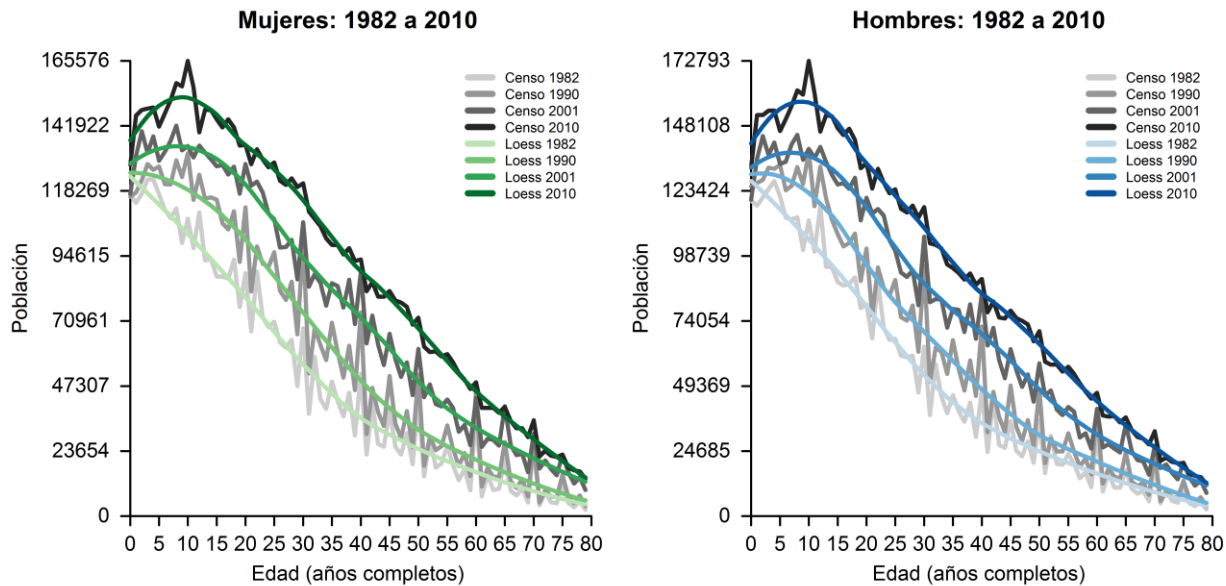
El monitoreo regular de los datos recolectados del registro civil, realizado por la oficina nacional responsable, puede proporcionar información útil de diagnóstico del sistema de registro civil y de los informes estadísticos. Cómo se ha ilustrado en esta sección, cabe destacar el análisis de serie temporal de los datos, de los porcentajes de eventos registrados tardíamente y de la razón de sexo por edad. El diagnóstico puede señalar un mejoramiento o un empeoramiento de la recolección de los datos resultando en acciones de investigación y mejoramientos puntuales del sistema. Además, la desagregación geográfica de los datos puede ser benéfica para identificar el área específica donde eventualmente ha empeorado la recolección, posibilitando el análisis del problema a nivel local. Por lo tanto, se considera de suma importancia hacer de antemano a la publicación de los datos, un análisis descriptivo de los microdatos obtenidos del sistema de registro civil.

En la próxima sección, se hará un análisis demográfico en el cual se estima la completitud de los datos del registro civil de nacimientos y defunciones en Ecuador utilizando como referencia los Censos Demográficos de 1990 a 2010. Por ello, antes de empezar el análisis y utilizar las técnicas demográficas indirectas de estimación, cabe mencionar que es importante que el analista tenga información previa sobre la calidad de los Censos y los porcentajes de omisión Censal. Esto, porque la omisión Censal puede influir en los resultados de las estimaciones de las técnicas indirectas, principalmente en técnicas que utilizan dos Censos o más. Otro factor que puede influir es una mala calidad de la información de edad y sexo, con, por ejemplo, una fuerte preferencia digital en los Censos y un porcentaje alto de personas con edad o sexo no informados.

La Figura 6 muestra el total de mujeres y hombres por edad simple y, como referencia, las estimaciones de población suavizadas por regresión polinomial local (*loess*) utilizando la validación cruzada generalizada (*general cross-validation*) de grado dos. Se puede percibir que en el año 2010 hubo una disminución de la preferencia digital en el Censo, por lo cual se observan menores aumentos de la población en edades que terminan con cero o cinco. Pese a que la pregunta de fecha de nacimiento fue introducida en Ecuador en el Censo de 2010, eso puede

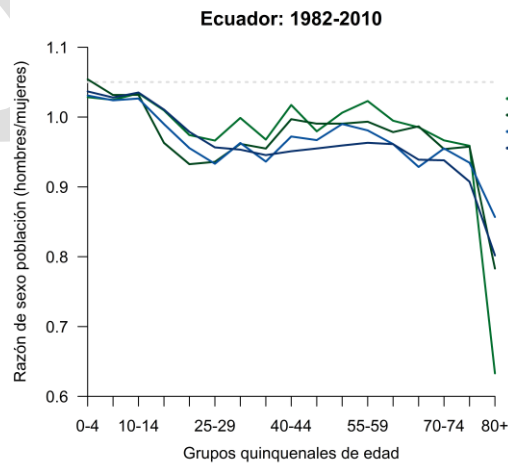
haber generado una mejora en el registro de las edades. Finalmente, la Figura 7 muestra la razón de sexo por grupos quinquenales de edad en los Censos Demográficos de Ecuador de 1982 a 2010. Los Censos presentan una variación significativa de los valores de la razón de sexo por grupos de edades.

**Figura 6: Población por edad simple y la curva de atenuación loess en los Censos Demográficos de 1982, 1990, 2001 y 2010 en Ecuador**



Fuente: Elaboración en base a INEC, Instituto Nacional de Estadística y Censos. *Base de Datos – Censo de Población y Vivienda*. Quito, Ecuador. Disponible en: <http://www.ecuadorencifras.gob.ec/base-de-datos-censo-de-poblacion-y-vivienda/>

**Figura 7: Razón de sexo por grupos quinquenales de edad en los Censos Demográficos de 1982, 1990, 2001 y 2010 en Ecuador**



Fuente: Elaboración en base a INEC, Instituto Nacional de Estadística y Censos. *Base de Datos – Censo de Población y Vivienda*. Quito, Ecuador. Disponible en: <http://www.ecuadorencifras.gob.ec/base-de-datos-censo-de-poblacion-y-vivienda/>

### 5.3.2 Análisis de la completitud de los nacimientos y defunciones registrados

Para analizar la completitud de los nacimientos y defunciones registrados en el registro civil, es necesario poseer una fuente de datos alternativa que se pueda utilizar como referencia. Para ello, se puede utilizar los Censos Demográficos, los Censos Escolares y los datos del sistema de salud generalmente recolectados por el Ministerio de Salud de cada país. Cuanto más fuentes de datos alternativas, mejor el análisis técnico y más robustas las conclusiones que se pueden hacer acerca de la completitud del sistema. Para los países de América Latina, la fuente más utilizada son los Censos Demográficos. Esta sección se enfocará principalmente en los métodos demográficos indirectos que pueden ser utilizados para medir la completitud de los eventos registrados por el registro civil utilizando los Censos Demográficos.

La demografía como ciencia social, tradicionalmente ha producido métodos de estimación de fecundidad y mortalidad para países con registros vitales incompletos y enumeraciones censales defectuosas (Brass et al. 1968, Naciones Unidas 1983, Moultrie et al. 2013). El capítulo cuatro ha mostrado algunos métodos demográficos disponibles para la estimación de la fecundidad, mortalidad infantil y mortalidad adulta, así como sus supuestos. En esta sección se estimará la completitud de los registros civiles de Ecuador teniendo en cuenta los métodos de estimación posibles con las preguntas de los Censos Demográficos de Ecuador.

Con relación a los nacimientos registrados, la Tabla 2 provee la completitud de los nacimientos en el registro civil basada en diferentes técnicas demográficas indirectas disponibles para la estimación de la tasa Global de Fecundidad y, consecuentemente, de los nacimientos resultantes de sus tasas específicas de fecundidad. La completitud es estimada como razón entre los nacimientos observados en los registros de nacimientos y los nacimientos resultantes de cada método. En general, se observa que los registros de nacimientos han mejorado con el tiempo y los porcentajes de cobertura varían de acuerdo a los métodos utilizados. En 1990 la completitud estimada era de por lo menos 79% con el método Brass  $P_3/F_3$ , en 2001 era de por lo menos 82% con el método de proyección retrospectiva (*reverse survival method*) y en 2010 de por lo menos 95% con el método Brass  $P_3/F_3$ . De esta forma, se estima que la completitud del registro civil ha mejorado, principalmente en el periodo entre 2001 y 2010.

**Tabla 2: Tasa global de fecundidad para las mujeres de 15 a 49 años, nacimientos en los últimos 12 meses y la razón de completitud de los nacidos vivos en el registro civil para Ecuador en 1990, 2001 y 2010**

	Tasa Global de Fecundidad (TGF)			Nacimientos últimos 12 meses			Completitud registro civil		
	1990	2001	2010	1990	2001	2010	1990	2001	2010
Observada registro civil	3.33	2.89	2.42	263,629	296,149	321,983			
Observada Censo	3.46	2.90	2.42	270,545	293,790	287,718			
Brass P <sub>2</sub> /F <sub>2</sub>	4.03	3.23	2.78	319,959	331,112	333,378	0.82	0.89	0.97
Brass P <sub>3</sub> /F <sub>3</sub>	4.19	3.30	2.84	332,417	337,876	339,854	0.79	0.88	0.95
Arriaga-Brass P <sub>2</sub> /F <sub>2</sub>	3.91*	3.16	2.67	310,669*	323,673	319,214	0.85*	0.91	1.01
Arriaga-Arretx	3.97*	2.79	2.39	313,845*	293,469	291,190	0.84*	1.01	1.11
Arriaga P <sub>2</sub> /F <sub>2</sub> ARFE2	4.03*	3.18	2.42	315,075*	321,858	313,040	0.84*	0.92	1.03
Proyección retrospectiva	3.98	3.55	2.75	308,068	362,272	322,508	0.86	0.82	1.00
Relacional de Gompertz	4.18	3.24	2.78	333,768	333,072	333,146	0.79	0.89	0.97
Brass Modificado									
Schmertmann et al. (2013)	4.00	3.19	2.80	312,657	322,738	315,956	0.84	0.92	1.02

Fuente: Elaboración en base a INEC, Instituto Nacional de Estadística y Censos. Anuario de Estadísticas Vitales: Nacidos Vivos y Defunciones 2017 y Base de Datos – Censo de Población y Vivienda. Quito, Ecuador. Disponibles en [http://www.ecuadorencifras.gob.ec/nacimientos\\_y\\_defunciones/](http://www.ecuadorencifras.gob.ec/nacimientos_y_defunciones/) y <http://www.ecuadorencifras.gob.ec/base-de-datos-censo-de-poblacion-y-vivienda/>

Notas: 1) El periodo de referencia de los nacimientos del registro civil en el ejemplo son los años calendarios 1990, 2001 y 2010. Eso porque en INEC (2018) no están publicados los eventos por mes de nacimiento y año, apenas por año, los microdatos poseen números de nacimientos divergentes a los publicados en INEC (2018). Con eso, no se puede estimar los números de eventos para la fecha exacta de 12 meses anteriores al censo (noviembre 1989 a noviembre 1990, noviembre 2000 a noviembre 2001 y noviembre 2009 a noviembre 2010). 2) Los métodos de Arriaga utilizan dos censos, y la TGF para el primer censo posee la data de referencia para los 12 meses posteriores al censo, y no los doce meses anteriores, como las demás TGF provenientes del censo. De esta forma, las tasas resultantes de los métodos de Arriaga para el censo de 1990 poseen asteriscos (\*) en las TGF.

Además de los métodos demográficos indirectos, se sugiere también analizar la pregunta sobre inscripción en el registro de nacimientos de los Censos Demográficos, ya que genera una información complementaria a las estimaciones resultantes de los métodos indirectos. En Ecuador, la pregunta *¿... está inscrito en el Registro Civil?* está disponible solamente para el Censo Demográfico de 2010. La Tabla 3 muestra la tabulación de esa pregunta por edad simple para personas de cinco años o menos. Teniendo en cuenta que las personas de cero años el 28 de noviembre de 2010 (fecha de referencia del Censo Demográfico 2010) nacieron en los doce meses anteriores al censo, ese porcentaje nos informa una tasa de registro de 69.5% para los nacidos entre diciembre de 2009 y noviembre de 2010. La diferencia del porcentaje declarado de personas inscritas de sexo femenino y masculino es similar en todas las edades tabuladas, la mayor diferencia es de 6% para la edad de cero años.

**Tabla 3: Porcentaje de personas inscritas en el Registro Civil por edad simple de acuerdo con la pregunta del Censo Demográfico de 2010 de Ecuador**

Edad	Sin información (%)	Inscrito en el registro civil (%)		
		Femenino	Masculino	Total
0	13.9	69.8	69.2	69.5
1	20.3	87.1	87.2	87.2
2	25.5	91.0	91.2	91.1
3	29.8	92.9	92.8	92.9
4	33.7	94.5	94.5	94.5
5	37.2	99.0	98.9	99.0

Fuente: Elaboración en base a INEC, Instituto Nacional de Estadística y Censos. *Base de Datos – Censo de Población y Vivienda*. Quito, Ecuador. Disponible en: <http://www.ecuadorencifras.gob.ec/base-de-datos-censo-de-poblacion-y-vivienda/>

La comparación del porcentaje de inscritos en el registro civil y la completitud del registro civil obtenidos en la Tabla 2 no es directa, ya que el Anuario Estadístico de 2017 (INEC 2017), considera los eventos ocurridos en el año de 2010 los registros hasta el 31 de marzo de 2011. Eso resulta en una subestimación de la estimación del porcentaje de nacimientos registrados en el periodo cuando se utiliza la pregunta directa del Censo Demográfico. Otra posible fuente de subestimación, o sobreestimación de los porcentajes en la Tabla 3 es en referencia a los nacidos vivos y fallecidos (o a los migrantes internacionales, personas no censadas, o personas sin información en esa pregunta) antes de la fecha de referencia Censal y que, por eso, no constan en el listado de personas del Censo. La sub o sobre estimación en este caso ocurrirá si hay un porcentaje significativo de individuos faltantes en la edad analizada y si esos individuos poseen un porcentaje de registro diferente a la media superviviente.

Así, la sobrestimación, o subestimación, ocurrirá si los individuos que fallecieron (o que migraron internacionalmente, fueron omitidos en el Censo, están sin información en la pregunta del Censo) poseían un porcentaje promedio más bajo, o más alto, que el promedio de los individuos supervivientes – teniendo en cuenta que el porcentaje de fallecidos, emigrantes, omitidos o sin información tenían peso significativo para influir en el promedio nacional. Respecto al porcentaje de personas sin información para esa pregunta, en Ecuador no es un porcentaje negligente, lo que disminuye considerablemente la calidad de la información. La Tabla 3 muestra que no había información para 13.9% personas de cero años, y el porcentaje aumenta con la edad llegando a 37.2% para las personas de cinco años. Para las estimaciones en la Tabla 3, se asume que las personas que no respondieron son, en promedio, similares a las que



respondieron, un supuesto desmesurado cuando el porcentaje de información faltante es alto como el observado en el Censo Demográfico de Ecuador en 2010.

Los métodos demográficos indirectos para evaluar la completitud de las defunciones de niños y adultos son diferentes y, por eso, se separa el análisis en mortalidad en la niñez (menores de 15 años) y mortalidad adulta (15 años y más). Para estimar la completitud de las defunciones registradas en la niñez, utilizando los Censos Demográficos de Ecuador, se ocupa la información de hijos nacidos vivos totales por grupo quinquenal de edad de la madre e hijos nacidos vivos supervivientes, o fallecidos a la fecha del Censo por grupo quinquenal de edad de la madre.

**Tabla 4: Tasa de mortalidad infantil estimada y completitud del registro civil (efecto en la tasa) para Ecuador referente al período de aproximadamente 2.5 años anteriores a los Censos Demográficos de 1990, 2001 y 2010**

	Tasa mortalidad infantil (1q0)			Completitud registro civil (efecto en la tasa)		
	1988	1999	2008	1988	1999	2008
Observada registro civil*	0.030	0.018	0.012			
Observada Censo (periodo 12 meses anteriores al Censo)	0.021	0.010	0.010			
Estimaciones UNICEF-IGME Mediana	0.048	0.030	0.023	0.63	0.60	0.52
<b>Ecuaciones de Palloni-Heligman</b>						
América Latina	0.045	0.027	0.024	0.67	0.66	0.48
Chile	0.051	0.030	0.027	0.59	0.59	0.43
Sul de Asia	0.046	0.027	0.024	0.66	0.65	0.48
Extremo Oriente	0.046	0.028	0.025	0.65	0.63	0.46
General	0.046	0.028	0.025	0.66	0.64	0.47
<b>Ecuaciones de Trussell</b>						
Oeste	0.046	0.028	0.025	0.65	0.63	0.47
Norte	0.042	0.026	0.023	0.72	0.69	0.51
Este	0.049	0.029	0.026	0.62	0.61	0.45
Sur	0.047	0.028	0.024	0.65	0.64	0.48

Fuente: Elaboración en base a INEC, Instituto Nacional de Estadística y Censos. Anuario de Estadísticas Vitales: Nacidos Vivos y Defunciones 2017 y Base de Datos – Censo de Población y Vivienda. Quito, Ecuador. Disponibles en [http://www.ecuadorencifras.gob.ec/nacimientos\\_y\\_defunciones/](http://www.ecuadorencifras.gob.ec/nacimientos_y_defunciones/) y <http://www.ecuadorencifras.gob.ec/base-de-datos-censo-de-poblacion-y-vivienda/>

Nota: \*La tasa observada en el registro civil para el año de 1988 es la observada en el año 1990 por indisponibilidad de los datos para el año de 1990.

La Tabla 4 muestra la estimación de la completitud del registro civil relativo a la tasa de mortalidad infantil. Es importante destacar que la completitud de las tasas de mortalidad infantil posee datos del registro de defunciones en el numerador y nacimientos en el denominador y, por eso, informa sobre la completitud relativa de los nacimientos y defunciones. Los resultados en la tabla muestran que de 1990 a 2001 no hubo mejora significativa en el registro de nacimientos y defunciones, o la mejora en un registro fue contrabalanceada por el empeoramiento de otro, lo que no cambió la completitud estimada. En 2010, se estima que la completitud ha disminuido, lo que puede estar relacionado a una mejora del registro de nacimientos (denominador) no acompañada por una mejora en el registro de defunciones. Se observa que, independiente de las tablas de vida modelo utilizadas (por ejemplo, Sur u Oeste), la tendencia temporal es la misma. En investigaciones futuras, se sugiere analizar los supuestos del método y de la utilización de las tablas de vida modelo dadas las transiciones demográficas y sus efectos en la mortalidad infantil estimada para el año 2010.

Con relación a la mortalidad adulta, la Tabla 5 provee los resultados de diferentes métodos indirectos de estimación para Ecuador en 2005 (el punto medio entre los Censos de 2001 y 2010). Como referencia, se incluye la esperanza de vida al nacer para hombres y mujeres estimadas por el registro civil, y, como se sabe que los registros de defunciones en Ecuador no son completos, se espera una esperanza de vida más baja como resultado de los métodos indirectos. Diferentes métodos resultan en diferentes estimaciones y el rango de las esperanzas de vida estimadas para la edad de cinco años tiene la mínima de 62.5 años y máxima de 66.02 años para los hombres y mínima de 68.12 años y máxima de 69.36 para las mujeres, una diferencia entre los métodos utilizados de respectivamente 3.52 años para los hombres y 1.23 años para las mujeres.

Los métodos, además de estimar la esperanza de vida a los cinco años, proveen también el porcentaje de completitud de las defunciones. Debido a los supuestos de migración de esos métodos (ver capítulo cuatro), es recomendado que se consideren diferentes rangos de edades. En la Tabla 5 se consideran las edades de 5 a 79 años, 60 a 69 años y 15 a 64 años, sin embargo no hay mucha diferencia en los valores de completitud entre las edades consideradas. El porcentaje de completitud cuando se considera las edades de 5 a 79 años presenta, en general, el valor intermedio entre las otras dos edades. Se observa en la Tabla 5 que la completitud de las

defunciones es significativamente menor que la completitud de los nacimientos. Además, el porcentaje de completitud de las defunciones de mujeres es menor que la de los hombres, lo que significa que las defunciones de los hombres en general son más registradas que las defunciones de mujeres en cualquiera de los métodos considerados.

**Tabla 5: Esperanza de vida y completitud de las Defunciones del Registro Civil en Ecuador en, aproximadamente, Junio de 2005**

	2001-2010	
	Femenino	Masculino
<b>Esperanza de vida</b>		
Registro civil $e_0$	78.61	74.23
<b>Registro civil <math>e_5</math></b>	<b>75.03</b>	<b>70.86</b>
Supervivencia intercensal $e_5$	69.36	66.02
Método sintético de las generaciones extintas $e_5$	69.08	64.70
Ecuación simples de equilibrio del crecimiento $e_5$	69.21	65.07
Ecuación general de equilibrio del crecimiento $e_5$	68.13	62.50
<b>Completitud Registro Civil</b>		
<b>Método sintético de las generaciones extintas (Edades 5 a 79)</b>	<b>0.66</b>	<b>0.73</b>
Método sintético de las generaciones extintas ( <i>Edades 40 a 69</i> )	0.66	0.70
Método sintético de las generaciones extintas ( <i>Edades 15 a 64</i> )	0.66	0.73
<b>Ecuación simples de equilibrio del crecimiento (Edades 5 a 79)</b>	<b>0.67</b>	<b>0.75</b>
Ecuación simples de equilibrio del crecimiento ( <i>Edades 40 a 69</i> )	0.68	0.72
Ecuación simples de equilibrio del crecimiento ( <i>Edades 15 a 64</i> )	0.68	0.77
<b>Ecuación general de equilibrio del crecimiento (Edades 5 a 79)</b>	<b>0.60</b>	<b>0.63</b>
Ecuación general de equilibrio del crecimiento ( <i>Edades 40 a 69</i> )	0.61	0.62
Ecuación general de equilibrio del crecimiento ( <i>Edades 15 a 64</i> )	0.68	0.67
<b>Completitud Enumeración Censal</b>		
Ecuación general de equilibrio del crecimiento $k_1$	1	1
Ecuación general de equilibrio del crecimiento $k_2$	1.02	1.04

Fuente: Elaboración en base a INEC, Instituto Nacional de Estadística y Censos. Anuario de Estadísticas Vitales: Nacidos Vivos y Defunciones 2017 y Base de Datos – Censo de Población y Vivienda. Quito, Ecuador. Disponibles en [http://www.ecuadorencifras.gob.ec/nacimientos\\_y\\_defunciones/](http://www.ecuadorencifras.gob.ec/nacimientos_y_defunciones/) y <http://www.ecuadorencifras.gob.ec/base-de-datos-censo-de-poblacion-y-vivienda/>

La Tabla 5 muestra que la completitud de las defunciones para el sexo femenino es de, por lo menos, 60% (ecuación general de equilibrio del crecimiento- edades 5 a 79). Por otro lado, la completitud de las defunciones del sexo masculino es de, por lo menos 62% (ecuación general de equilibrio del crecimiento - edades 40 a 69). Adicionalmente, la ecuación general de equilibrio del crecimiento provee una estimativa de la completitud relativa de la enumeración Censal, por

lo cual  $k_1$  (la enumeración del primer Censo) es uno y  $k_2$  es la enumeración del Censo 2010 relativo al Censo de 2001. De esta forma,  $k_2$  puede ser menor que uno si hubo omisión censal más alta en el segundo Censo, o mayor que uno si hubo omisión censal más baja en el segundo Censo. En el caso de Ecuador,  $k_2$  es 1.04 lo que indica que hubo una mejora de 4% en la enumeración censal de 2010 comparada con la completitud del Censo de 2001.

Finalmente, cabe mencionar que los métodos demográficos de estimación indirecta de los nacimientos y defunciones pueden ser aplicados también por subregiones de un país. Sin embargo, esos métodos poseen fuertes supuestos que son aún más restrictivos cuando se hace el análisis desagregado a nivel sub-nacional. Estos son: la población es cerrada y no hay migración, la completitud de las defunciones es constante por edad, la completitud de los Censos es constante por edad y las edades de los fallecidos y de los supervivientes son reportadas sin errores. En simulaciones hechas por Hill et al. (2009), se demuestra que los métodos de ecuación general de equilibrio del crecimiento y el método sintético de las generaciones extintas son muy sensibles al supuesto de migración y lo consideran el “talón de Aquiles” de esos métodos. Es posible incorporar el saldo migratorio en los métodos y estimarlos normalmente cuando el saldo migratorio es sabido, sin embargo generalmente hay aún menos información sobre la migración que sobre las defunciones.

Al utilizar las técnicas sin incorporar los valores del saldo migratorio por edad, para las subregiones con saldo migratorio positivo significativo, la completitud estará sobrestimada, y para las subregiones con saldo migratorio negativo significativo la completitud estará subestimada. Evoluciones recientes de estos métodos han incorporado la migración. Por ejemplo, Hill y Queiroz (2010) incorporan la migración a la ecuación general de equilibrio del crecimiento utilizando un modelo de tasas netas de migración basados en Rogers y Castro (2008) modificado para incluir la migración de retorno. A su vez, Queiroz et al. (2017) estiman la completitud de las defunciones para los estados de Brasil utilizando la ecuación general de equilibrio de crecimiento y el método sintético de las generaciones extintas con ajuste, con los supuestos de población cerrada destacando los efectos de las migraciones en las estimaciones. Recientemente, Schmertmann y Gonzaga (2018) propusieron un modelo Bayesiano de estimación de tasa de mortalidad y esperanza de vida para pequeñas áreas con registros civiles defectuosos que incorpora información a priori sobre la completitud de los registros.

**Tabla 6: Completitud de las Defunciones del Registro Civil en Ecuador por provincias en, aproximadamente, Junio de 2005 (edades 5 a 79)**

Provincias	Método sintético de las generaciones extintas		Ecuación simple de equilibrio del crecimiento		Ecuación general de equilibrio del crecimiento		Población 2010
	2001-2010		2001-2010		2001-2010		
	Fem.	Mas.	Fem.	Masc.	Fem.	Masc.	Total
Azuay	0.78	0.93	0.84	1.05	0.75	0.82	710,766
Bolivar	0.72	0.80	0.73	0.79	0.87	1.01	183,742
Cañar	0.60	0.78	0.62	0.82	0.75	0.82	224,433
Carchi	0.59	0.63	0.56	0.62	0.65	0.74	164,162
Cotopaxi	0.82	0.81	0.85	0.85	0.84	0.75	407,713
Chimborazo	0.78	0.91	0.82	0.97	0.79	0.88	458,560
El Oro	0.54	0.62	0.52	0.60	0.56	0.57	597,991
Esmeraldas	0.71	0.84	0.36	0.46	0.36	0.39	533,055
Guayas	0.55	0.62	0.54	0.62	0.50	0.51	3,944,599
Imbabura	0.84	0.85	0.88	0.84	0.85	0.91	397,199
Loja	0.64	0.77	0.61	0.85	0.68	0.84	450,342
Los Rios	0.66	0.72	0.65	0.75	0.58	0.59	778,135
Manabi	0.63	0.71	0.57	0.72	0.61	0.68	1,371,100
Morona Santiago	0.39	0.57	0.37	0.62	0.34	0.44	147,655
Napo	0.71	0.89	0.39	0.51	0.38	0.53	237,550
Pastaza	0.60	0.54	0.54	0.56	0.44	0.41	83,478
Pichincha	0.75	0.76	0.80	0.82	0.64	0.65	2,945,552
Tungurahua	0.84	0.88	0.88	0.92	0.85	0.87	502,921
Zamora Chinchipe	0.48	0.47	0.46	0.46	0.47	0.41	90,407
Sucumbios	0.40	0.50	0.24	0.51	0.20	0.28	174,481
Ecuador	0.66	0.73	0.67	0.75	0.60	0.63	14,483,499

Fuente: Elaboración en base a INEC, Instituto Nacional de Estadística y Censos. Anuario de Estadísticas Vitales: Nacidos Vivos y Defunciones 2017 y Base de Datos – Censo de Población y Vivienda. Quito, Ecuador. Disponibles en [http://www.ecuadorencifras.gob.ec/nacimientos\\_y\\_defunciones/](http://www.ecuadorencifras.gob.ec/nacimientos_y_defunciones/) y <http://www.ecuadorencifras.gob.ec/base-de-datos-censo-de-poblacion-y-vivienda/>

La Tabla 6 muestra los resultados de los métodos de estimación de completitud de las defunciones para las provincias de Ecuador. Se puede observar que las estimaciones de completitud varían por método utilizado y, en general, hay más consistencia entre los valores del método sintético de las generaciones extintas y el método de ecuación general de equilibrio del crecimiento. Pese a los diferenciales de género, se observa que la completitud de las estadísticas

de registro civil es mayor para el sexo masculino que el femenino, con excepción para las provincias de Cotopaxi, Imbaburra, Pastaza y Zamora Chinchipe en algunos métodos.

En términos del nivel de completitud entre provincias, para las provincias de más de un millón de personas, la provincia de Guayas presenta los niveles más bajos de completitud de defunciones con, por lo menos, 50% de registro de las defunciones ocurridas de las mujeres y 51% de los hombres. Entre las provincias con más de 300,000 y menos de un millón de personas, las provincias de El Oro y Esmeraldas presentan los menores porcentajes de completitud. Finalmente, entre las provincias de menos de 300,000 habitantes Sucumbios y Morona Santiago presentan los menores valores. Cabe mencionar el importante supuesto de población cerrada de esos métodos y, por eso, resaltar que un análisis más-profundo de la migración entre provincias es necesario para diferenciar la completitud de los eventos registrados en provincias.

### **5.3.3 Conclusión**

La aplicación sistemática de técnicas analíticas para el análisis de la calidad de los datos provenientes de los registros civiles de un país es fundamental. En este capítulo se utilizaron técnicas analíticas para el diagnóstico de los datos provenientes del sistema de registro civil de Ecuador. Se destacó la importancia de hacer un análisis con la serie temporal de los datos y observar aumentos y descensos inesperados, teniendo en cuenta que los cambios demográficos suelen ocurrir de manera incremental. Además, se destacó la importancia de observar esa serie por área de registro y área de evento, año de registro y año de evento y razón de sexo de los registros. Adicionalmente al análisis descriptivo, se realizó una estimación de la completitud de los datos del registro civil aplicando métodos demográficos indirectos de estimación. Se concluyó que los métodos demográficos indirectos utilizados son, en general, coherentes entre sí, y pueden ser una importante fuente de evaluación de los registros cuando se hace de manera sistemática.

Algunas técnicas analíticas de evaluación de los datos no fueron consideradas en este capítulo por falta de disponibilidad de datos, pese a la fuente de datos utilizada como referencia (los Censos Demográficos de Ecuador). Sin embargo, los métodos faltantes pueden ser consultados en el capítulo 4. Cabe destacar el método de estimación de la fecundidad y de la mortalidad infantil basado en las historias de nacimientos de la madre, en general preguntadas en encuestas

como las DHS (*Demographic and Health Surveys*, <https://dhsprogram.com/>). Otro método utilizado con preguntas censales, pero cuyas preguntas no estaban disponibles en los Censos de Ecuador, es aquel respecto a la supervivencia de parientes, usualmente utilizado para estimación de mortalidad adulta.

Finalmente, se recomienda que los países hagan un análisis utilizando las técnicas analíticas antes de publicar sus microdatos, puesto que es una fuente importante de diagnóstico y posible intervención en el sistema para eventuales mejoramientos. Es importante que las oficinas estadísticas responsables por el procesamiento y compilación de los datos evalúen también la posibilidad de analizar la completitud utilizando el cotejo de asientos, para lo cual se necesita una planificación y una preparación técnica para su implementación, pero que genera resultados puntuales sobre las posibles fallas del sistema.

## Referencias

Brass, W., Coale, A.J., Demeny, P., Heisel, D.F., Lorimer, F., Romaniuk, A., & Van De Walle, E. 1968. *The Demography of Tropical Africa*. Princeton University Press; 1968.

Carter, K. 2016. A review of key concepts: Coverage and completeness. United Nations Expert Group Meeting on the Methodology and Lessons Learned to Evaluate the Completeness and Quality of Vital Statistics Data from Civil Registration, New York 3-4 November 2016, disponible en:  
[http://www.un.org/en/development/desa/population/events/pdf/expert/26/presentations/Session1/2.Carter\\_2016\\_Coverage%20and%20completeness-v2.pdf](http://www.un.org/en/development/desa/population/events/pdf/expert/26/presentations/Session1/2.Carter_2016_Coverage%20and%20completeness-v2.pdf)

Hill, K.; You, D.; Choi, Y. 2009. Death distribution methods for estimating adult mortality: sensitivity analysis with simulated data errors. *Demographic Research*, v. 21(9): 235-254.

Hill, K. y Queiroz, B., 2010. Adjusting the general growth balance method for migration. *Revista Brasileira de Estudos de População*, 27(1), pp.7-20.

Hill K. 2017. Analytical methods to evaluate the completeness and quality of death registration: Current state of knowledge. Population Division Technical Paper, no. 2017/02. New York: United Nations Population Division.

Moultrie T.A., Dorrington, R.E., Hill, A.G., Hill, K., Timæus, I.M., Zaba, B. (eds). 2013. *Tools for Demographic Estimation*. Paris: International Union for the Scientific Study of Population. Disponible en: [demographicestimation.iussp.org](http://demographicestimation.iussp.org)

Naciones Unidas. 1983. *Manual X: Técnicas indirectas de estimación demográfica*. New York: United Nations, Department of Economic and Social Affairs, ST/ESA/SER.A/81.  
<http://www.un.org/esa/population/techcoop/DemEst/manual10/manual10.html>

Naciones Unidas, 2005. *Manual Sobre la Recolección de Datos de Fecundidad y Mortalidad*. Departamento de Asuntos Económicos y Sociales, División de Estadística, Estudios de Métodos, Serie F N° 92. ST/ESA/STAT/SER.F/92. Nueva York. Disponible en: [https://unstats.un.org/unsd/demographic-social/Standards-and-Methods/files/Handbooks/fertility-and-mortality/SeriesF\\_92-S.pdf](https://unstats.un.org/unsd/demographic-social/Standards-and-Methods/files/Handbooks/fertility-and-mortality/SeriesF_92-S.pdf)

Naciones Unidas, 2014. Principios y recomendaciones para un sistema de estadísticas vitales, Revisión 3. ST/ESA/STAT/SER.M/19/Rev. 3. Nueva York. Disponible en: [https://unstats.un.org/unsd/demographic-social/Standards-and-Methods/files/Principles\\_and\\_Recommendations/CRVS/M19Rev3-E.pdf](https://unstats.un.org/unsd/demographic-social/Standards-and-Methods/files/Principles_and_Recommendations/CRVS/M19Rev3-E.pdf)

Naciones Unidas, 2018. *Handbook on Civil Registration and Vital Statistics Systems: Management, Operation and Maintenance*, Revision 1(Final draft subject to edition). Disponible en <https://unstats.un.org/unsd/demographic-social/Standards-and-Methods/files/Handbooks/crvs/crvs-mgt-E.pdf>

Queiroz, B.L., Freire, F.H.M.D.A., Gonzaga, M.R. and Lima, E.E.C.D., 2017. Completeness of death-count coverage and adult mortality (45q15) for Brazilian states from 1980 to 2010. *Revista Brasileira de Epidemiologia*, 20, pp.21-33.

Rao, C., Kelly, M. (2017). Overview of the principles and international experiences in implementing record linkage mechanisms to assess completeness of death registration. Technical Paper, No. 2017/5. Population Division, Department of Economic and Social Affairs, United Nations, New York. Disponible en: <http://www.un.org/en/development/desa/population/publications/pdf/technical/TP2017-5.pdf>

Rogers, A.; Castro, L. 1984. Model migration schedules. Migration, urbanization, and spatial population dynamics. In: Rogers, A.; Castro, L.; Keyfitzet, N.; Boulder, C. O. Westview Press, 41-91.

Schmertmann, C.P. and Gonzaga, M.R., 2018. Bayesian estimation of age-specific mortality and life expectancy for small areas with defective vital records. *Demography*, 55(4), pp.1363-1388.

Timaues, I. 2001. Measurement of adult mortality in less developed countries: a comparative review. *Population Studies*, 57(4): 552-568.