



**ESTIMACIONES Y PROYECCIONES DE LA
POBLACIÓN DE CHILE 2002-2035
A NIVEL COMUNAL**

DOCUMENTO METODOLÓGICO

INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICAS

Noviembre / 2019

ÍNDICE

PRESENTACIÓN	3
INTRODUCCIÓN	4
1. METODOLOGÍA Y FUENTES DE INFORMACIÓN DE LA ESTIMACIÓN Y PROYECCIÓN DE POBLACIÓN A NIVEL COMUNAL	6
2. PREPARACIÓN DE LA INFORMACIÓN	8
2.1 Definición de población base: aplicación de omisiones censales comunales para determinar totales comunales por sexo para los años 2002 y 2017	8
2.2 Suavizamiento de la estructura de la población censal por edad simple para los años 2002 y 2017	9
2.3 Interpolación y proyección de la estructura de la población censal por sexo y edad simple para el período 2002-2035	10
3. ESTIMACIÓN Y PROYECCIÓN DE POBLACIÓN A NIVEL COMUNAL, SEGÚN SEXO Y EDAD SIMPLE ..	11
3.1 Aplicación de la función logística a las proporciones de la población comunal	11
3.2 Ajuste de la función logística a partir de antecedentes sociodemográficos	12
3.3 Tabla de contingencia de la población comunal suavizada desagregada por sexo y edad simple	14
3.4 Análisis demográfico de las poblaciones resultantes y ajustes a la estructura de edad	14
4. CONSIDERACIONES FINALES	16
REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA	17

PRESENTACIÓN

Las proyecciones de población son un insumo fundamental para la planificación y la toma de decisiones, tanto para el sector público como el privado, dado que permiten anticipar demandas futuras e identificar desafíos que surgen a raíz de los cambios demográficos. Por este motivo, y dada la importancia de éstas en la planificación económica y social del país, el Instituto Nacional de Estadísticas (INE) las revisa y actualiza periódicamente, con el objeto de mantener su relevancia y utilidad, especialmente cuando se obtienen nuevas evidencias de algún cambio en los distintos componentes que impactan sobre la dinámica demográfica.

Mediante el presente informe, el INE pone a disposición de los usuarios la metodología de las estimaciones y proyecciones de población de Chile a nivel comunal por edad y sexo, elaboradas a partir del Censo de Población y Vivienda 2017. Las cifras que se entregan -que reemplazan las proyecciones comunales publicadas en 2014- corresponden, por un lado, a una estimación revisada de la población residente en Chile en el período 2002-2017 y, por otro, a una proyección de la población que residiría en el país calculada al año 2035, basado en un modelo matemático con análisis sociodemográfico que fundado en los techos de las estimaciones y proyecciones regionales, permite obtener las poblaciones comunales desagregadas por sexo y edad.

Para elaborar estas estimaciones y proyecciones comunales, los analistas del INE contaron con el asesoramiento técnico del Centro Latinoamericano y Caribeño de Demografía (CELADE) y de la División de Población de la Comisión Económica para América Latina (CEPAL). Asimismo, tuvieron la asesoría técnica de Enrique Peláez, doctor en Demografía de la Universidad Nacional de Córdoba, y de Víctor García, doctor en estudios de población del Centro de Estudios Demográficos, Urbanos y Ambientales del Colegio de México (CEDUA-COLMEX), a través del apoyo de la Oficina Regional del Fondo de Población de las Naciones Unidas (UNFPA-LACRO). Durante este proceso además, y reconociendo la importancia del conocimiento de la realidad a nivel local, el equipo contó con la activa participación de distintos estamentos del aparato público, como las direcciones regionales del INE, gobiernos regionales y municipalidades, entre otros.

Esperamos que esta información sea de utilidad para las organizaciones públicas y privadas que toman decisiones y planifican programas, así como para investigadores y quienes se interesen en conocer más respecto de la situación demográfica chilena.

Guillermo Pattillo Álvarez
Director Nacional
Instituto Nacional de Estadísticas

INTRODUCCIÓN

En el presente informe se presenta la metodología empleada para la elaboración de las estimaciones y proyecciones de población de las comunas del país, por edad y sexo, para el período 2002-2035. Con esto se completa la entrega de las estimaciones y proyecciones de población con base en el Censo 2017.

Al igual que en las entregas anteriores, es decir en la proyección a nivel nacional y en la regional urbano-rural, en esta oportunidad también se utilizó la población residente habitual¹ (INE, 2018b). Esto implica una diferencia con respecto a las estimaciones y proyecciones de población base 2002, que utilizaron la población efectivamente censada en levantamientos de hecho. Con este cambio se busca mejorar problemas que presentaban las anteriores proyecciones de población (véase INE, 2018b), lo que es particularmente relevante al nivel comunal, ya que en algunas comunas el considerar la población de hecho (empadronada) o la residente habitual, puede producir diferencias muy significativas. Por ello, en lo que sigue del documento, al aludir a la población de los censos se hace referencia a la población residente habitual.

Las estimaciones y proyecciones de población tienen gran importancia para la planificación de políticas públicas, la distribución de recursos estatales, la toma de decisiones del sector privado y para estudios académicos de todo tipo. Por ello, la desagregación a nivel comunal de las estimaciones y proyecciones de población permite la distribución territorial de recursos, la localización de inversiones públicas y privadas, así como establecer distinciones territoriales de los fenómenos demográficos generales del país. Asimismo, las proyecciones de población comunales son una pieza central del Sistema Estadístico Nacional (SEN), ya que especifican territorialmente los denominadores poblacionales que permiten cuantificar y comparar las diferentes magnitudes en las que se producen los diversos fenómenos económicos y sociales en toda la división política-administrativa del país.

La información contenida en este documento se estructura de la siguiente forma: en el primer apartado se expone cada uno de los pasos de la metodología general que se utilizó,

¹ Por residencia habitual se entiende el lugar en el que una persona vive habitualmente, es decir, donde se ha establecido por razones de trabajo, negocio, vida familiar u otra, por un período de al menos seis meses en el último año o en donde tiene intención de permanecer al menos seis meses.

tanto de sus componentes matemáticos como de los sociodemográficos, además de las fuentes de información que se utilizaron en las diferentes etapas del método. En el segundo capítulo se presenta la preparación previa que se aplicó a la información que se utilizó como insumo en la elaboración de las estimaciones y proyecciones de población comunal 2002-2035. En el tercer capítulo se desarrolla el proceso metodológico llevado a cabo para la estimación y proyección de la población comunal según sexo y edad simple. En el último capítulo se presenta, a modo de conclusión, algunas consideraciones finales relacionadas con el ejercicio de elaboración de las proyecciones a nivel comunal.

Los resultados de las estimaciones y proyecciones a nivel comunal presentan las cifras de población residente por sexo, edad, y comuna al 30 de junio de cada año del período 2002-2035. Los datos se encuentran disponibles para descarga en formato Excel y CSV en el portal <https://www.ine.cl>.

1. METODOLOGÍA Y FUENTES DE INFORMACIÓN DE LA ESTIMACIÓN Y PROYECCIÓN DE POBLACIÓN A NIVEL COMUNAL

Las estimaciones y proyecciones de población en términos ideales deben realizarse a través de métodos demográficos, es decir, estableciendo hipótesis de evolución futura de los componentes demográficos de la población –nacimientos, defunciones y migración– a partir de los datos disponibles en las áreas cuyas poblaciones se proyectarán. Los métodos matemáticos se emplean cuando se carece de información sobre alguno de los componentes, cuando dicha información es poco confiable o cuando está sometida a fuertes fluctuaciones. En el caso de las estimaciones y proyecciones de población de áreas menores, estos tipos de problemas son frecuentes, por lo que a nivel mundial se utilizan métodos matemáticos para realizarlas. Específicamente, en el caso de las estimaciones y proyecciones de población comunal en Chile contamos con información confiable, sin embargo, ésta presenta fuertes variaciones a nivel comunal ya que gran parte de las comunas tienen poblaciones relativamente bajas, cuyas dinámicas demográficas presentan fluctuaciones muy significativas de un año a otro (número de nacimientos por edad de la madre, defunciones por sexo y edad, inmigración y emigración por sexo y edad).

Por este motivo, se emplearon métodos matemáticos, a saber, la función logística de proporciones para estimar y proyectar el total de población comunal por sexo, utilizando los respectivos totales regionales para su ajuste; y para la estructura de edad de la población, la interpolación y proyección de la estructura de edad censal –suavizada– ajustada al total comunal por sexo y al total regional por edad simple. De esta manera, aunque la proyección de las comunas se realiza por métodos matemáticos, dado que se ajustan a los totales por sexo y edad de sus respectivas regiones, su dinámica demográfica se aproxima a la de sus regiones, es el caso, por ejemplo, del envejecimiento de su población o del incremento de la inmigración.

Además, dada la disponibilidad de información demográfica y de otras variables sintomáticas a escala comunal, se ajustó la metodología matemática a partir de una evaluación de la dinámica demográfica de cada comuna. Así, se complementó la aplicación de la función logística con el análisis sociodemográfico de las comunas del país, con el fin de corregir las

tendencias exageradas de crecimiento o decrecimiento que esta función proyecta en base a la información que utiliza de entrada; y se realizó un análisis demográfico para corregir anomalías que se pueden encontrar en la estructura de sexo y edad estimadas y proyectadas de las comunas, que surgen de las fluctuaciones bruscas que capturaron los censos en la estructura de la población. En lo que sigue se profundizará en las diferentes etapas de la metodología empleada.

Las proyecciones de población comunales mantuvieron el período de referencia empleado en las proyecciones regionales, es decir, abarcan el período 2002-2035, sin embargo, a nivel de edad se rebajó el grupo abierto final a 80 años y más, ya que emplear el grupo final de 100 años y más usado para las regiones implicaba proyectar valores muy reducidos o ceros en las numerosas comunas con población reducida.

Las fuentes de información empleadas para elaborar las estimaciones y proyecciones de población son variadas, ya que se requirieron diferentes datos tanto para los métodos matemáticos como para el análisis sociodemográfico. Las fuentes de información que sirvieron de insumo para la elaboración de las estimaciones y proyecciones a nivel comunal fueron:

- Estimaciones y proyecciones de población regionales
- Pre-censos 2001 y 2016.
- Censos 2002 y 2017
- Encuesta CASEN 2000, 2003, 2006, 2009, 2011, 2013, 2015
- Distribución comunal de la estimación de inmigrantes extranjeros a diciembre de 2018 (registros DEM)
- Permisos de edificación 2011 al 2018
- Certificado de recepción final 2011 al 2018
- Nacimientos 2002-2017
- Información entregada por direcciones regionales
- Información geoespacial

2. PREPARACIÓN DE LA INFORMACIÓN

En las siguientes secciones se dará cuenta de la preparación previa de la información que fue utilizada como insumo de las estimaciones y proyecciones de población, es decir, la información empleada no se utilizó de manera directa, tal como se puede obtener desde las fuentes, sino que tuvo una preparación previa para evitar fluctuaciones y hacerla más consistente. Dos son las fuentes de información a nivel comunal que pasaron por un proceso previo de preparación: el total de población por sexo que entregan los censos 2002 y 2017, al cual se le aplicó una metodología para calcular una omisión censal a nivel comunal; y la distribución de la población de los censos 2002 y 2017 por edad, que fue suavizada. Además, la población obtenida para los censos 2002 y 2017 por los métodos anteriores fue interpolada para el período 2002-2017.

2.1 Definición de población base: aplicación de omisiones censales comunales para determinar totales comunales por sexo para los años 2002 y 2017

Las poblaciones bases a nivel comunal desagregadas por sexo obtenidas de los censos levantados en los años 2002 y 2017 se utilizan como poblaciones pivotes a la hora de estimar y proyectar las poblaciones comunales diferenciadas por sexo, es decir, son la base para establecer la función logística que estima y proyecta la población comunal por sexo para el período 2002-2035. Debido a que estas poblaciones provienen de los censos de población, no están exentas de omisión por lo que para estimar y proyectar una población más consistente, es preferible ajustar esta población con omisión diferenciada por comuna.

Esto es posible si se cuenta con indicadores externos al censo que permitan estimar omisiones diferenciadas para las comunas. Para ello se aplicó una metodología indirecta fundamentada en la elaboración de un indicador de personas por viviendas. Las fuentes de información utilizadas fueron el número de viviendas contabilizadas por los precensos 2001 y 2016, las encuestas CASEN 2000, 2003, 2006, 2009, 2011, 2013, que muestran una consistente evolución del número de personas por vivienda, y la información de las viviendas registradas en los censos 2002 y 2017, a las cuales se las distinguió según su condición de ocupación. En base a esta información se estimó la cobertura de la población de las diferentes comunas del país de los censos 2002 y 2017. Posteriormente la estimación de la

omisión censal de las diferentes comunas de cada región se calibró con la omisión de su respectiva región, según sexo, calculada al realizar las estimaciones y proyecciones regionales (INE, 2018a: 22). Las omisiones así obtenidas para cada comuna, según sexo, se aplicaron a la población censal base en los años respectivos, con lo que se definió a las poblaciones pivotes para la estimación y proyección de las poblaciones comunales a nivel total y desagregadas por sexo.

2.2 Suavizamiento de la estructura de la población censal por edad simple para los años 2002 y 2017

Para poder utilizar los datos de población de los censos de los años 2002 y 2017 desagregados por edad simple, sexo y comuna, se buscó eliminar las variaciones y fluctuaciones de la serie, lo que permite contar con datos menos volátiles, que presentan menos variaciones entre las sucesivas edades. Esto es particularmente relevante para las comunas de menor población, en las cuales las sucesivas edades pueden mostrar amplias variaciones, lo que aunque no implica un error en el levantamiento censal, no es conveniente mantener en el conjunto de la proyección. Para esto se les aplicó la técnica de suavizamiento de promedios móviles, la que consiste en aplicar una media aritmética al conjunto de edades de la población con una longitud específica de grupos de edades. En este caso aplicamos una media aritmética de longitud tres, por lo que para la población de una edad simple, sexo y comuna determinada el valor sería:

$$x_{i=1,j,k}^{n-1} = \frac{y_{i-1} + y_i + y_{i+1}}{3}$$

Esto se aplicó a todas las edades con excepción de la edad inicial 0 y la última edad de la población de cada comuna a los cuales se le aplicó una media aritmética de longitud dos.

$$x_0 = \frac{y_0 + y_1}{2}$$

$$x_n = \frac{y_{n-1} + y_n}{2}$$

Siendo:

x_{ijk} = Población censal por edad i , sexo j y comuna k .

Esta técnica fue aplicada dos veces consecutivas, realizando dos suavizamientos a la estructura de edad de las comunas del país.

2.3 Interpolación y proyección de la estructura de la población censal por sexo y edad simple para el período 2002-2035

El suavizamiento de la estructura de edad de los censos entrega valores para los años 2002 y 2017, sin embargo para la estimación y proyección de población se necesita una estructura de edad para cada comuna para el conjunto del período 2002-2035. La interpolación de la estructura de la población censal a nivel comunal por sexo y edad simple se realizó por medio de una interpolación lineal para el período comprendido entre el año 2002 y 2017. La interpolación lineal es una técnica utilizada frecuentemente cuando conocemos dos valores extremos y debemos estimar valores en dicho intervalo. Para estimar este valor utilizamos la aproximación a la función por medio de una recta. Donde (x_1, y_1) y (x_2, y_2) son dos puntos, la interpolación lineal consiste en hallar una estimación del valor y , para un valor x tal que $x_1 < x < x_2$:

$$y = y_1 + \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1} * (x - x_1)$$

Esta técnica se aplicó a nivel de las edades (suavizadas) de los censos 2002 y 2017, interpolándose linealmente los años sucesivos entre ambos censos. Con ello se obtuvieron las estructuras de edad de las poblaciones comunales, por sexo, para todo el período 2002-2017. Para el período 2018-2035, a falta de antecedentes que permitan establecer una hipótesis sobre una eventual variación futura de esta estructura de edad, se mantuvo constante la estructura de edad del año 2017 (suavizada).

3. ESTIMACIÓN Y PROYECCIÓN DE POBLACIÓN A NIVEL COMUNAL, SEGÚN SEXO Y EDAD SIMPLE

Las estimaciones –desde 2002 a 2017– y proyecciones –entre 2018 y 2035– de la población para las 346 comunas del país se realizaron a nivel de sexo y edad simple. La metodología seguida se divide en dos partes sucesivas; primero, la definición del total de la población comunal por sexo; segundo, la distribución de la población anterior por las edades simples desde el grupo de 0 años hasta el 80 años y más. A su vez, ambas etapas se dividen en una primera fase matemática, y una segunda en la que se realizan ajustes a partir del análisis de información demográfica y de variables sintomáticas. A continuación nos detendremos en cada una de estas cuatro subetapas.

3.1 Aplicación de la función logística a las proporciones de la población comunal

La función logística es recomendada para estimar poblaciones de áreas menores, para las cuales no se puede aplicar la metodología demográfica de los componentes. Si se conoce el valor de la asíntota inferior y superior de la función logística, sólo se necesita tener la información de la población para dos o más fechas (Arriaga, 2001).

Función logística:

$$y(t) = A_i + \frac{(A_s - A_i)}{1 + \frac{(A_s - P_f)}{(P_f - A_i)} \cdot e^{-r\Delta t}}$$

Donde:

A_i : asíntota inferior

A_s : asíntota superior

P_f : proporción de población comuna-área respecto del período de referencia final

P_i : proporción de población comuna-área período referencia inicial

Δt : período final – período inicial

r : tasa de crecimiento

La metodología seguida consiste en aplicar la función logística a las proporciones que representa, en dos momentos del tiempo –los censos 2002 y 2017– la población del área menor –las comunas– en el total de la población del área mayor –la región–. Conociendo el total de población del área mayor, se pueden estimar y proyectar las poblaciones totales de las áreas menores. Esto se realiza para ambos sexos, obteniéndose así el total de población por sexo de cada comuna para cada año de la estimación y proyección.

Arriaga afirma: “la logística es recomendada para estimar poblaciones pequeñas de subáreas para las cuales no se puede aplicar el método de proyección por las componentes. Las estimaciones con la función logística tampoco deben hacerse por períodos largos de tiempo, y pueden mejorarse si existe una población total de control a la cual pueda ajustarse la suma de las poblaciones de las sub áreas... La función logística puede ser usada también para proyectar las poblaciones pequeñas de subáreas si se cuenta con un total de control para la suma de la población por sub áreas. En este caso, en lugar de estimar directamente la población para cada subárea, se estiman primero las proporciones de la población de cada subárea con relación al total-control de la población. Puesto que las proporciones varían de 0 a 1, se supone que las asíntotas inferiores y superiores de la logística pueden tener estos valores como límite” (Arriaga, 2001: 417-18).

La función logística de proporciones se aplica a las poblaciones censales a nivel comunal y sexo, ajustadas por omisión, correspondientes a las fechas exactas en que fueron levantados los censos de los años 2002 y 2017. Estas poblaciones, y los totales de población regional por sexo a los cuales deben ajustarse, se incorporaron a la planilla SALGST, desarrollada por Eduardo Arriaga y Peter Johnson en el Buró del Censo de EE.UU. (Arriaga, 2001), la que entrega la estimación intercensal y la proyección hasta el año 2035, al 30 de junio de cada año, para el conjunto de comunas de una región. Lo anterior se aplicó de manera independiente para las 16 regiones del país.

3.2 Ajuste de la función logística a partir de antecedentes sociodemográficos

Los resultados que entrega la función logística se fundamentan en las variaciones de la población por sexo que cada comuna registra en los censos y en las proporciones que dichas variaciones representan en el total de población regional. En el caso de algunas comunas

estas variaciones son significativas, registrando el censo 2017 un alto crecimiento o decrecimiento de la población en relación al total de la población regional. La función logística toma estas variaciones y las proyecta, tendencia que si bien tiene lógica matemática, puede no tener lógica sociodemográfica. Por este motivo fue muy relevante analizar las dinámicas sociodemográficas de las diferentes regiones para controlar los crecimientos o decrecimientos que producía la función logística. En particular, fue importante analizar las expansiones territoriales de los principales centros urbanos y cómo dicha expansión involucra, o puede involucrar, comunas aledañas a dichas ciudades, además de las comunas más pequeñas cuyas fluctuaciones en los censos pueden ser proporcionalmente muy altas en relación a su población y, en algunos casos, muestran discrepancias entre los sexos.

La información empleada en el análisis provino de diferentes fuentes. Se recopiló información de viviendas tales como los certificados de recepción final y los permisos de edificación en el período 2011 a 2018, los nacimientos del período 2002-2017 y la distribución de los lugares de residencia de los inmigrantes extranjeros provista por el Departamento de Extranjería y Migración para el período entre el Censo 2017 y diciembre de 2018. Además, se analizaron mapas de las regiones y se utilizó la información georreferenciada sobre los permisos de edificación y los certificados de recepción final de viviendas antes mencionados, disponibles en la página web del INE.

El conjunto de esta información fue empleada para moderar o incrementar la tendencia de crecimiento original de la función logística, empleando las asíntotas que inicialmente se sitúan en los valores 0 y 1 para todas las comunas (ya que la función logística se basa en una proporción de la población de las comunas sobre la población regional que necesariamente es superior a 0 e inferior a 1). Así, la modificación de las asíntotas permitió modificar la proporción proyectada de población de la comuna (por sexo) en el total regional.

Cabe señalar que como las modificaciones en una comuna se realizan en la proporción que representa en la región, la modificación de una comuna trae aparejado cambios en todas las demás comunas de la región, las que se ajustan para que su suma se ajuste al total regional. Por ello, el proceso implicó la realización de ajustes sucesivos de manera recursiva, hasta

lograr un resultado que equilibraba las diferentes informaciones disponibles para el conjunto de las comunas de la región.

3.3 Tabla de contingencia de la población comunal suavizada desagregada por sexo y edad simple

Una vez obtenidos los totales de población por sexo para cada comuna del país, fue necesario distribuir dicha población por los grupos de edad contemplados en la proyección, es decir, por edad simple de 0 al grupo 80 y más. Para ello se empleó una tabla de contingencia.

La tabla de contingencia utilizada en esta metodología es una tabla cuadrada que permite ajustar una distribución poblacional según totales poblacionales definidos en las filas y en las columnas. En este caso, la distribución poblacional insertada en la tabla es la población comunal desagregada por edad simple (suavizada) para un sexo y año del período 2002-2035; en el total de las columnas de la tabla cuadrada se introduce la población comunal definida por la función logística, para el mismo sexo y año; en tanto en sus filas se introduce la población regional desagregada por edad simple para dicho sexo y año. Así, se realizó una tabla para cada año, sexo y región del país, totalizando un total de 1.056 tablas cuadradas. Cabe recordar que la cuadratura produce estimaciones de valores con decimales, por lo tanto, se debió redondear la población resultante de las tablas cuadradas. Para esto, se diseñó un programa que identificaba sistemáticamente las diferencias que se producían en los totales de filas y columnas de la tabla cuadrada, agregando o restando valores en los puntos donde se intersectaban las diferencias entre filas y columnas de tal manera de volver a la cuadratura buscada.

3.4 Análisis demográfico de las poblaciones resultantes y ajustes a la estructura de edad

El proceso anterior entrega la estructura por sexo y edad para todas las comunas del país. Este proceso matemático asegura la coherencia del conjunto de proyecciones comunales con el total regional para cada edad/sexo, sin embargo pueden producirse algunas situaciones demográficamente “anómalas” en la estructura de sexo y edad, especialmente en las

comunas de menor población. Estas anomalías se producen por las fluctuaciones naturales en la estructura de edad y sexo que poseen las poblaciones pequeñas que son registradas en los censos de población. El suavizamiento de la estructura de edades logra eliminar las fluctuaciones agudas en las edades de los censos que se emplean como información de entrada en las proyecciones de población comunales pero, por una parte, algunas de estas fluctuaciones se mantienen pese al suavizamiento y, por otra parte, se mantienen las anomalías que los censos pueden haber capturado en la relación entre sexos.

Este tipo de anomalías en la estructura de sexo y edad de la población se producen, por ejemplo, porque en un determinado año en una comuna se produce un número de nacimientos cuya distribución por sexo es significativamente diferente al índice de masculinidad de aproximadamente 104 hombres por cien mujeres que se da a nivel agregado en los nacimientos del país. Esto es capturado por el Censo 2017, el que, suavizado, constituye el insumo de la estructura de edad que se proyecta hasta 2035, por lo que sin un análisis demográfico esa anomalía que captura el censo se repite en todos los años hasta 2035 (ajustándose a los cambios en el total de población comunal y en la población regional por edad).

Para evitar esta situación, y las demás anomalías que capturan los censos, se analizaron las pirámides de población de todas las comunas del país resultantes de la aplicación del método matemático, corrigiendo los problemas más significativos que se encontraron, ya que en las comunas con menos habitantes las pirámides de población normalmente presentan numerosas irregularidades. Por otra parte, algunas de las anomalías más llamativas que se analizaron en las pirámides realmente constituyen características de sus poblaciones. Por ejemplo, en comunas muy pequeñas y aisladas prácticamente no se encuentra población en edad de realizar estudios secundarios o terciarios, en algunas comunas se refleja la presencia de regimientos dada la alta población masculina en edad de realizar el servicio militar o, más en general, algunas de las anomalías se visualizaban en una corte que aparecía tanto en el censo de 2002 como en el de 2017. En estos casos se mantuvieron las características de la población en la estimación y proyección. Cabe señalar que las correcciones en una comuna implicaban volver a realizar la cuadratura del conjunto de comunas de la región, de tal manera de mantener la coherencia a nivel de cada edad/sexo de la suma de las comunas con el total regional.

4. CONSIDERACIONES FINALES

El ejercicio de elaborar las estimaciones y proyecciones de una población presenta un escenario hipotético de lo que ocurriría en la estructura de esa población si determinadas circunstancias ocurriesen. En otras palabras, las proyecciones llevan implícito un grado de incertidumbre e inevitablemente diferirán en mayor o menor medida respecto del cambio real de la población en el futuro. Por este motivo, y dada la importancia de las proyecciones en la planificación de las necesidades de la población y su satisfacción, el INE aspira a revisar periódicamente las proyecciones y actualizarlas cuando se obtengan nuevas evidencias sobre los niveles de fecundidad, mortalidad y migración interna o internacional.

Los resultados completos de las estimaciones y proyecciones a nivel comunal presentan las cifras de población residente por edad, sexo y comuna al 30 de junio de cada año del período 2002-2035 y se encuentran disponibles para descarga en formato Excel y CSV en el portal <https://www.ine.cl>

REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA

- Arriaga, Eduardo (2001), *El análisis de la población con microcomputadoras*. Universidad Nacional de Córdoba, Córdoba.
- INE (2018a) *Estimaciones y proyecciones de la población de Chile 2002-2035 regiones y áreas urbano-rural*. Santiago de Chile.
- INE (2018b) *Estimaciones y proyecciones de la población de Chile 2002-2035 total país*. Santiago de Chile.