

UNIVERSIDAD DE CONCEPCIÓN
FACULTAD DE INGENIERÍA AGRÍCOLA



**ESTIMACIÓN Y DINÁMICA DE LA POBLACIÓN RURAL EN LA RESERVA
DE BIOSFERA “CORREDOR BIOLÓGICO NEVADOS DE CHILLÁN-
LAGUNA DEL LAJA”, REGIÓN DE ÑUBLE**

KARLA DANIELA BURGOS VEGA

HABILITACIÓN PROFESIONAL
PRESENTADA A LA FACULTAD DE
INGENIERÍA AGRÍCOLA DE LA
UNIVERSIDAD DE CONCEPCIÓN, PARA
OPTAR AL TÍTULO DE
INGENIERO AMBIENTAL.

CHILLÁN - CHILE

2023

**ESTIMACIÓN Y DINÁMICA DE LA POBLACIÓN RURAL EN LA RESERVA
DE BIOSFERA “CORREDOR BIOLÓGICO NEVADOS DE CHILLÁN-
LAGUNA DEL LAJA”, REGIÓN DE ÑUBLE**

Aprobado por:

Gerardo Azócar García
Geógrafo, Dr. Ciencias Ambientales
Profesor Asociado

Profesor Guía

Natalia Valderrama Valdés
Ingeniero Civil en Industrias F., Mg.
Profesor Asociado

Profesor Asesor

Roberto Gallardo Jiménez
Ingeniero Forestal.
Profesor Externo

Profesor Asesor

José Luis Arumí
Ingeniero Civil Ph. D

Profesor Titular

Director de Departamento

María Eugenia González Rodríguez
Ingeniero Agrónomo, Ph. D.
Profesor Asociado

Decana

AGRADECIMIENTOS

A mis padres, Adriana y Carlos, por darme las herramientas fundamentales en esta vida, por estar y siempre creer en mí.

A mi pareja, Álvaro, por ser mi soporte, darme ánimo y alegría cada vez que lo necesité.

A mis amigas y amigos, quienes desde tiempos inmemorables han sido apoyo a lo largo de los años.

A mis profesores Gerardo, Natalia y Roberto, por ser fuente de conocimiento y guía en todo este proceso.

ÍNDICE DE MATERIAS

RESUMEN.....	1
SUMMARY	3
2. INTRODUCCIÓN	4
3. ANTECEDENTES GENERALES	7
4. OBJETIVOS	12
4.1. Objetivo general.....	12
4.2. Objetivos específicos	12
5. METODOLOGÍA	13
5.1. Descripción del Área de estudio.....	13
5.3. Cálculo de indicadores socio-demográficos	19
5.4. Proyección de la población	22
5.5. Material Cartográfico.....	23
6. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	26
7. CONCLUSIÓN	55
8. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	57

ÍNDICE DE FIGURAS

		Página
Figura 1.	Áreas bajo protección oficial Reserva de la Biosfera.....	6
Figura 2.	Área Reserva de Biosfera Nevados de Chillán – Laguna del Laja, región de Ñuble, Chile.....	16
Figura 3.	Diagrama elaboración de cartografías	24
Figura 4.	Cartografía área de la Reserva de Biosfera con la delimitación de las comunas.....	25
Figura 5.	Pirámide poblacional distritos Reserva de Biosfera Censo 2002	27
Figura 6.	Pirámide poblacional distritos RB Censo 2017.....	29
Figura 7.	Cartografía poblacional 0 a 5 años por distrito, Censo 2017, Reserva de Biosfera.....	39
Figura 8.	Cartografía poblacional 0 a 5 años por distrito, Censo 2017, reserva de biosfera.....	40
Figura 9.	Cartografía tasa de cambio poblacional de 0 a 5 años por distrito, Reserva de Biosfera.....	41
Figura 10.	Cartografía poblacional 41 a 45 años por distrito, Censo 2002, Reserva de Biosfera.....	42
Figura 11.	Cartografía poblacional 41 a 45 años por distrito, Censo 2017, Reserva de Biosfera.....	43
Figura 12.	Cartografía tasa de cambio poblacional de 0 a 5 años por distrito, Reserva de Biosfera.....	44
Figura 13.	Cartografía poblacional 66 a 70 años por distrito, Censo 2002, Reserva de Biosfera.....	45
Figura 14.	Cartografía poblacional 66 a 70 años por distrito, Censo 2017, Reserva de Biosfera.....	46
Figura 15.	Cartografía tasa de cambio poblacional de 66 a 70 años por distrito, Reserva de Biosfera.....	47

Figura 16.	Cartografía Índice de envejecimiento en la Reserva de Biosfera, año 2002.....	48
Figura 17.	Cartografía Índice de envejecimiento en la Reserva de Biosfera, año 2017.....	49
Figura 18.	Cartografía tasa de cambio poblacional de 66 a 70 años por distrito, Reserva de Biosfera.....	50
Figura 19.	Cartografía Índice de dependencia demográfico (censo 2002) por distrito, Reserva de Biosfera.....	51
Figura 20.	Cartografía Índice de dependencia demográfico (censo 2017) por distrito, Reserva de Biosfera INE.....	52
Figura 21.	Cartografía Tasa de cambio Índice de dependencia demográfico (censo 2002 - 2017) por distrito, Reserva de Biosfera.....	53

INDICE DE ECUACIONES

Ecuación 1. Índice de Dependencia Demográfico	16
Ecuación 2. Índice de Envejecimiento	17
Ecuación 3. Tasa de Crecimiento Geométrico	18

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.	Ejemplo base de datos población distritos censales.....	18
Tabla 2.	Síntesis de datos utilizados para el cálculo del IDD.	20
Tabla 3.	Síntesis de datos utilizados para el cálculo del IE.	21
Tabla 4.	Población en distritos RB Censo 2002.....	26
Tabla 5.	Población total, hombre y mujer en distritos Reserva de Biosfera Censo 2017.	28
Tabla 6.	Población total, hombre y mujer en distritos Reserva de Biosfera Censo 2017	30
Tabla 7.	Tasa de crecimiento geométrico, grupo quinquenal 0 a 5 años...	32
Tabla 8.	Tasa de crecimiento geométrico, grupo quinquenal 41 a 45 años.....	33
Tabla 9.	Tasa de crecimiento geométrico, grupo quinquenal 66 a 70 años.....	34
Tabla 10.	Resultados Índice de Dependencia Demográfica e Índice de Envejecimiento, por distrito censal para el año 2002.....	35
Tabla 11.	Resultados Índice de dependencia demográfica e índice de envejecimiento, por distrito censal para el año 2002.	37

**ESTIMACIÓN Y DINÁMICA DE LA POBLACIÓN RURAL EN LA RESERVA
DE BIOSFERA “CORREDOR BIOLÓGICO NEVADOS DE CHILLÁN-
LAGUNA DEL LAJA”, REGIÓN DE ÑUBLE**

ESTIMATION AND DYNAMICS OF THE RURAL POPULATION IN THE
BIOSPHERE RESERVE “NEVADOS DE CHILLÁN-LAGUNA DEL LAJA
BIOLOGICAL CORRIDOR”, ÑUBLE REGION

Palabras clave: Grupos quinquenales, tasa de crecimiento geométrica,
dinámica poblacional.

RESUMEN

Se estimó y analizó la dinámica socio-demográfica de la población en la Reserva de Biosfera Nevados de Chillán – Laguna del Laja, a partir de los datos del Instituto Nacional de Estadísticas (INE) obtenidos en los censos de población 2002 y 2017. Se sintetizó la información de edades en grupos quinquenales para los distritos pertenecientes a la reserva en el área de la región de Ñuble. Los resultados arrojaron una población total de 13.864 personas en 2002, que disminuyó a 12.662 personas en 2017. Al analizar el crecimiento poblacional durante este periodo, se observó una tasa de crecimiento geométrica negativa del 0,006%. Además, se calculó el Índice de Envejecimiento (IE), el cual mostró un aumento de promedio significativo del 8,3% en 2002 al 16,3% en 2017. Por otro lado, el Índice de Dependencia Demográfica (IDD) experimentó una disminución, pasando de un promedio del 57,2% en 2002 a un 50,8% en 2017. Se elaboraron mapas cartográficos

que representan visualmente la dinámica poblacional en tres grupos de edades, así como cartografías que muestran los índices calculados por distrito censal.

ESTIMATION AND DYNAMICS OF THE RURAL POPULATION IN THE BIOSPHERE RESERVE “NEVADOS DE CHILLÁN-LAGUNA DEL LAJA BIOLOGICAL CORRIDOR”, ÑUBLE REGION

Keywords: five-year groups, geometric growth rate, population dynamics.

SUMMARY

The socio-demographic dynamics of the population in the Nevados de Chillán – Laguna del Laja Biosphere Reserve were estimated and analyzed, based on data from the National Institute of Statistics (INE) obtained in the 2002 and 2017 population censuses. age information in five-year groups for the districts belonging to the reserve in the Ñuble region area. The results showed a total population of 13,864 people in 2002, which decreased to 12,662 people in 2017. When analyzing population growth during this period, a negative geometric growth rate of 0.006% was observed. In addition, the Aging Index (IE) was calculated, which showed a significant average increase from 8.3% in 2002 to 16.3% in 2017. On the other hand, the Demographic Dependency Index (DID) experienced a decrease , going from an average of 57.2% in 2002 to 50.8% in 2017. Cartographic maps were prepared that visually represent the population dynamics in three age groups, as well as cartographies that show the indices calculated by census district.

2. INTRODUCCIÓN

Las reservas de biosfera son áreas geográficas, representativa de ambientes terrestres o acuáticos, creados para promover una relación equilibrada entre los seres humanos y la naturaleza que tiene por objetivo fomentar soluciones creativas para conciliar la conservación de la biodiversidad, el uso sostenible de los recursos naturales y el desarrollo socioeconómico de la población, lo que se conoce como desarrollo sostenible (CONAF, 2020). Según el marco estatutario de la Red Mundial de reservas de biosfera (UNESCO, 1985) las reservas de biosfera son “zonas de ecosistemas terrestres o costero/ marinos, o una combinación de los mismos, reconocidas en el plano internacional como tales en el marco del Programa MaB” (Vivanco, 2019).

Son espacios representativos de ecosistemas valiosos y territorios adecuados para la conservación, investigación científica, aplicación de modelos de desarrollo sostenible y resguardo de servicios ecosistémicos. En su desarrollo es protagonista la población local. Las reservas de biosfera son propuestas por los gobiernos ante UNESCO y se encuentran bajo la jurisdicción soberana de los países en que se encuentran. Las reservas cuentan con reconocimiento internacional y constituyen “sitios de apoyo a la ciencia al servicio de la sostenibilidad”, es decir, zonas especialmente designadas con objeto de probar enfoques interdisciplinarios para comprender y gestionar los cambios e interacciones de los sistemas sociales y ecológicos, incluidas la prevención de conflictos y la gestión de la biodiversidad (UNESCO, 2017).

Comúnmente la población y sus actividades han sido consideradas como un factor que presiona los recursos naturales y ecosistemas, de los cuales obtiene beneficios para su desarrollo y mejorar su calidad de vida. Sin embargo, esta relación también provoca efectos o impactos negativos como la pérdida y la fragmentación de los hábitats debido al desarrollo humano y a modalidades insostenibles de consumo y producción (UNESCO, 2017). En la Reserva de Biosfera “Corredor Biológico Nevados de Chillán-Laguna del Laja”, ver Figura 1, estas problemáticas pueden ser observadas, principalmente en zonas rurales con poblamiento disperso, déficit de infraestructura y conectividad.

En este contexto, es fundamental caracterizar la población de la Reserva de Biosfera y conocer su dinámica socio-demográfica y distribución espacial, aspectos que pretende abordar esta investigación. De particular relevancia será la población y comunidades rurales de la reserva, que mantienen estrechos vínculos con el territorio, en términos productivos y de significado cultural.

En Chile, existen diez reservas de biosfera que comprenden una superficie aproximada, de 11,4 millones de hectáreas, de las cuales cerca de 3 millones de hectáreas corresponden a áreas marinas (CONAF, 2020). De norte a sur, son las siguientes: Lauca, Bosque Fray Jorge, La Campana-Peñuelas Archipiélago Juan Fernández, Corredor Biológico Nevados de Chillán-Laguna del Laja, Araucarias, Bosques Templados Lluviosos de Los Andes Australes

Laguna San Rafael, Torres del Paine y Cabo de Hornos. En esta investigación, se realizará un análisis estadístico descriptivo, utilizando como información base los Censos de Población y Vivienda de los años 2002 y 2017 (INE), además de otras fuentes de información.

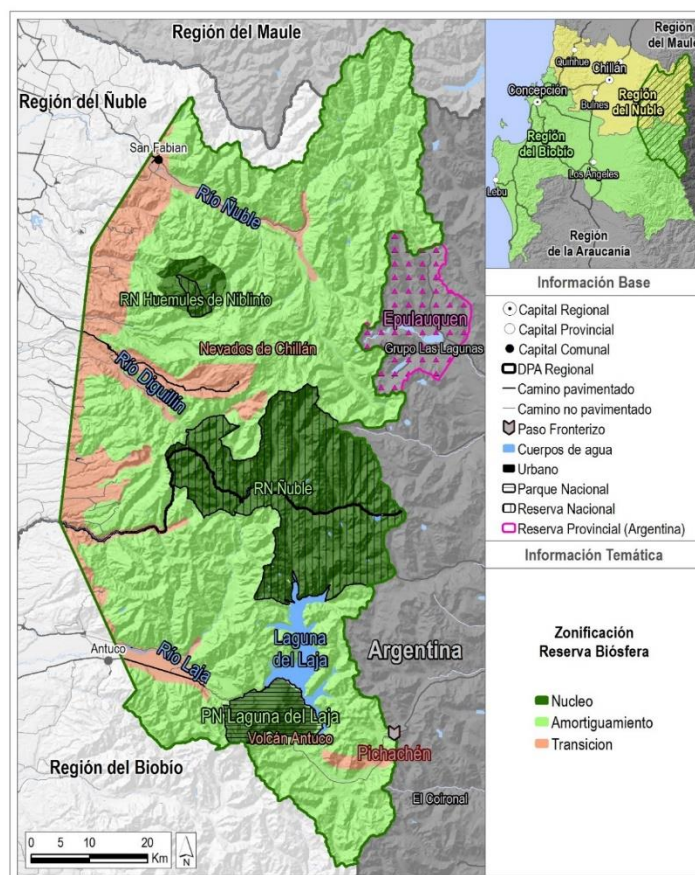


Figura 1. Áreas bajo protección oficial Reserva de la Biosfera.
Fuente. Diagnostico Plan de Gestión Reserva de la Biosfera Nevados de Chillán – Laguna del Laja.

3. ANTECEDENTES GENERALES

Los acelerados cambios demográficos que enfrenta el mundo, y del cual Chile no es la excepción, están fuertemente determinados por el envejecimiento de la población, fenómeno radical que está cambiando nuestra forma de vivir y convivir. Las implicancias sociales, económicas y sanitarias son tan amplias y diversas que su abordaje por nicho de especialidad es insuficiente, y se hace fundamental considerar una mirada integradora. (Salech et al., 2020)

Chile es uno de los países latinoamericanos que envejecen más rápidamente. Se encuentra en una fase de transición demográfica avanzada, presentando tasas de fecundidad inferiores a 1,8 hijas/os por mujer, y una esperanza de vida al nacer superior a los 80 años (Huenchuan 2018).

La disminución de la mortalidad y de la fecundidad, en nuestro país, han significado un descenso de la tasa de crecimiento de la población de 1,2% anual en 2002 a 1,0% en 2017 (Albala, 2020).

La mayoría de los territorios a los cuales pertenecen las reservas de la biosfera son rurales, y de acuerdo a lo señalado por Zang et al. (2020) pudiera existir un fenómeno denominado transición rural, el cual es un proceso no lineal con características multifacéticas, que se muestra como una síntesis tanto del declive rural como de la reestructuración rural. Además, el autor señala que durante mucho tiempo, la despoblación y el envejecimiento demográfico han sido como enfermedades crónicas que atormentan las zonas rurales.

La proporción de personas mayores en las zonas rurales en comparación con las urbanas será mayor debido a la emigración de personas más jóvenes y/o o la inmigración de jubilados (Burholt & Dobbs, 2012).

Uno de los indicadores sociodemográficos más comunes es la Tasa Global de Fecundidad (TGF) definido por Ariel Fuentes (2010) como la realización efectiva de la fertilidad, es decir, la abundancia de la reproducción biológica en cualquier especie.

Otro indicador de envejecimiento, es el índice de envejecimiento activo, definido por São José et al. (2017) como el proceso para optimizar las oportunidades de salud, participación y seguridad para mejorar la calidad de vida a medida que las personas envejecen. En este caso, trabajaremos los índices de envejecimiento y de dependencia demográfica definidos por el Instituto Nacional de Estadísticas (INE) en el documento “Características de la inmigración internacional en Chile” (2017).

3.1. Índice de dependencia demográfica (IDD)

Se define como un “indicador demográfico de potencial dependencia económica que mide la población en edades teóricamente inactivas en relación con la población en edades teóricamente activas, independientemente de su situación en la fuerza de trabajo”, de acuerdo a lo expresado en la siguiente ecuación:

$$\text{IDD} = \frac{\text{Pob 0 a 14 años} + \text{Pob 65 años y más}}{\text{Pob 15 a 64 años}} \quad [1]$$

Donde:

Pob 0 a 14 años = n° de personas por distrito censal de 0 a 14 años

Pob 65 años y más = n° de personas por distrito censal de 65 años y más

Pob 15 a 64 años = n° de personas por distrito censal entre 15 y 64 años

3.2. Índice de envejecimiento (IE)

Se expresa la relación entre la cantidad de personas adultas mayores y la cantidad de niños y jóvenes. Se calcula como el cociente entre personas de 65 años y más, respecto de las personas menores de 15 años, multiplicado por 100. Se interpreta como el número de adultos mayores (de 65 años y más) por cada 100 niños y jóvenes (menores de 15 años), como se expresa en la siguiente ecuación:

$$IE = \frac{Pob\ 65\ años\ y\ más}{Pob\ menor\ a\ 15\ años} * 100 \quad [2]$$

Donde:

Pob 65 años y más = n° de personas por distrito censal de 65 años y más.

Pob menor a 15 años = n° de personas por distrito censal menores a 15 años.

3.3. Proyección de la población

Una de las tareas más críticas para la planificación local es proyectar poblaciones, ya que las proyecciones precisas ayudan a las comunidades a distribuir adecuadamente los recursos y servicios (Park & Heim LaFrombois, 2019).

Para el cálculo de la proyección de población existen distintos métodos, que utilizan información de mortalidad, natalidad o fecundidad (Torres-Degró, A. (2011), entre las que encuentran la tasa de crecimiento aritmético, tasa de crecimiento geométrico simplificado, tasa de crecimiento exponencial y la tasa de crecimiento geométrico, ésta última utiliza la población en un momento inicial, momento final y la amplitud o distancia de tiempo entre las dos poblaciones, supone un crecimiento porcentual constante en el tiempo.

$$r = \sqrt[a]{\frac{P^{t+n}}{P^t}} - 1 \quad [3]$$

Donde:

- r = tasa de crecimiento geométrico
- a = amplitud o distancia entre dos poblaciones de referencia
- P^{t+n} = población último censo (2017)
- P^t = población año base (2002)

4. OBJETIVOS

4.1. Objetivo general

Analizar la dinámica socio-demográfica de la población en la Reserva de Biosfera Nevados de Chillán – Laguna del Laja, a partir de los años 2002 y 2017.

4.2. Objetivos específicos

- Estimar la población de la Reserva de Biosfera Nevados de Chillán – Laguna del Laja, caracterizar y proyectar su crecimiento para los próximos 15 años.
- Analizar la dinámica socio-demográfica de la población de la reserva entre los Censos de Población y Vivienda de los años 2002 y 2017
- Mapear la distribución espacial de la población de la Reserva de Biosfera Nevados de Chillán – Laguna del Laja.

5. METODOLOGÍA

Este trabajo se realizará con la información proveniente de la zona de la Reserva de Biosfera Nevados de Chillán – Laguna del Laja, de acuerdo a lo que se presenta en la Figura 2.

5.1. Descripción del Área de estudio

La Reserva de Biosfera Corredor Biológico Nevados de Chillán – Laguna del Laja esta ubicada en la zona cordillerana de las regiones de Ñuble (XVI) y Biobío (VIII), en Chile. El “Corredor Biológico Nevados de Chillán-Laguna del Laja” fue declarado Reserva de Biósfera el 29 de junio del año 2011. Sus límites administrativos corresponden a los definidos en los Decretos Supremos Números 295, de 1974, y 391 del año 1978, ambos del Ministerio de Agricultura (MINAGRI) de Chile, que fueron los decretos de creación del Área de Protección Cordillerana. El Corredor Biológico Nevados de Chillán-Laguna del Laja fue creado con el propósito de proteger importantes cuencas hidrográficas y ríos, recursos naturales que constituyen la base del potencial hidroeléctrico de Chile. Mantener la flora y fauna de la zona, su belleza escénica, suelos y brindar una adecuada y efectiva protección a los hábitats de especies emblemáticas. La creación de la Reserva de Biósfera fue un paso relevante en la labor de conservación que se ha efectuado durante décadas en el territorio andino de las regiones de Ñuble y de Biobío.

El territorio andino de la reserva comprende una superficie de 565.807 ha (Figura 1), que forman parte de las regiones del Biobío y de Ñuble, ubicadas en Chile Central. En la Región de Ñuble forman parte de la Reserva, de norte a sur, las comunas de San Fabián, Coihueco, Pinto, El Carmen, Pemuco y Yungay. En la Región de Biobío, las comunas de Tucapel y Antuco. Este vasto territorio comprende diversos ambientes de gran valor ecológico y cultural, entre los que podemos destacar: nacientes de las cuencas hidrográficas de los ríos Itata y Laja; imponentes cordones de cerros nevados y volcanes, entre ellos Los Nevados de Chillán, Volcán Antuco y Sierra Velluda; laguna del Laja y otros cuerpos lacustres, caudalosos ríos que drenan la cordillera de Los Andes de este a oeste; bosque nativo y valles precordilleranos. Desde un punto de vista climático, es una zona de transición entre un clima mediterráneo, por el norte, y uno más húmedo y lluvioso por el sur. Esta condición le otorga una gran riqueza y diversidad biológica. Posee una alta diversidad de asociaciones vegetales; confluencia de ecosistemas amenazados; alto nivel de endemismo; presencia de la única población de huemules de Chile central y corredor migratorio de aves rapaces.

La reserva posee una zonificación de su territorio, que incluye zonas núcleo (Parque Nacional Laguna del Laja, Reserva Nacional Ñuble, Reserva Nacional Huemules de Niblinto y Santuario de La Naturaleza Huemules de Niblinto), de amortiguamiento y de transición, según las directrices propuestas por UNESCO.

- **Zona Núcleo.** Aquellas dedicadas a la protección a largo plazo y puede haber una o más zonas núcleo, jurídicamente constituidas. En Chile, estas zonas deben ser áreas protegidas y creadas mediante un decreto gubernamental. En el caso de la Reserva de Biósfera Corredor Biológico Nevados de Chillán-Laguna del Laja, la zona núcleo tiene una superficie de 96.843 hectáreas, cifra que corresponde a un 17% de la totalidad de su territorio. Las unidades bajo protección oficial son: Parque Nacional Laguna del Laja, Reserva Nacional Ñuble, Reserva Nacional Los Huemules de Niblinto y Santuario de la Naturaleza Los Huemules de Niblinto.
- **Zona de Amortiguamiento.** Esta zona circunda la zona núcleo de la reserva, colindando con ella. Como criterio general, en esta zona se pueden realizar actividades que tengan relación con los objetivos de conservación de la zona núcleo. Cubre una superficie estimada en 395.010 hectáreas, valor que representa un 70% de la Reserva de la Biósfera.
- **Zona de Transición.** Esta macro-área rodea la zona de amortiguamiento y no tiene contacto o no colinda con la zona núcleo. En esta zona, y de acuerdo a las directrices de UNESCO, se pueden

desarrollar usos múltiples, siempre y cuando se fomenten y desarrollen formas de explotación sostenible de los recursos naturales y culturales. Esta zona abarca una superficie de 73.954 hectáreas, cifra que corresponde a un 13% de la reserva.

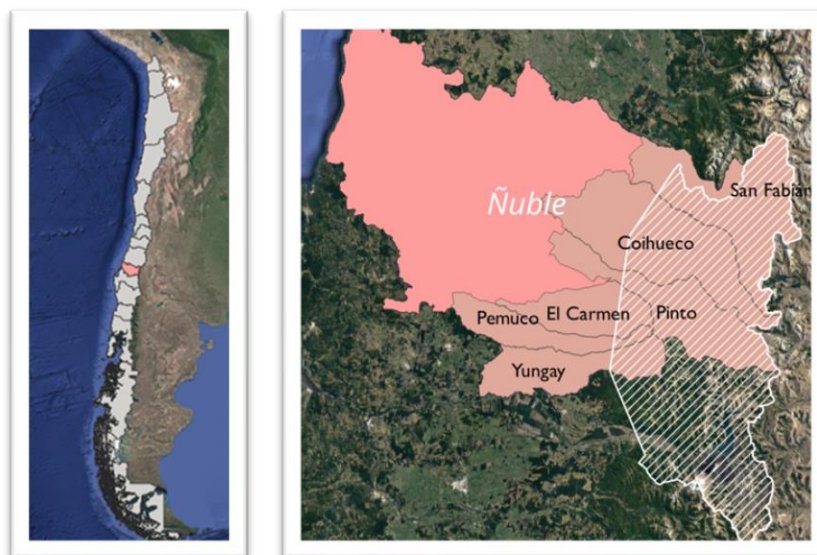


Figura 2. Área Reserva de Biosfera Nevados de Chillán – Laguna del Laja, región de Ñuble, Chile.

Fuente: Elaboración propia.

5.2. Construcción de la base de datos

Para la construcción de la base de datos, se utilizó la información proveniente de los censos población y vivienda de los años 2002 y 2017 del Instituto Nacional de Estadísticas (INE). En la Tabla 1 se presenta un ejemplo de la base de datos construida.

Para el análisis se utilizarán los grupos de edades de la población distribuidos en quinquenios (5 años), con la finalidad de mejorar la representatividad y precisión de la información.

Se trabajaron bases de datos del Censo 2002 y 2017 proporcionadas por el Instituto Nacional de Estadísticas (INE); en específico, se realizó una distribución por grupos quinquenales de las edades de toda la población perteneciente a los distritos de la Reserva de Biosfera en el área de la región de Ñuble, pertenecientes al área de la región de Ñuble, que son Los Monos, Lara, Roble Huacho y San Fabián de Alicó, en la comuna del mismo nombre, Relbunco, Tierra Blanca, Mogotillo, Santa Gertrudis y Minas del Prado en la comuna de Coihueco, Recinto y Atacalco en la comuna de Pinto; Isla de San Vicente, Trehualem y Palos Blancos en la comuna de El Carmen; Cartago y El Ciprés en la comuna de Pemuco; El Avellano, Colonia Santa Lucía y Entre Ríos en la Comuna de Yungay. La información cartográfica base utilizada para enlazar la población y los distritos censales con el área de la reserva, se obtuvo del Programa de Gestión Ambiental en la Reserva de Biosfera Nevados de Chillán – Laguna del Laja.

Tabla 1. Ejemplo base de datos población distritos censales.

Nombre distrito	Edad	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
San Fabián de Alico		12	12	12	10	19	18	17	21	31	38	42
Lara		1	3	0	1	2	2	2	2	1	2	3
El Roble Guacho		3	0	1	0	0	1	1	0	0	1	1
Relbunco		6	6	11	9	5	6	6	8	9	8	5
Tierra Blanca		0	3	1	2	5	2	2	1	5	2	3
Santa Gertrudis		0	0	0	2	1	0	1	0	2	0	2
Mogotillo		2	2	3	2	3	1	0	1	0	0	1
Las Minas del Prado		11	16	7	14	12	12	10	18	17	19	12
Recinto		12	17	24	16	30	19	28	17	22	39	21
Atacalco		2	1	0	0	0	0	1	0	0	1	1
Tregualemu		18	20	17	19	24	25	22	25	24	15	27
Palos Blancos		12	5	7	5	9	9	6	10	13	12	9
Isla de San Vicente		10	9	11	14	6	10	23	10	23	13	16
Cartago		4	4	5	3	5	5	3	7	7	2	7
El Avellano		0	0	0	1	0	1	1	0	3	1	1
Colonia Santa Lucía		2	1	2	0	2	4	3	2	1	3	1

Fuente. Base de datos Censo 2002, Instituto Nacional de Estadísticas (INE)

5.3. Cálculo de indicadores socio-demográficos

Para calcular los indicadores sociodemográficos presentados en el capítulo de antecedentes generales, se utilizarán las Ecuaciones 1 y 2 desarrolladas a continuación.

5.3.1. Cálculo del Índice de Dependencia Demográfico (IDD)

$$IDD = \frac{\text{Pob 0 a 14 años} + \text{Pob 65 años y más}}{\text{Pob 15 a 64 años}} \quad [1]$$

Donde fueron utilizados los datos calculados en la Tabla 2.

Pob 0 a 14 años = n° de personas por distrito censal de 0 a 14 años

Pob 65 años y más = n° de personas por distrito censal de 65 años y más

Pob 15 a 64 años = n° de personas por distrito censal entre 15 y 64 años

Tabla 2. Síntesis de datos utilizados para el cálculo del IDD.

Comuna	Distrito	Pob 0 a 14	Pob 65 y mas	Pob 15 a 64
San Fabián de Alico	San Fabián de Alico	705	253	1332
San Fabián de Alico	Lara	76	13	185
San Fabián de Alico	El Roble Guacho	20	7	85
Coihueco	Relbunco	210	44	447
Coihueco	Tierra Blanca	97	42	201
Coihueco	Santa Gertrudis	23	8	53
Coihueco	Mogotillo	40	7	101
Coihueco	Las Minas del Prado	430	89	667
Pinto	Recinto	843	203	1717
Pinto	Atacalco	20	2	62
El Carmen	Tregualemu	660	169	1391
El Carmen	Palos Blancos	335	68	672
El Carmen	Isla de San Vicente	457	145	976
Pemuco	Cartago	191	60	388
Yungay	El Avellano	24	15	73
Yungay	Colonia Santa Lucía	60	36	162

Fuente. Elaboración propia en base a datos del INE.

5.3.2. Índice de Envejecimiento (IE)

$$IE = \frac{Pob\ 65\ años\ y\ más}{Pob\ menor\ a\ 15\ años} * 100 \quad [2]$$

Donde fueron empleados los datos calculados en la Tabla 3.

Pob 65 años y más = n° de personas por distrito censal de 65 años o más

Pob menor a 15 años = n° de personas por distrito censal menor a 15 años

Tabla 3. Síntesis de datos utilizados para el cálculo del IE.

Comuna	Distrito	Pob menor a 15 años	Pob 65 años y más
San Fabián de Alico	San Fabián de Alico	705	253
San Fabián de Alico	Lara	76	13
San Fabián de Alico	El Roble Guacho	20	7
Coihueco	Relbunco	210	44
Coihueco	Tierra Blanca	97	42
Coihueco	Santa Gertrudis	23	8
Coihueco	Mogotillo	40	7
Coihueco	Las Minas del Prado	430	89
Pinto	Recinto	843	203
Pinto	Atacalco	20	2
El Carmen	Tregualemu	660	169
El Carmen	Palos Blancos	335	68
El Carmen	Isla de San Vicente	457	145
Pemuco	Cartago	191	60
Yungay	El Avellano	24	15
Yungay	Colonia Santa Lucía	60	36

Fuente. Elaboración propia en base a datos del INE.

5.4. Proyección de la población

Se estimó el total de población de los distritos pertenecientes a la RB en base a los datos censales proporcionados por el INE, para los censos 2002 y 2017.

Para calcular una proyección poblacional utilizando como base la población censal de los años 2002 y 2017, utilizaremos la tasa de crecimiento geométrico (o interés compuesto), lo que mantiene constante el porcentaje de crecimiento por unidad de tiempo y no el monto (cantidad) por unidad de tiempo, por tanto, se puede usar para períodos largos (*Torres-Degró, 2011*) y se representa por la siguiente fórmula:

$$r = \sqrt[a]{\frac{P^{t+n}}{P^t}} - 1 \quad [3]$$

Donde:

- r = tasa de crecimiento geométrico
- a = amplitud o distancia entre dos poblaciones de referencia
- P^{t+n} = población último censo (2017)
- P^t = población año base (2002)

5.5. Material Cartográfico

Para la construcción del material cartográfico se utilizará la delimitación presentada en la Figura 3, con la finalidad de presentar de manera visual las características demográficas en cada distrito censal perteneciente a la Reserva de Biosfera.

Se trabajó con ArcGis, programa de sistemas de información territorial, en el que a la cartografía base de la Reserva de Biosfera, se le añadieron las comunas y los distritos censales, clasificados en grupos quinquenales, siendo este último el nivel más específico de información que utilizaremos en esta investigación.

Luego, con los datos de población ya obtenidos, los categorizamos en diferentes rangos para ser representados con colores en el material cartográfico. Se añadió un mapa base, opsitron en este caso específico y se realizó un Layout con los resultados obtenidos.

El diagrama de la Figura 4 resume los pasos utilizados para la construcción de las cartografías utilizando la delimitación de la Figura 5.

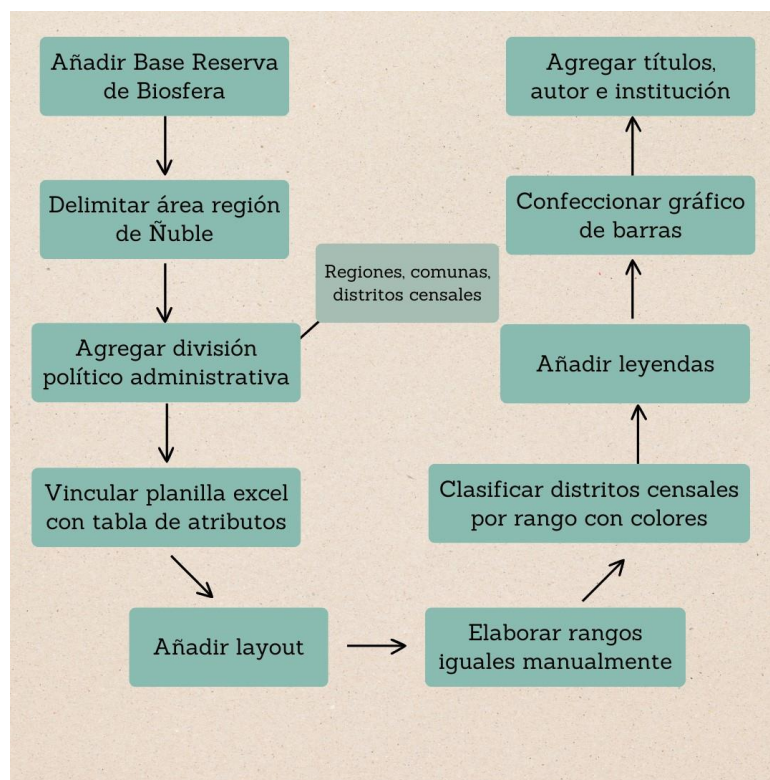


Figura 3. Diagrama elaboración de cartografías para la representación de los resultados de la estimación demográfica.

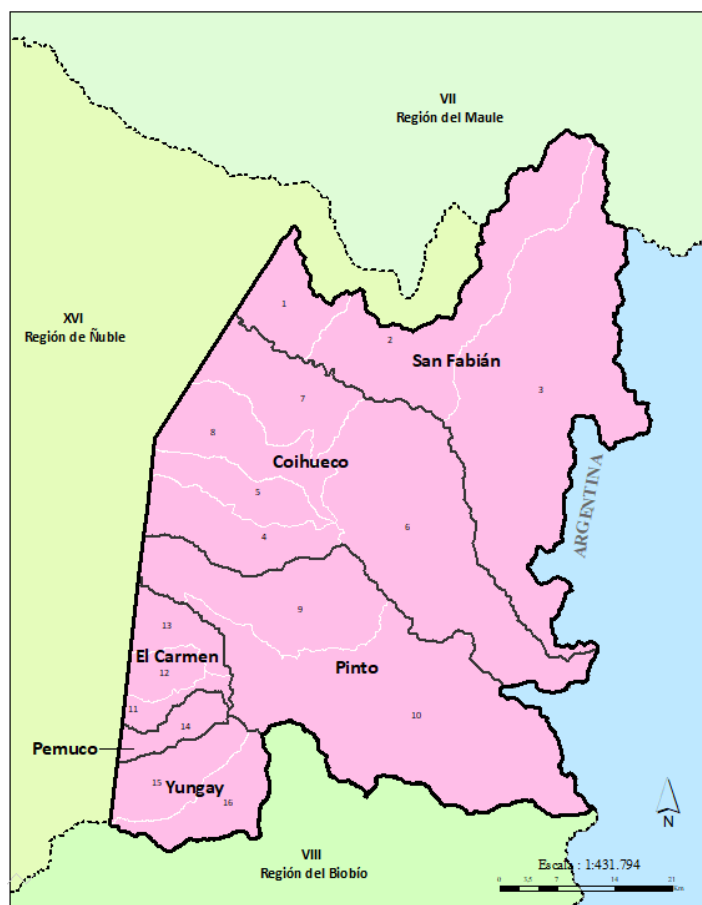


Figura 4. Cartografía área de la Reserva de Biosfera con la delimitación de las comunas.

Fuente: Elaboración propia en base a datos del Programa de Gestión Sustentable de la RB.

6. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Luego de clasificar los grupos de edades, diferenciados entre hombres y mujeres, se calcularon los totales por distrito censal y además, se trabajó con porcentajes respecto a la población total para representarlo de forma más clara, y se obtuvieron los siguientes datos de población en los distritos censales pertenecientes a la RB para los censos 2002 y 2017, respectivamente.

Tabla 4. Estimación de porcentajes de la población en distritos de la RB para los datos del Censo 2002.

Edad (años)	Pob total	%	Mujeres	Mujeres %	Hombres	Hombres %
0 a 5	1284	9,3	631	4,6	653	4,7
6 a 10	1446	10,4	714	5,2	732	5,3
11 a 15	1461	10,5	707	5,1	754	5,4
16 a 20	1077	7,8	485	3,5	592	4,3
21 a 25	898	6,5	413	3,0	485	3,5
26 a 30	1074	7,7	494	3,6	580	4,2
31 a 35	989	7,1	460	3,3	529	3,8
36 a 40	983	7,1	453	3,3	530	3,8
41 a 45	864	6,2	388	2,8	476	3,4
46 a 50	752	5,4	339	2,4	413	3,0
51 a 55	657	4,7	300	2,2	357	2,6
56 a 60	632	4,6	286	2,1	346	2,5
61 a 65	586	4,2	265	1,9	321	2,3
66 a 70	416	3,0	196	1,4	220	1,6
71 a 75	337	2,4	142	1,0	195	1,4
76 a 80	224	1,6	96	0,7	128	0,9
81 a 85	107	0,8	53	0,4	54	0,4
> a 85	77	0,6	39	0,3	38	0,3

La población total de los distritos de la RB en el Censo 2002 fue de 13.864 personas según los datos trabajados y sintetizados. La población de mujeres fue de 6.461 personas versus los hombres, 7.403 personas. En la Figura 5 se observa de forma gráfica la variación y distribución de la población de acuerdo a los grupos de edades.

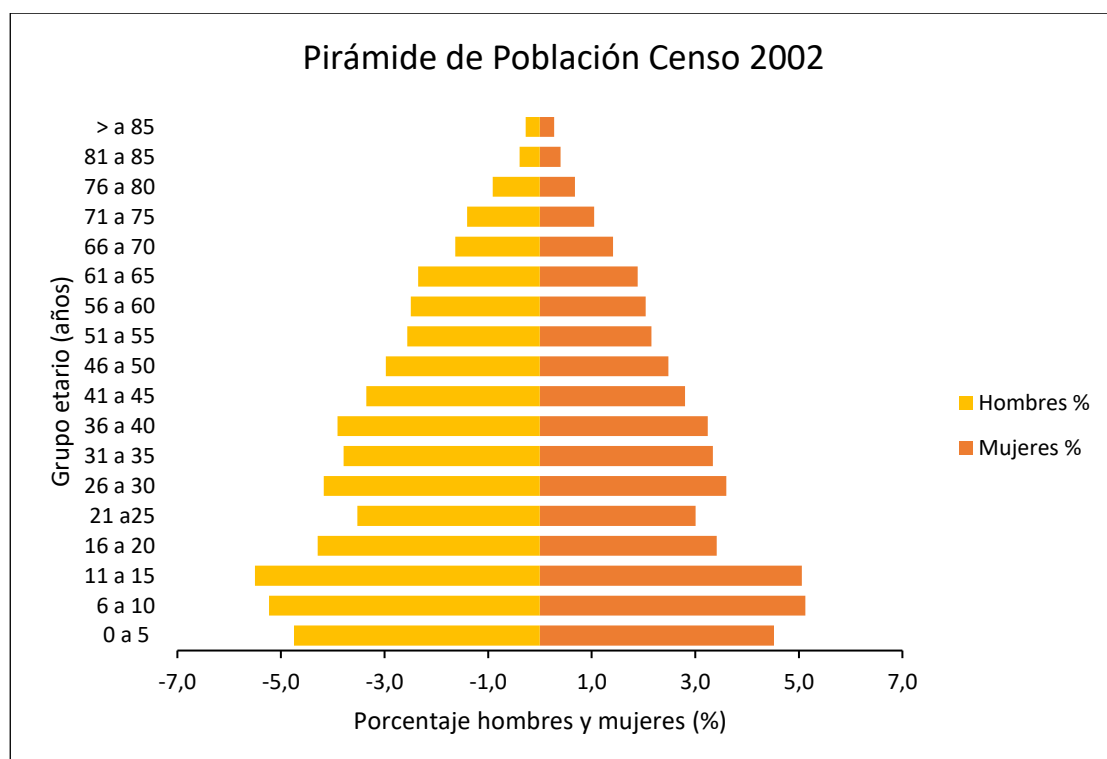


Figura 5. Pirámide poblacional distritos censales Reserva de Biosfera Censo 2002.

De acuerdo a la forma de la pirámide poblacional del censo 2002, se evidencia una base más ancha correspondiente a las edades menores a 15 años, y una cúspide más estrecha podemos asociarlo a formas de pirámide con perfil

expansivo, relacionado a países subdesarrollados en las primeras etapas de la transición demográfica (Rodríguez, 2007).

Tabla 5. Población total, hombre y mujer en distritos Reserva de Biosfera Censo 2017.

Edad (años)	Pob total	%	Mujeres	Mujeres %	Hombres	Hombres %
0 a 5	889	6,6	432	6,7	457	-6,5
6 a 10	842	6,2	407	6,3	435	-6,2
11 a 15	903	6,7	409	6,4	494	-7,0
16 a 20	840	6,2	397	6,2	443	-6,3
21 a 25	790	5,9	396	6,2	394	-5,6
26 a 30	855	6,3	401	6,2	454	-6,4
31 a 35	846	6,3	409	6,4	437	-6,2
36 a 40	865	6,4	430	6,7	435	-6,2
41 a 45	1008	7,5	472	7,4	536	-7,6
46 a 50	1028	7,6	482	7,5	546	-7,7
51 a 55	955	7,1	424	6,6	531	-7,5
56 a 60	868	6,4	426	6,6	442	-6,3
61 a 65	764	5,7	354	5,5	410	-5,8
66 a 70	637	4,7	289	4,5	348	-4,9
71 a 75	548	4,1	273	4,3	275	-3,9
76 a 80	443	3,3	213	3,3	230	-3,3
81 a 85	215	1,6	101	1,6	114	-1,6
> a 85	184	1,4	103	1,6	81	-1,1

Fuente: elaboración propia

En la Figura 5 se observa de forma gráfica la variación y distribución de la población de acuerdo a los grupos de edades.

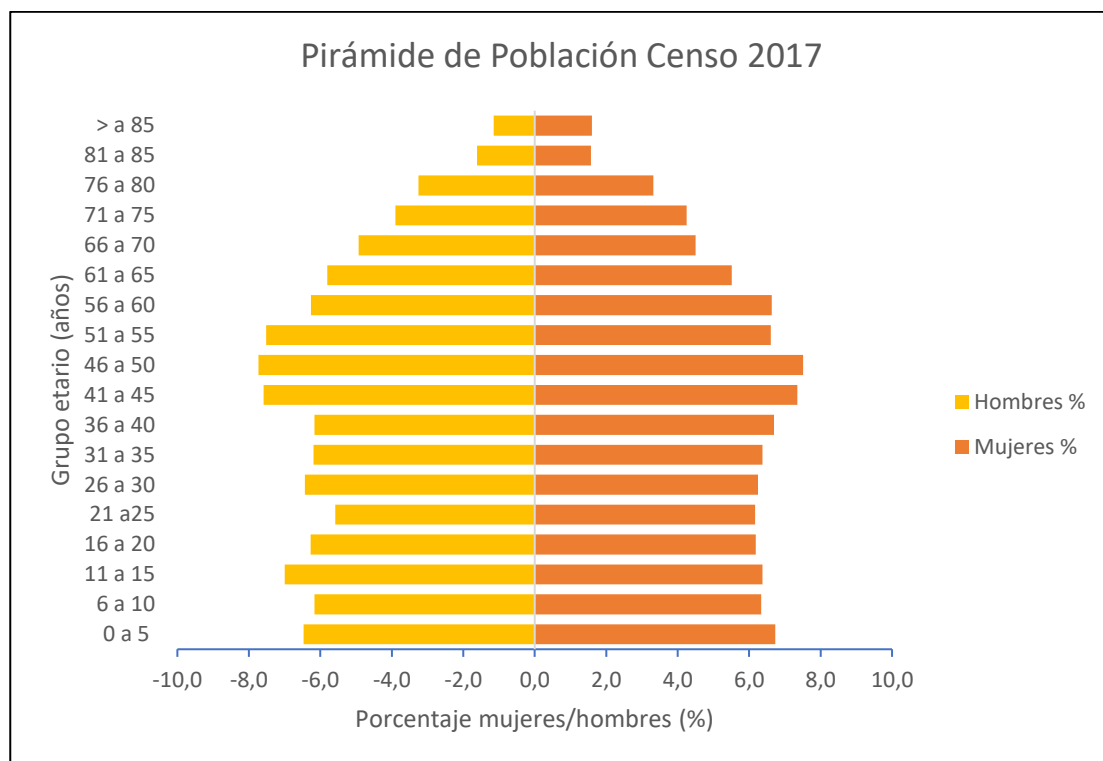


Figura 6. Pirámide poblacional distritos RB Censo 2017.

Fuente. Elaboración propia con datos del Instituto Nacional de Estadísticas (INE).

Al observar la figura 5, vemos un aumento en la edad media de la población de la reserva, esto quiere decir que la pirámide más bien se asemeja a un edificio, con la base estrecha y casi del mismo ancho que la cúspide, corresponde a una población de estructura vieja, con una baja fecundidad y mortalidad. Se relaciona con los países desarrollados y se denomina pirámide estacionaria (Rodríguez, 2007).

La RB presenta el distrito de Recinto, asociado al complejo turístico Nevados de Chillán, lo que en meses de temporada alta (junio a septiembre) aumenta exponencialmente su población flotante debido a la alta demanda por hoteles, cabañas y restaurantes. Según el Boletín Encuesta Mensual de Alojamiento

Turístico de junio 2023, se registraron 26.239 pernoctaciones en los establecimientos de la región de Ñuble, disminuyendo 16,7% en comparación a igual mes del año 2022, lo que confirma también la disminución progresiva de la población en el área de la RB.

Tabla 6. Población total, hombre y mujer en distritos Reserva de Biosfera Censo 2017

Edad (años)	Pob total	(%)	Mujeres	Mujeres (%)	Hombres	Hombres (%)
< a 15	2634	19,5	1.248	19,4	1.386	-19,6
15 - 65	8819	65,4	4.191	65,3	4.628	-65,5
> a 65	2027	15,0	979	15,3	1.048	-14,8
0 a 5	889	6,6	432	6,7	457	-6,5
6 a 10	842	6,2	407	6,3	435	-6,2
11 a 15	903	6,7	409	6,4	494	-7,0
16 a 20	840	6,2	397	6,2	443	-6,3
21 a 25	790	5,9	396	6,2	394	-5,6
26 a 30	855	6,3	401	6,2	454	-6,4
31 a 35	846	6,3	409	6,4	437	-6,2
36 a 40	865	6,4	430	6,7	435	-6,2
41 a 45	1008	7,5	472	7,4	536	-7,6
46 a 50	1028	7,6	482	7,5	546	-7,7
51 a 55	955	7,1	424	6,6	531	-7,5
56 a 60	868	6,4	426	6,6	442	-6,3
61 a 65	764	5,7	354	5,5	410	-5,8
66 a 70	637	4,7	289	4,5	348	-4,9
71 a 75	548	4,1	273	4,3	275	-3,9
76 a 80	443	3,3	213	3,3	230	-3,3
81 a 85	215	1,6	101	1,6	114	-1,6
> a 85	184	1,4	103	1,6	81	-1,1

Al observar ambas pirámides de población se refleja un envejecimiento demográfico, que evidencia un cambio en la estructura por edades que provoca un aumento de la edad media del conjunto. Así, todo lo que contribuya

disminuir la proporción de niños y jóvenes hace aumentar automáticamente la proporción de adultos y ancianos, y al contrario (Pérez Díaz, 2006).

6.1. Crecimiento de la población

En base a los datos obtenidos, la población total de los distritos censales pertenecientes a la RB en el censo 2002 fueron 13,864 personas, y para el censo 2017 se obtuvo un total de 12,662 personas. Estos datos evidencian una disminución en la población de la RB que se puede deber a diferentes factores socioambientales como la urbanización, debido a que la mayor parte de la RB está localizada en sectores rurales de la región de Ñuble. Para evidenciar estas estadísticas, realizamos el cálculo de la tasa de crecimiento geométrico de la población con la siguiente fórmula:

$$r = \sqrt[a]{\frac{P^{t+n}}{P^t}} - 1 \quad [3]$$

$$r = \sqrt[15]{\frac{12.662}{13.864}} - 1$$

$$r = -0.006$$

Donde:

$$\begin{aligned} a &= 15 \\ P^{t+n} &= 12.662 \\ P^t &= 13.864 \end{aligned}$$

Según el cálculo realizado, la tasa de cambio de la población de la RB comparativa entre los años 2002 y 2017, es negativa, por lo que la población proyectada para el año 2032 (rango de tiempo de 15 años, igual a los censos anteriores) es de 11.415 personas.

Tabla 7. Tasa de crecimiento geométrico, grupo quinquenal 0 a 5 años a partir de los datos censos 2002 (año base) y 2017.

Distrito censal		$\frac{P^{t+n}}{P^t}$	$\sqrt[a]{\frac{P^{t+n}}{P^t}} - 1$	$r = \sqrt[a]{\frac{P^{t+n}}{P^t}} - 1$
	a			
San Fabián de Alico	15	1,16	1,01	0,01
Lara	15	0,71	0,98	-0,02
El Roble Huacho	15	0,07	0,84	-0,16
Relbunco	15	0,51	0,96	-0,04
Tierra Blanca	15	0,38	0,94	-0,06
Santa Gertrudis	15	0,22	0,90	-0,10
Mogotillo	15	0,25	0,91	-0,09
Las Minas del Prado	15	0,84	0,99	-0,01
Recinto	15	0,73	0,98	-0,02
Atacalco	15	0,38	0,94	-0,06
Tregualemu	15	0,55	0,96	-0,04
Palos Blancos	15	0,48	0,95	-0,05
Isla de San Vicente	15	0,41	0,94	-0,06
Cartago	15	0,59	0,97	-0,03
El Avellano	15	0,17	0,89	-0,11
Colonia Santa Lucía	15	0,23	0,91	-0,09

Tabla 8. Tasa de crecimiento geométrico, grupo quinquenal 41 a 45 años.

Distrito censal	a	$\frac{P^{t+n}}{P^t}$	$\sqrt[n]{\frac{P^{t+n}}{P^t}}$	$r = \sqrt[n]{\frac{P^{t+n}}{P^t}} - 1$
San Fabián de Alico	15	1,37	1,02	0,02
Lara	15	1,16	1,01	0,01
El Roble Huacho	15	0,50	0,95	-0,05
Relbunco	15	0,92	0,99	-0,01
Tierra Blanca	15	0,70	0,98	-0,02
Santa Gertrudis	15	0,44	0,95	-0,05
Mogotillo	15	0,33	0,93	-0,07
Las Minas del Prado	15	1,13	1,01	0,01
Recinto	15	1,14	1,01	0,01
Atacalco	15	0,09	0,85	-0,15
Tregualemu	15	1,13	1,01	0,01
Palos Blancos	15	1,06	1,00	0,00
Isla de San Vicente	15	1,13	1,01	0,01
Cartago	15	1,13	1,01	0,01
El Avellano	15	0,55	0,96	-0,04
Colonia Santa Lucía	15	0,57	0,96	-0,04

Tabla 9. Tasa de crecimiento geométrico, grupo quinquenal 66 a 70 años.

Distrito censal	a	$\frac{P^{t+n}}{P^t}$	$\sqrt[a]{\frac{P^{t+n}}{P^t}} - 1$	$r = \sqrt[a]{\frac{P^{t+n}}{P^t}} - 1$
San Fabián de Alico	15	1,59	1,03	0,03
Lara	15	5,50	1,12	0,12
El Roble Huacho	15	4,00	1,10	0,10
Relbunco	15	0,78	0,98	-0,02
Tierra Blanca	15	0,80	0,99	-0,01
Santa Gertrudis	15	0,50	0,95	-0,05
Mogotillo	15	1,00	1,00	0,00
Las Minas del Prado	15	1,08	1,01	0,01
Recinto	15	1,97	1,05	0,05
Atacalco	15	0,50	0,95	-0,05
Tregualemu	15	1,34	1,02	0,02
Palos Blancos	15	1,26	1,02	0,02
Isla de San Vicente	15	1,15	1,01	0,01
Cartago	15	1,75	1,04	0,04
El Avellano	15	0,71	0,98	-0,02
Colonia Santa Lucía	15	1,25	1,01	0,01

Para ver la tasa de crecimiento geométrica por distritos censales se tomaron los grupos quinquenales de 0 a 5 años, (Tabla 5), 41 a 45 años (Tabla 6) y 66 a 70 años (Tabla 7).

En los resultados de la Tabla 5, vemos que el crecimiento geométrico entre los dos censos es negativo en todos los distritos a excepción de San Fabián de Alico, que por ser distrito urbano tiene a ir en crecimiento, por tanto, la población disminuyó en ese periodo de tiempo. En la Tabla 6, para los 41 a 45 años vemos que también hubo una tasa de crecimiento geométrica negativa en la mayoría de los distritos censales, a diferencia de la Tabla 7, para el grupo de 66 a 70 años que presenta mayor cantidad de distritos con

tasa crecimiento geométrico positiva, esto respalda el cambio a nivel nacional de la población, con tendencias al envejecimiento poblacional.

6.2. Indicadores sociodemográficos

El índice de Dependencia Demográfica (IDD) como se explicó anteriormente, muestra el número de personas en edad inactiva por cada 100 personas en edad de trabajar. Los resultados obtenidos dentro de la población de la RB para el año 2002, se muestran en la Tabla 5.

Tabla 10. Resultados Índice de Dependencia Demográfica e Índice de Envejecimiento, por distrito censal para el año 2002.

Censo 2002			
Comuna	Distrito censal	IDD	IE
San Fabián	San Fabián de Alico	64,7	9,4
San Fabián	Lara	58,5	9,5
San Fabián	El Roble Huacho	46,5	4,7
Coihueco	Relbunco	69,2	12,4
Coihueco	Tierra Blanca	31,8	6,3
Coihueco	Mogotillo	56,8	6,3
Coihueco	Santa Gertrudis	71,9	11
Coihueco	Las Minas del Prado	48,1	4,7
Pinto	Recinto	60,9	7,3
Pinto	Atacalco	77,8	7,5
El Carmen	Tregualemu	61,7	9,2
El Carmen	Palos Blancos	60,0	6,3
El Carmen	Isla de San Vicente	59,6	7,6
Pemuco	Cartago	59,3	14
Yungay	El Avellano	53,4	13,4
Yungay	Colonia Santa Lucía	35,5	2,4

Fuente: Elaboración propia en base a datos del INE.

En la Tabla 6, se pueden observar los resultados obtenidos de los índices para los años 2017. El índice de envejecimiento aumentó notablemente respecto

al año 2002, en la totalidad de los distritos de la reserva. Este fenómeno se ve respaldado por la proyección poblacional realizada a nivel nacional por el Instituto Nacional de Estadísticas (INE) el cual estima que “para 2035 todas las regiones, a excepción de Tarapacá, Antofagasta y Atacama, tendrían una mayor proporción de población mayor de 65 años en comparación con la población menor de 15 años. El envejecimiento sería más acentuado en las regiones de Ñuble, Valparaíso y Los Ríos, presentando un 24,6%, 22,2% y 22,0% de población mayor al final del período de proyección, respectivamente” (INE, 2019). El factor que más favorece a esta condición sería el aumento de la esperanza de vida de 77,7 a 80,9 años en hombres, y de 83,4 a 86 años en mujeres.

Tabla 11. Resultados Índice de dependencia demográfica e índice de envejecimiento, por distrito censal para el año 2017.

Censo 2017			
Comuna	Distrito censal	IDD	IE
San Fabián	San Fabián de Alicó	54,9	15,8
San Fabián	Lara	30,3	11,6
San Fabián	El Roble Huacho	62,5	20
Coihueco	Relbunco	49,1	15,6
Coihueco	Tierra Blanca	36,4	17,3
Coihueco	Mogotillo	44,4	11,2
Coihueco	Santa Gertrudis	57,9	17,1
Coihueco	Las Minas del Prado	53,0	15,4
Pinto	Recinto	47,9	14,5
Pinto	Atacalco	55,4	9,8
El Carmen	Tregualemu	54,5	17,9
El Carmen	Palos Blancos	53,9	13,8
El Carmen	Isla de San Vicente	53,5	14,7
Pemuco	Cartago	37,5	19,6
Yungay	El Avellano	50,9	21,7
Yungay	Colonia Santa Lucía	70,6	24,1

Fuente: elaboración propia en base a datos del INE.

La tasa de cambio en las cartografías, refleja la diferencia de porcentaje por cada grupo etario en los censos 2002 y 2017, para lo cual se identificó con color azul la tasa de cambio negativa, y con color naranja la tasa de cambio positiva, por lo que a mayor intensidad de color, mayor será el cambio

En las siguientes cartografías se observa de forma gráfica la dinámica sociodemográfica en cada distrito de la Reserva de Biosfera. En Chile, nos encontramos en una transición demográfica, lo que significa que en los últimos 50 años ha disminuido la tasa de natalidad y fecundidad, y con ello la tasa global de fecundidad y tasa de mortalidad infantil.

6.3. Material Cartográfico

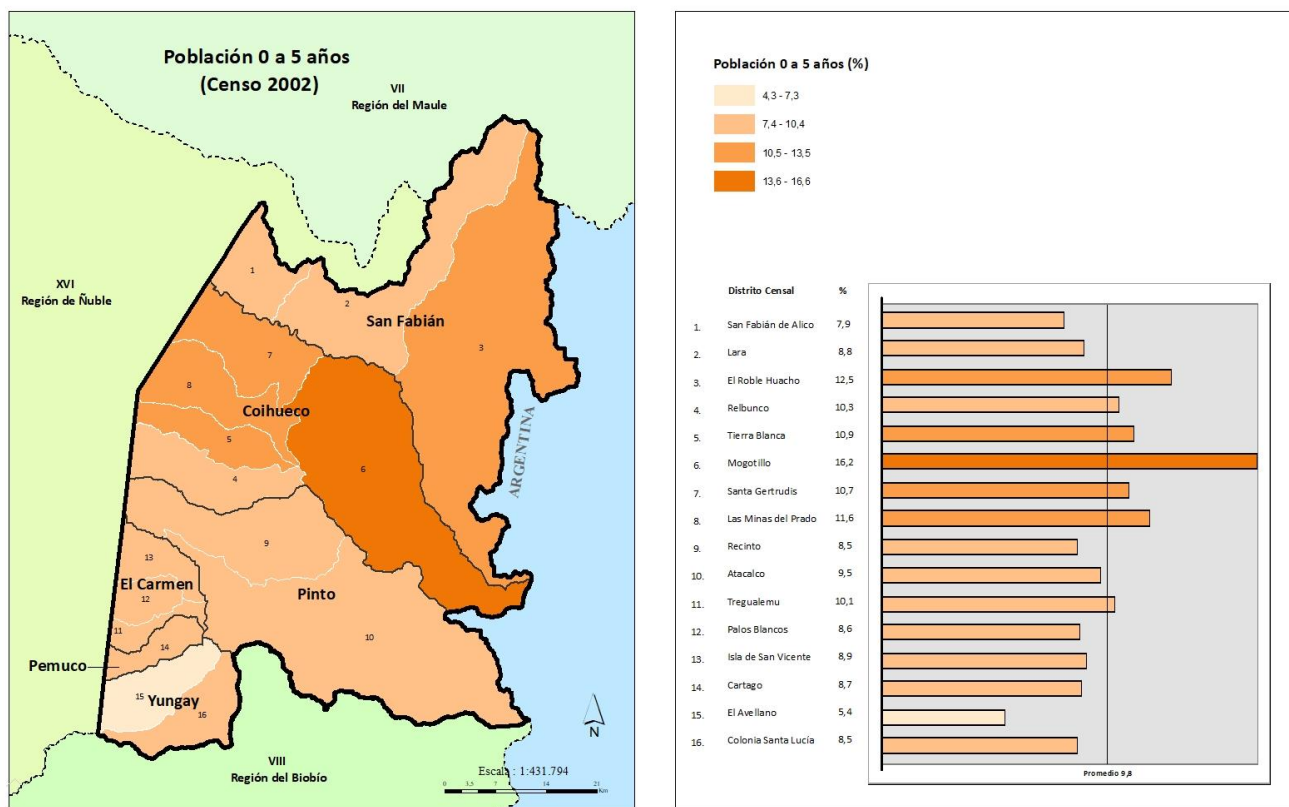


Figura 7. Cartografía poblacional 0 a 5 años por distrito, Censo 2017, Reserva de Biosfera.
Fuente. Elaboración propia en base a datos censales del INE.

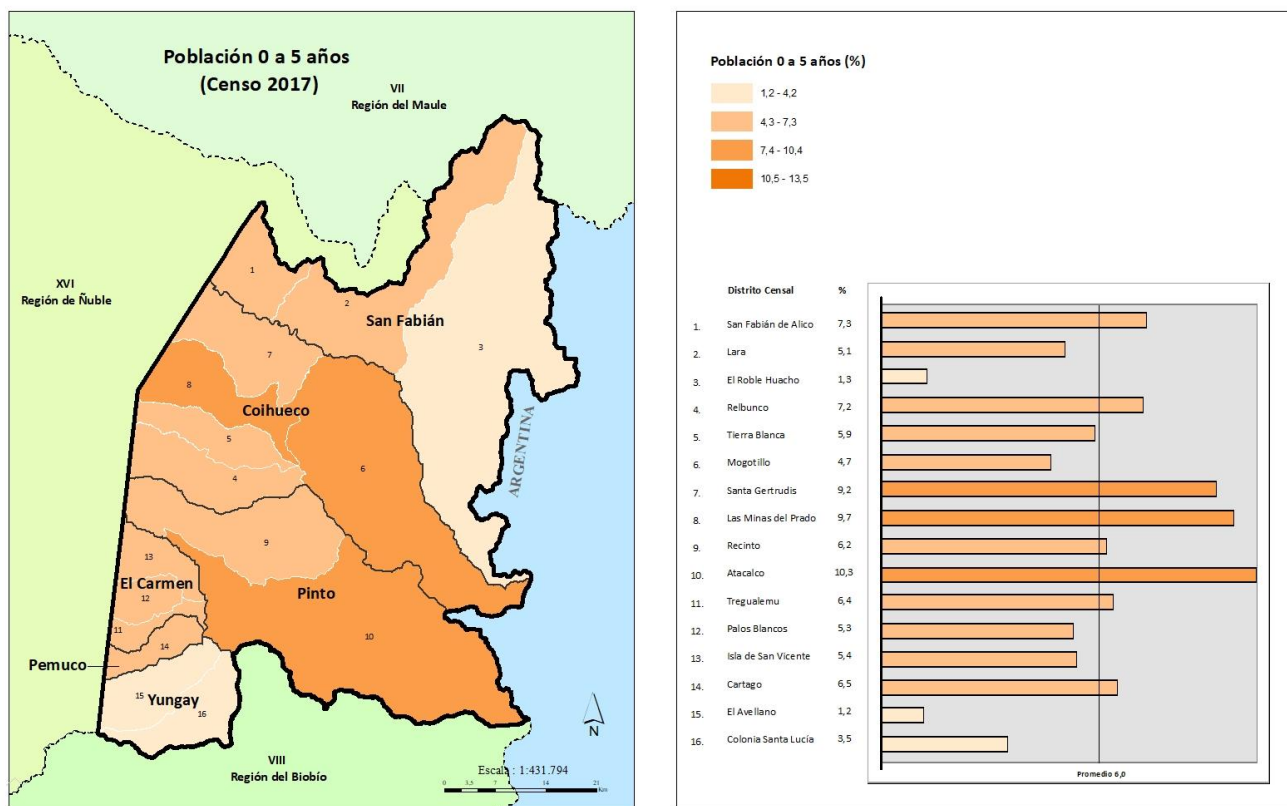


Figura 8. Cartografía poblacional 0 a 5 años por distrito, Censo 2017, Reserva de Biosfera.
Fuente. Elaboración propia en base a datos censales del INE.

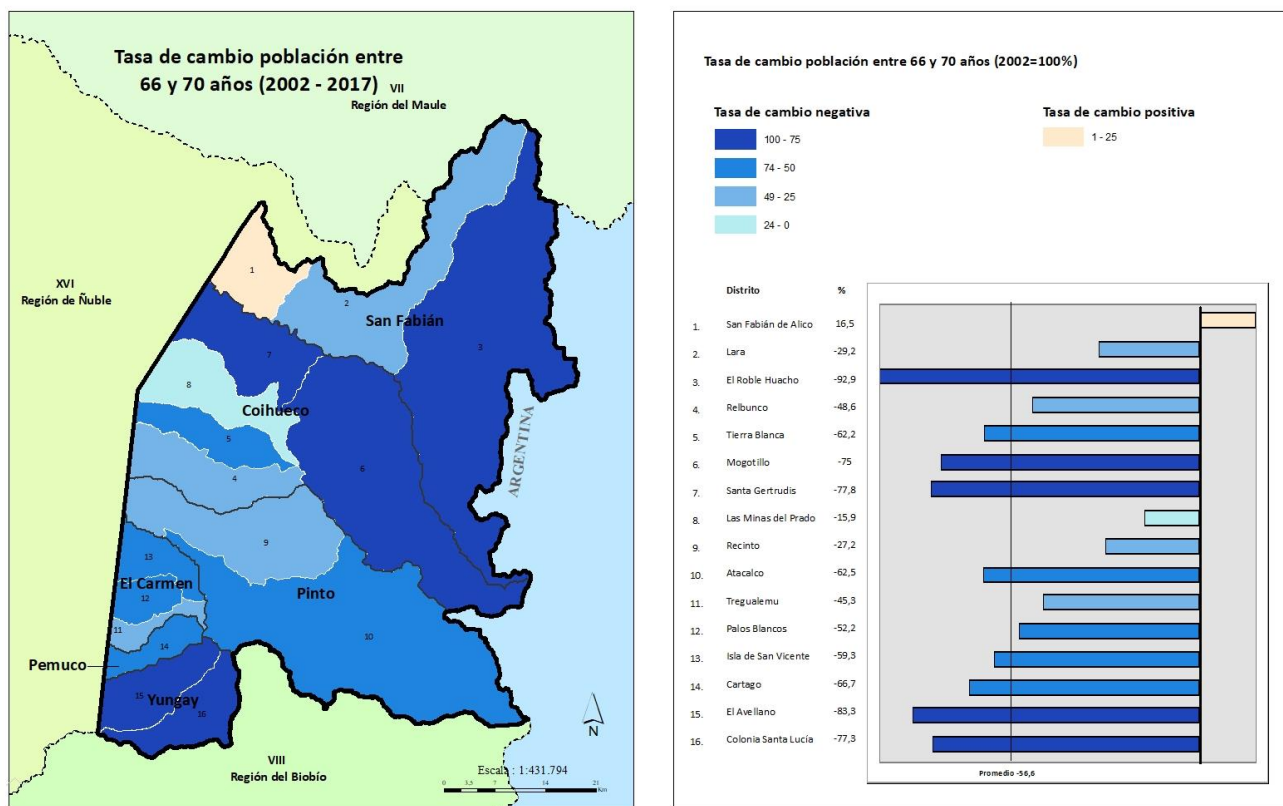


Figura 9. Cartografía tasa de cambio poblacional de 0 a 5 años por distrito, Reserva de Biosfera.

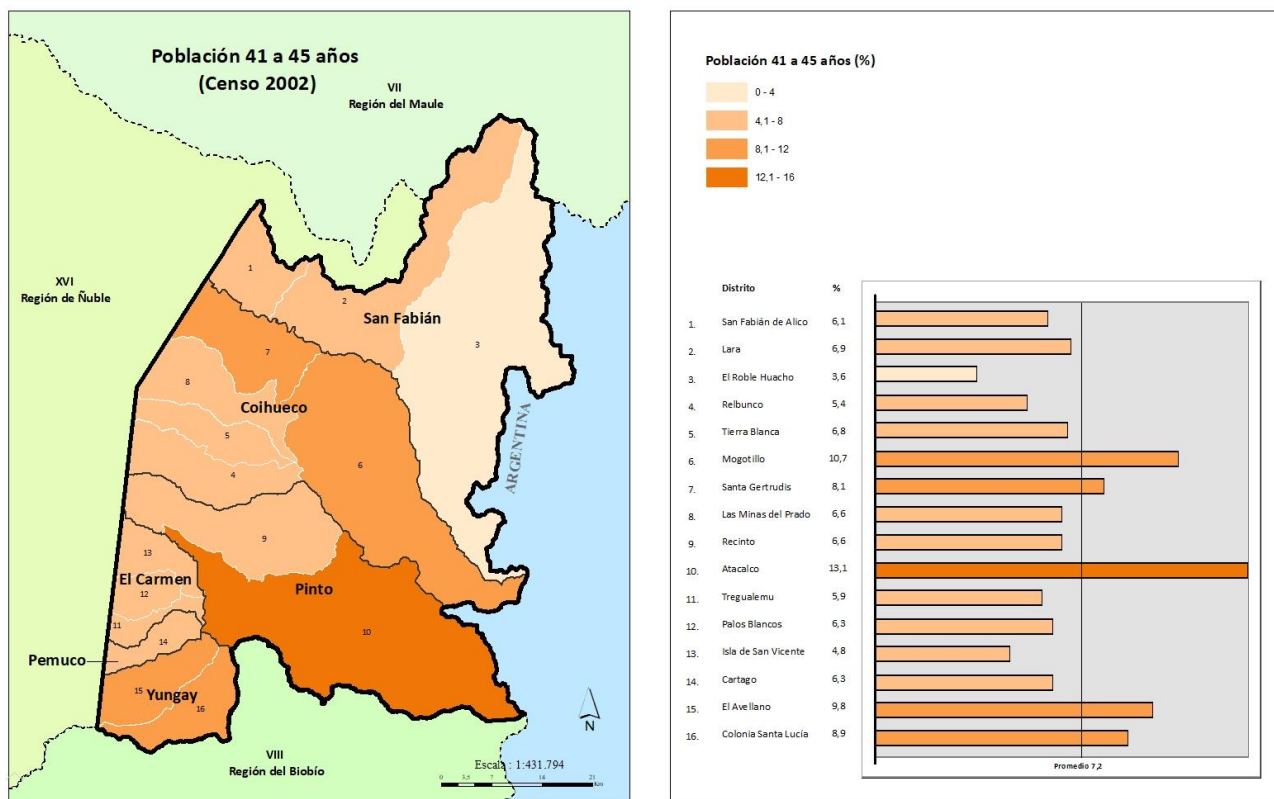


Figura 10. Cartografía poblacional 41 a 45 años por distrito, Censo 2002, Reserva de Biosfera.
Fuente: Elaboración propia en base a datos censales del INE.

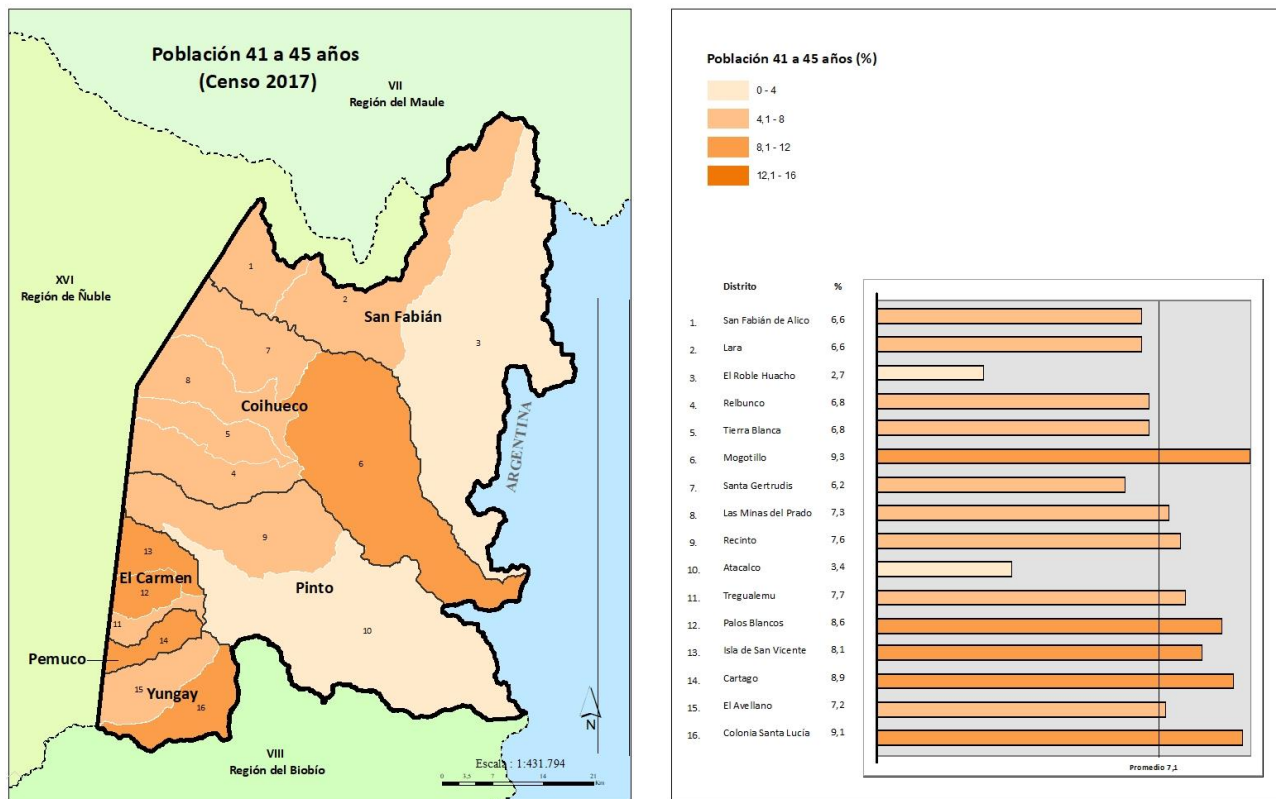


Figura 11. Cartografía poblacional 41 a 45 años por distrito, Censo 2017, Reserva de Biosfera.
Fuente. Elaboración propia en base a datos censales del INE.

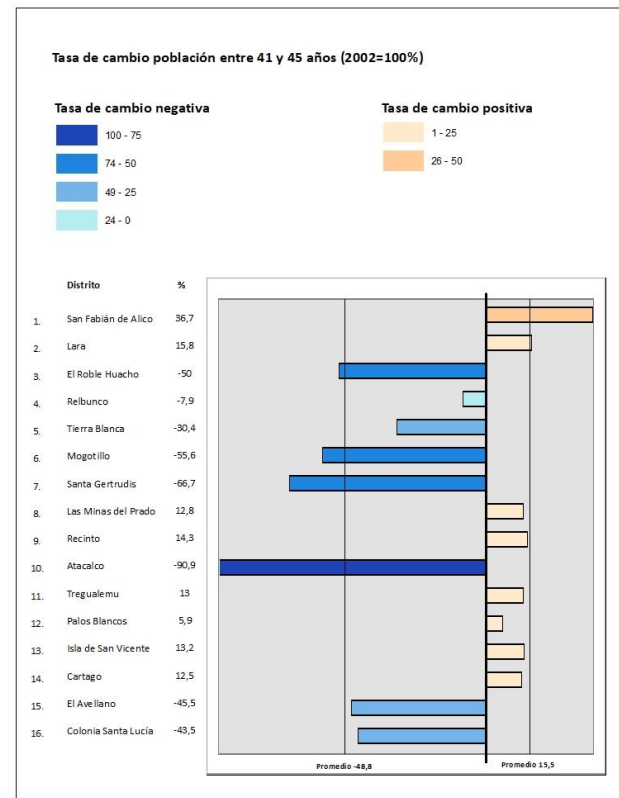
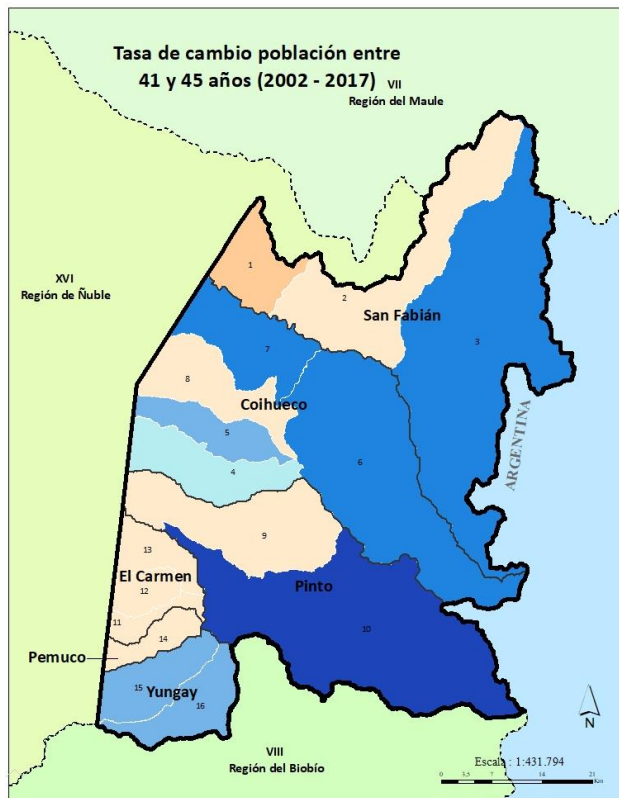


Figura 12. Cartografía tasa de cambio poblacional de 0 a 5 años por distrito, Reserva de Biosfera.
Fuente: Elaboración propia en base a datos censales del INE.

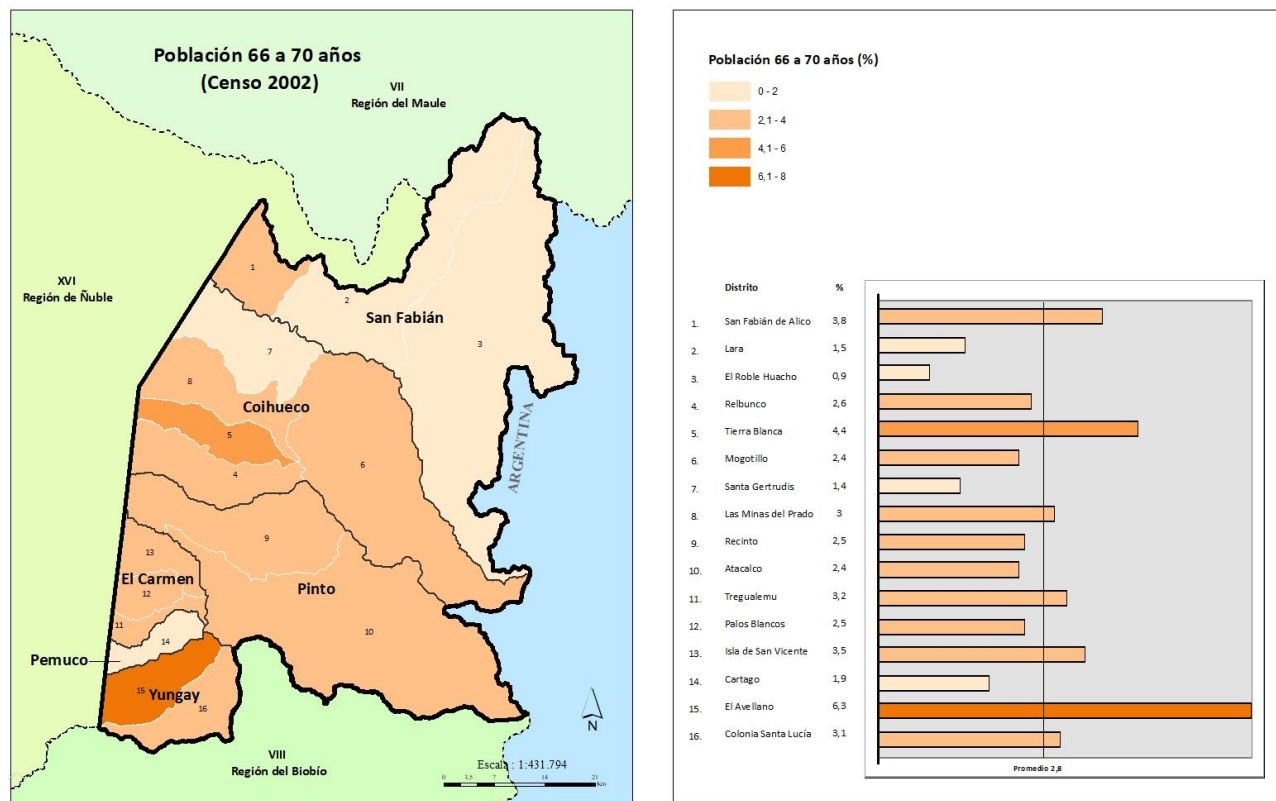


Figura 13. Cartografía poblacional 66 a 70 años por distrito, Censo 2002, Reserva de Biosfera.
Fuente: Elaboración propia en base a datos censales del INE.

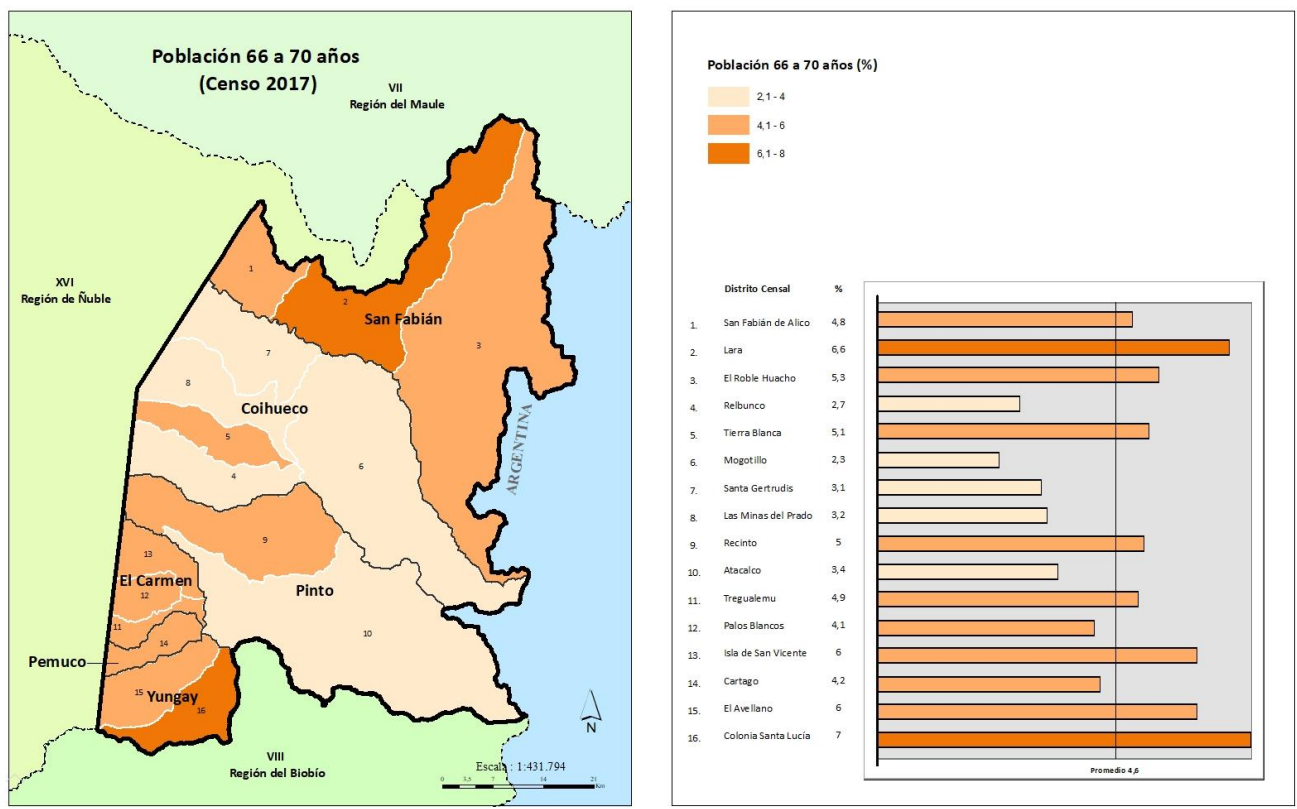


Figura 14. Cartografía poblacional 66 a 70 años por distrito, Censo 2017, Reserva de Biosfera.
Fuente: Elaboración propia en base a datos censales del INE.

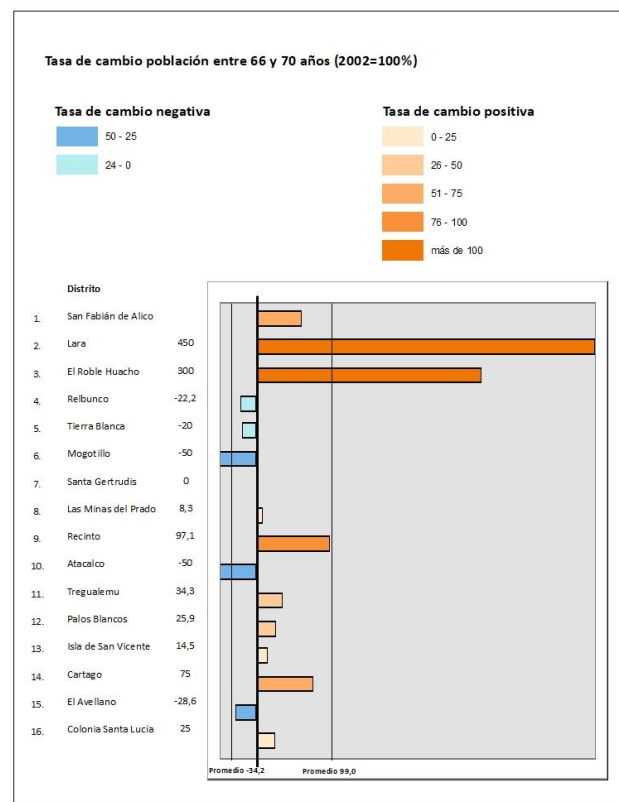
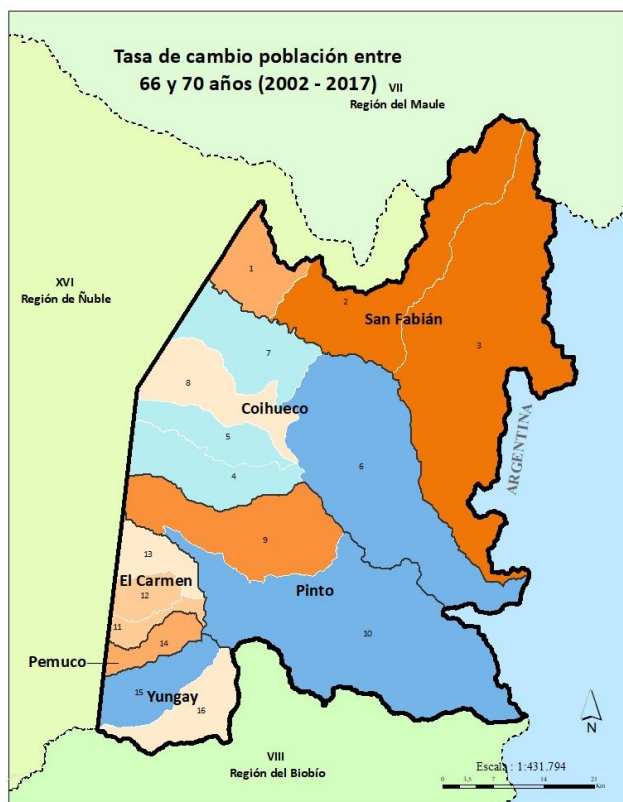


Figura 15. Cartografía tasa de cambio poblacional de 66 a 70 años por distrito, Reserva de Biosfera.
Fuente: Elaboración propia en base a datos censales del INE.

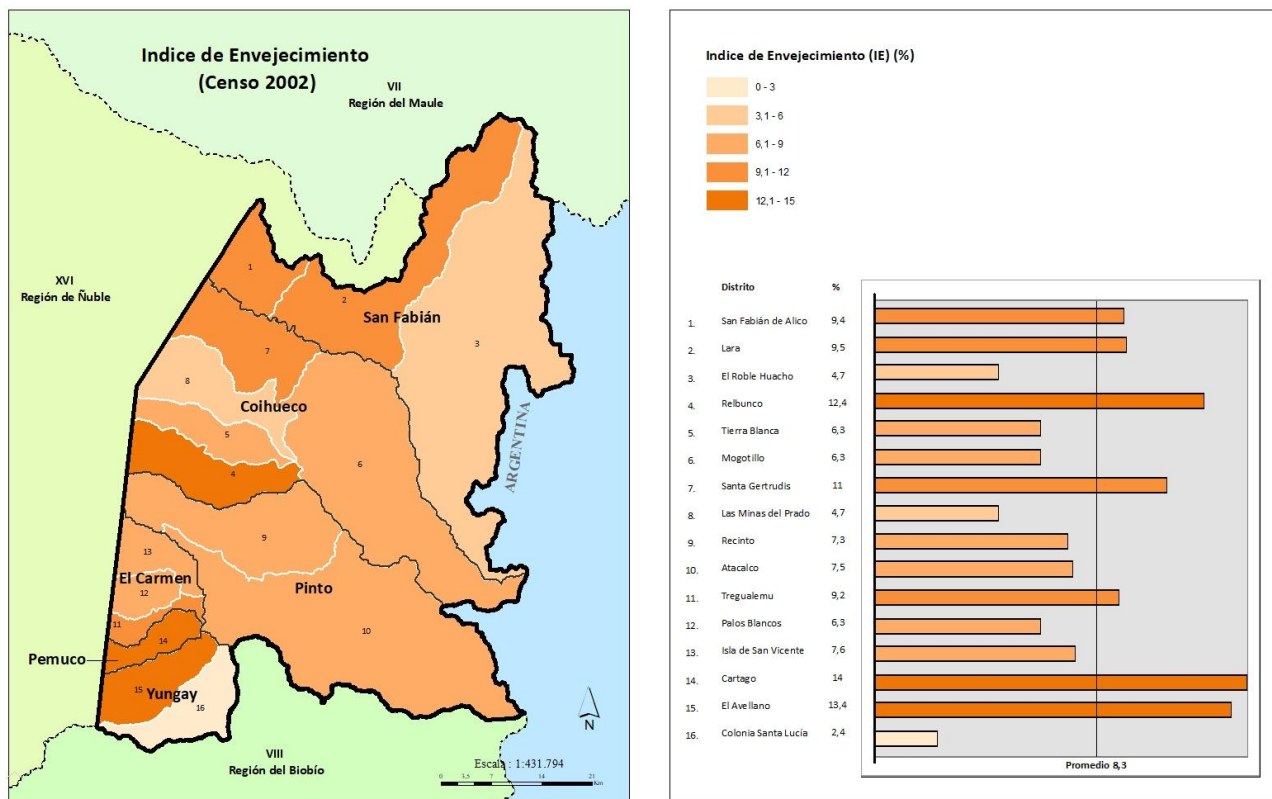


Figura 16. Cartografía índice de envejecimiento en la Reserva de Biosfera, año 2002.
Fuente: Elaboración propia en base a datos censales del INE.

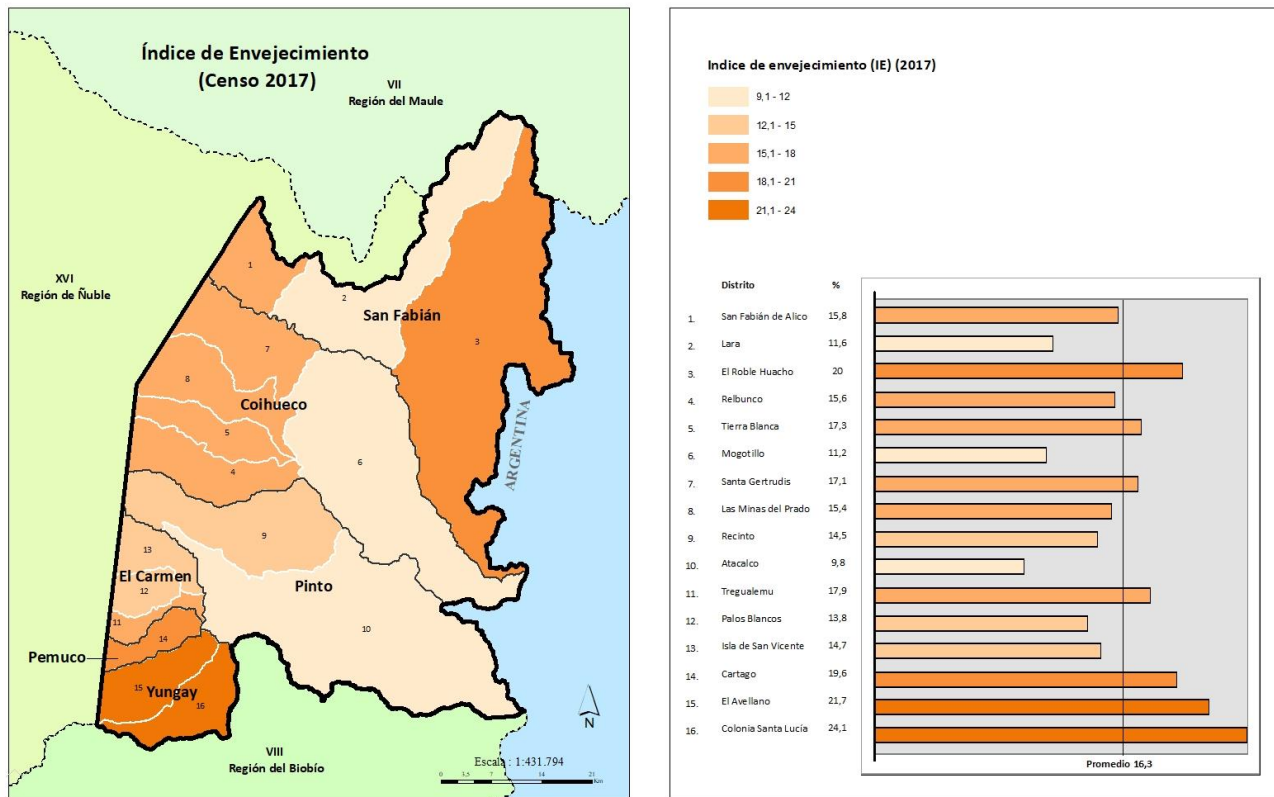


Figura 17. Cartografía índice de envejecimiento en la Reserva de Biosfera, año 2017.
Fuente. Elaboración propia en base a datos censales del INE.

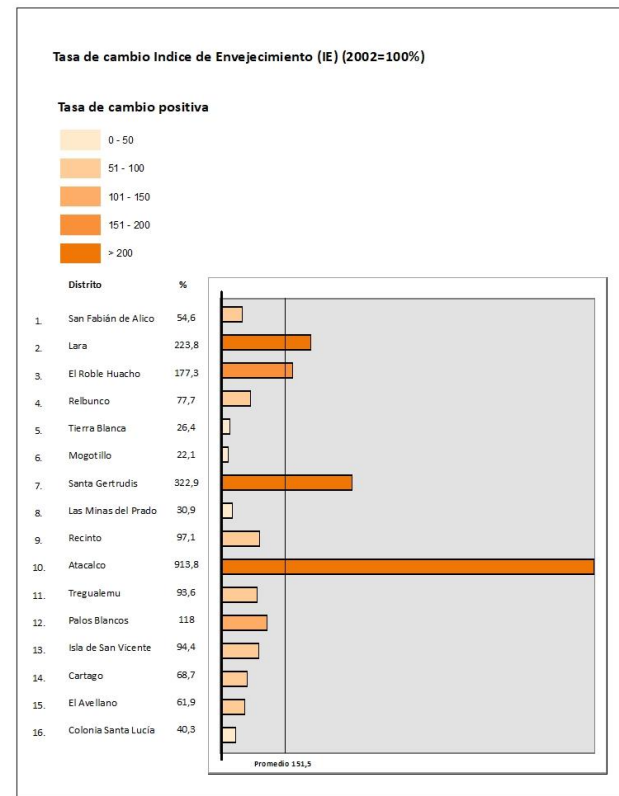
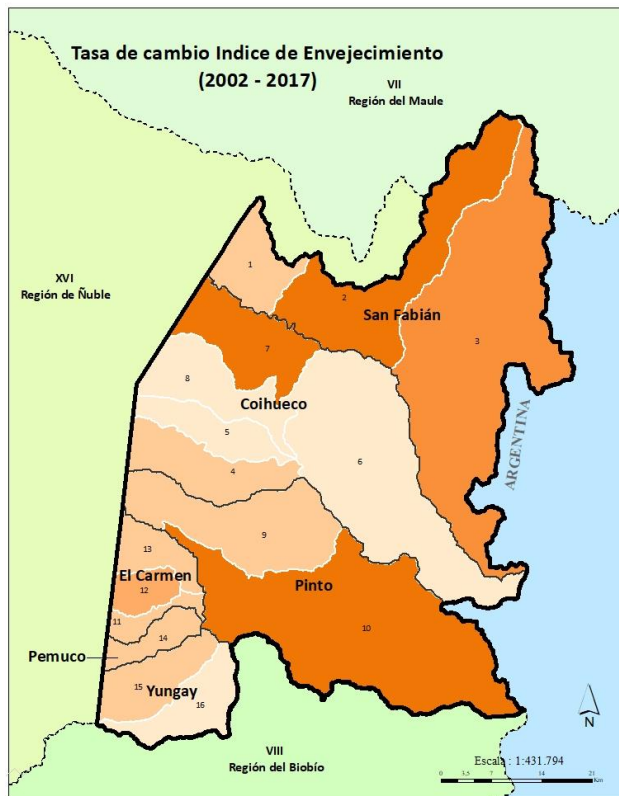


Figura 18. Cartografía tasa de cambio poblacional de 66 a 70 años por distrito, Reserva de Biosfera. Fuente. Elaboración propia en base a datos censales del INE.

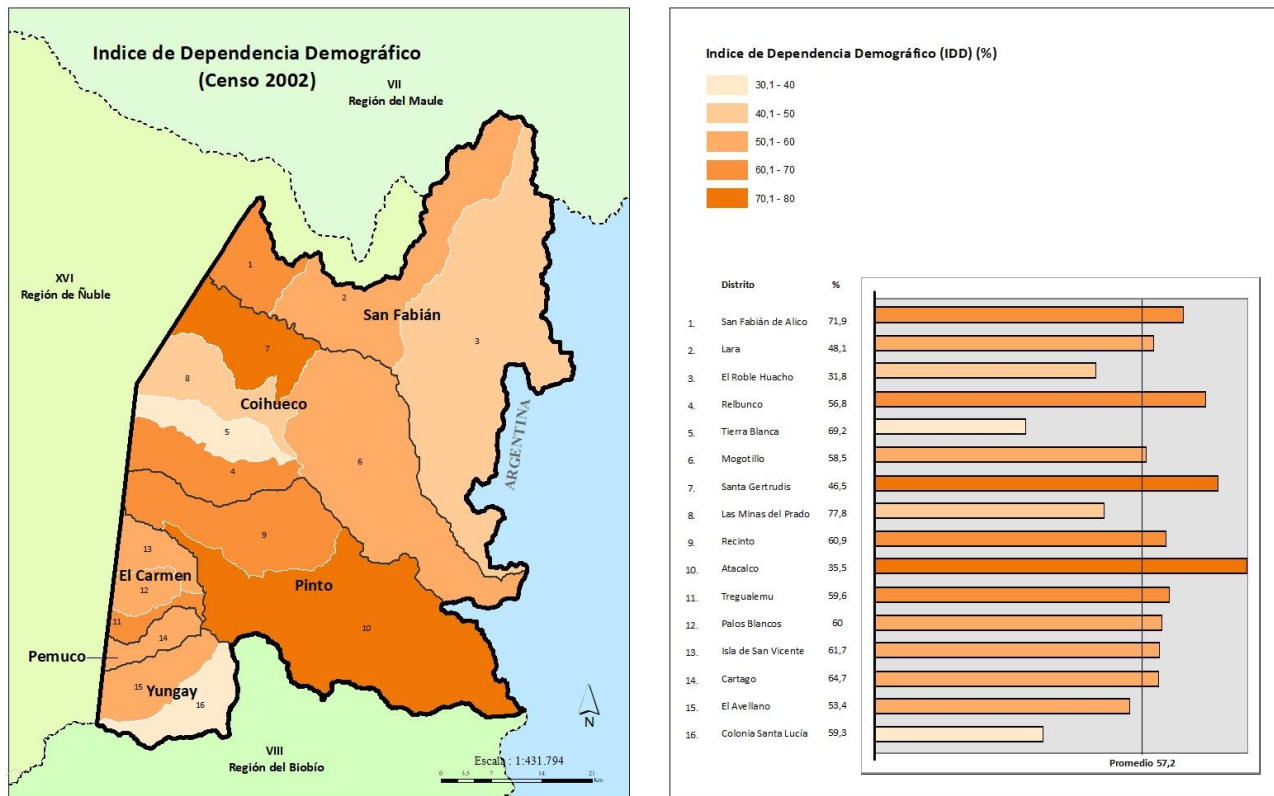


Figura 19. Cartografía Índice de dependencia demográfico (censo 2002) por distrito, Reserva de Biosfera.
Fuente. Elaboración propia en base a datos censales del INE.

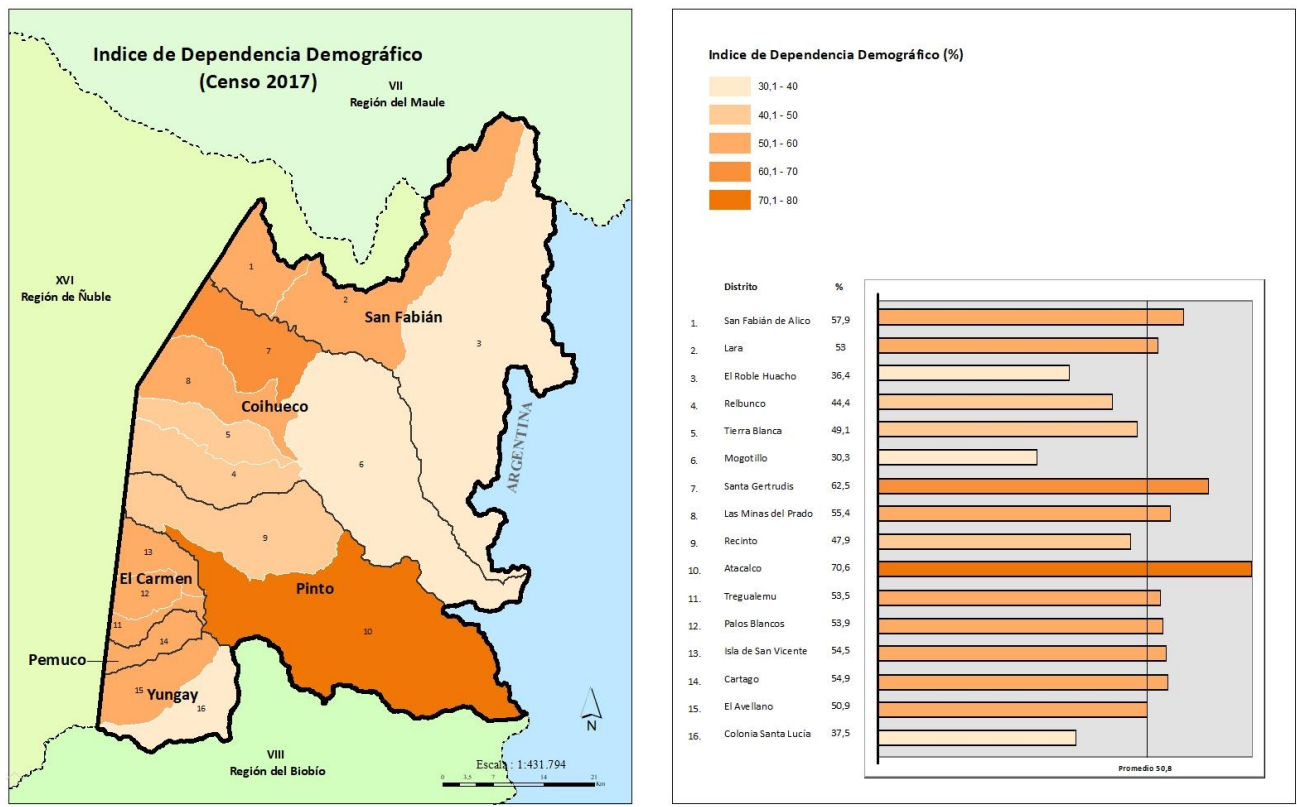


Figura 20. Cartografía Índice de dependencia demográfica (censo 2017) por distrito, Reserva de Biosfera.

Fuente. Elaboración propia en base a datos censales del INE.

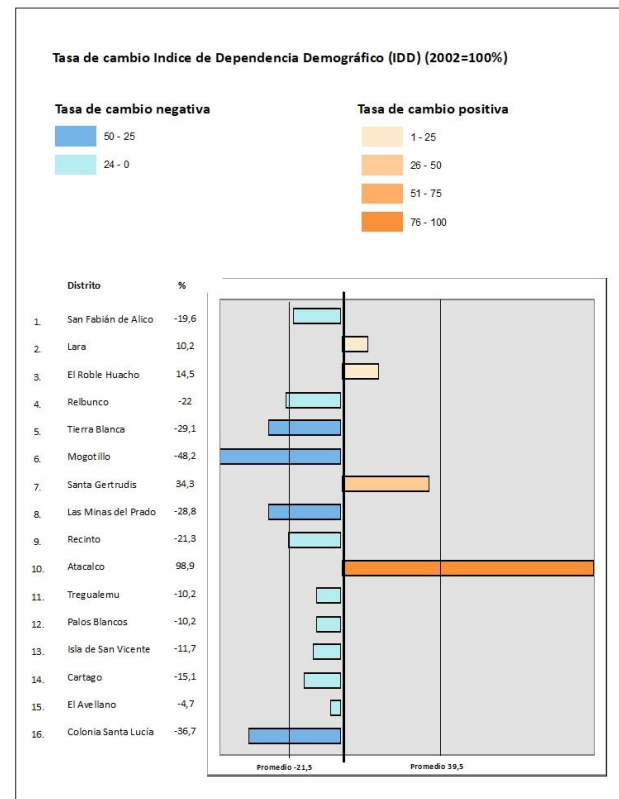
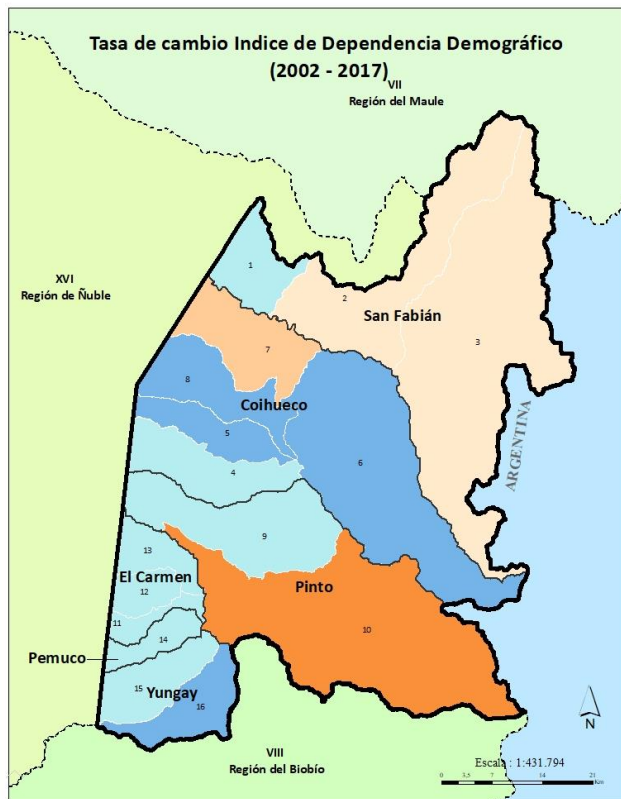


Figura 21. Cartografía Tasa de cambio Índice de dependencia demográfico (censo 2002 - 2017) por distrito, Reserva de Biosfera.

Fuente. Elaboración propia en base a datos censales del INE

De acuerdo a los resultados observados en las cartografías, podemos evidenciar que los índices de envejecimiento van en aumento en la población dentro de la Reserva de Biosfera Nevados de Chillán – Laguna del Laja, respaldado con la figura 14, en la que la tasa de cambio de la población para este grupo quinquenal, aumenta significativamente a los distritos en los que presentan tasa de cambio negativa.

En este contexto, dentro de una perspectiva demográfica, vemos que el envejecimiento como tal se produce cuando el porcentaje de las personas mayores sobre el total de población constituye cada vez una proporción mayor, es decir, el índice de envejecimiento aumenta.

Respecto al índice de dependencia demográfica, que mide la población en edades teóricamente inactivas en relación a la población en edades teóricamente activas, independientemente de su situación en la fuerza de trabajo, por lo tanto estamos en presencia de una población que aumenta en personas inactivas respecto a las activas o en edad de trabajar. En el contexto global, la humanidad se encuentra en presencia de una transición demográfica que se ha venido configurando lentamente durante décadas. Los cambios han sido catalizados por la globalización del siglo XXI (Guzman, 2018). De esta forma, puede plantearse entonces que, de mantenerse en Chile la tendencia demográfica actual, y sin la existencia de fenómenos migratorios de importancia, el país se verá enfrentado durante los próximos años a un progresivo envejecimiento de su población (Szot Meza, 2003)

7. CONCLUSIÓN

- La población dentro de los distritos de la Reserva de Biosfera Nevados de Chillán-Laguna del Laja, para los censos 2002 y 2017, muestra una tasa de cambio negativa de 0,006% anual, estimándose, para el año 2032, una población de 11.415 personas aprox.
- El índice de dependencia demográfica promedio de la Reserva de Biosfera Nevados de Chillán – Laguna del Laja, para los distritos censales en el año 2002 resultó ser 57,2%, disminuyendo para el año 2017 a un 50,8%. Esto significa que por cada 100 personas en edad de trabajar (16 a 49 años) habrían 7 que no contribuirían a la fuerza laboral.
- El índice de envejecimiento promedio en la Reserva de Biosfera Nevados de Chillán – Laguna del Laja, para los distritos censales en el año 2002 resultó ser 8,3%, aumentando para el año 2017 a un 16,3%. Esto significa un mayor número de personas mayores a 65 años por cada 100 menores a 15 años.
- Los resultados obtenidos respecto de la dinámica poblacional de la Reserva de Biosfera Nevados de Chillán – Laguna del Laja, se condice

con lo señalado por Albala (2020), respecto del descenso significativo de la tasa de crecimiento de la población de 1,2% anual en 2002 a 1,0% en 2017.

8. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Rodríguez Cabrera, Aida, Álvarez Vázquez, Luisa, & Castañeda Abascal, Ileana. (2007). La pirámide de población: Precisiones para su utilización. *Revista Cubana de Salud Pública*. <http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-34662007000400008&lng=es&tlng=es>. [Consultado: 22 de agosto de 2023].

Torres-Degró, A. (2011). Tasas de crecimiento poblacional (r): Una mirada desde el modelo lineal, geométrico y exponencial. *CIDE digital*, 143-162.

Instituto Nacional de Estadística, (2016). Envejecimiento en Chile: evolución, características de las personas mayores y desafíos demográficos para la población.

Diagnostico Plan de Gestión Reserva de la Biosfera, Nevados de Chillán – Laguna del Laja. 2019.

Corporación Nacional Forestal-CONAF (2020), Reservas de Biosfera – El desafío de conciliar el desarrollo con la conservación.

Guzmán, Gustavo, (2018) Demografía y migraciones en la globalización, Bogotá : Universidad Cooperativa de Colombia : Centro de Pensamiento Global.

Szot Meza, Jorge. (2003). The Demographic-Epidemiological Transition in Chile, 1960-2001. *Revista Española de Salud Pública*, 77(5), 605-613. Retrieved November 20, 2023, from

http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1135-57272003000500009&lng=en&tlng=en.

Ariel Fuentes, G. (2010). Fecundidad y fertilidad: aspectos generales. *Revista Médica Clínica Las Condes*, 21(3), 337-346. [https://doi.org/https://doi.org/10.1016/S0716-8640\(10\)70544-7](https://doi.org/https://doi.org/10.1016/S0716-8640(10)70544-7)

Burholt, V., & Dobbs, C. (2012). Research on rural ageing: Where have we got to and where are we going in Europe? *Journal of Rural Studies*, 28(4), 432-446. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.jrurstud.2012.01.009>

Park, Y., & Heim LaFrombois, M. E. (2019). Planning for growth in depopulating cities: An analysis of population projections and population change in depopulating and populating US cities. *Cities*, 90, 237-248. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.cities.2019.02.016>

São José, J. M. d., Timonen, V., Amado, C. A. F., & Santos, S. P. (2017). A critique of the Active Ageing Index. *Journal of Aging Studies*, 40, 49-56. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.jaging.2017.01.001>

Zang, Y., Liu, Y., Yang, Y., Woods, M., & Fois, F. (2020). Rural decline or restructuring? Implications for sustainability transitions in rural China. *Land Use Policy*, 94, 104531. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2020.104531>