

TERRA. Revista de Desarrollo Local

e-ISSN: 2386-9968

Número 13 (2023), [paginación pendiente de cerrar número]

DOI 10.7203/terra.13.26426

IIDL – Instituto Interuniversitario de Desarrollo Local

Variación demográfica y uso del suelo en la cordillera de la costa de la región de la Araucanía Chile (1960-2017). Estudio del Distrito Censal Rural Maitenrehue, Comuna de Angol

Manuel Andrés Vial-Alarcón

Ingeniero Agrónomo. Investigador Extensionista

Instituto de Investigaciones Agropecuarias INIA Chile

manuel.vial@inia.cl

<https://orcid.org/0000-0003-3728-9437>



Esta obra se distribuye con la licencia Creative Commons

SECCIÓN ARTÍCULOS

Variación demográfica y uso del suelo en la cordillera de la costa de la región de la Araucanía Chile (1960-2017). Estudio del Distrito Censal Rural Maitenrehue, Comuna de Angol

Resumen: El distrito censal Maitenrehue (37°47'55" Lat. Sur, 72°42'30" Long. Oeste) se ubica en la cordillera de la costa de la región de la Araucanía, Chile. En la segunda mitad del siglo XIX se inició la colonización, modificando la zona para uso agrícola. Las comunidades agrarias basan en sistemas de producción en esquemas de subsistencia (explotación del bosque, ganado y cereales) en suelos con escasa capacidad productiva. Desde la década de 1970 la superficie de suelo con uso agropecuario y el bosque nativo disminuyeron en un 87% y 16% respectivamente, siendo reemplazados por plantaciones forestales con fines industriales, que aumentaron en un 2869%; al mismo tiempo (1960-2017) la población del distrito disminuyó en un 78,3% aumentando la población adulta mayor y masculina.

Los antecedentes permiten concluir que a partir de la década de 1970 la dinámica económica incidente en el territorio direcciona el uso del suelo hacia las plantaciones forestales con fines industriales aumentando significativamente su superficie utilizando un sistema de producción no integrativo y ajeno a los campesinos que habitaban el territorio; asimismo, bajo contexto social y económico de vulnerabilidad presente en las comunidades rurales se acelera, desde entonces, el proceso de migración de la población y el desdoblamiento continuo del distrito.

Palabras clave: Migración, desdoblamiento, cordillera de la costa, Araucanía, industria forestal.

Demographic variation and land use in the coastal mountain range of the Araucanía Región of Chile (1960-2017). Study of the rural census-district "Maitenrehue". Angol-Chile

Abstract: The Maitenrehue census district (37°47'55" Lat. South, 72°42'30" Long. West) is located in the coastal mountain range of the Araucanía region, Chile. In the second half of the 19th century colonisation began, modifying the area for agricultural use. The agrarian communities based their production systems on subsistence schemes (exploitation of the forest, livestock and cereals) on soils with little productive capacity. Since the 1970s, the area of land under agricultural use and native forest decreased by 87% and 16% respectively being replaced by forest plantations for industrial purposes which increased by 2869%; at the same time (1960-2017) the population of the district decreased by 78.3%, with an increase in the older adult and male population. The background allows us to conclude that from the 1970s onwards the economic dynamics of the territory directed land use towards industrial forestry plantations significantly increasing its surface area using a non-integrative production system that was alien to the peasants who inhabited the territory; also under the social and economic context of vulnerability present in rural communities the process of migration of the population and the continuous depopulation of the district accelerated from that moment.

Keywords: Migration, depopulation, coastal mountain range, Araucanía, forestry industry.

Recibido: 04 de enero de 2023

Devuelto para revisión: 04 de marzo de 2023

Aceptado: 16 de octubre de 2023

Referencia / Citation:

Vial-Alarcón, Andrés (2023). Variación demográfica y uso del suelo en la cordillera de la costa de la región de la Araucanía Chile (1960-2017). Estudio del Distrito Censal Rural Maitenrehue, Comuna de Angol. *TERRA. Revista de Desarrollo Local*, (13), [paginación pendiente cerrar número]. DOI 10.7203/terra.13.26426

IDEAS CLAVE / HIGHLIGHTS / IDEES CLAU

1. El territorio configura la realidad social y define un “nosotros/as” (identidad) frente a otros “nosotros/as” (alteridad).
2. Los bandos son agrupaciones sociales vinculadas real o simbólico-afectivamente a segmentos territoriales.
3. Los bandos rivalizan mediante las fiestas de verano, recurso para el ocio del turismo, en un juego de emulación y reequilibrio.
4. El reparto simbólico del territorio y del tiempo estival genera tensiones, conflictos y pactos.
5. El desarrollo territorial, el cambio social y las tendencias de la modernidad tardía transforman el inicial dualismo en triadismo.

1. The territory configures the social reality and defines an "us/as" (identity) as opposed to other "us/as" (otherness).
2. The factions are social groupings linked real or symbolically- affectively to territorial segments..
3. The factions compete with each other through summer festivals, a resource for the leisure of tourism, in a game of emulation and rebalancing.
4. The symbolic distribution of territory and summer time generates tensions, conflicts and pacts.
5. Territorial development, social change and the tendencies of late modernity transform the initial dualism into triadism.

1. El territori configura la realitat social i defineix un “nosaltres” (identitat) front a un altres “nosaltres” (alteritat)
2. Els bàndols són agrupacions socials vinculades real o simbòlic-afectivament a segments territorials
3. Els bàndols rivalitzen mitjançant les festes d'estiu, recurs per a l'oci del turisme, en un joc d'emulació i reequilibri.
4. El repartiment simbòlic del territori i del temps estival genera tensions, conflictes i pactes.
5. El desenvolupament territorial, el canvi social i les tendències de la modernitat tardana transformen l'inicial dualisme en triadisme.

1. INTRODUCCION

Entre las transformaciones de la estructura económica de Chile, a partir de la década del 70¹, se encuentra orientar la producción a la exportación de materias primas promovidos por el Decreto Ley 600 que incentiva la inversión extranjera y el Decreto Ley 701 de fomento forestal; esta última normativa dio un impulso fundamental para el crecimiento y consolidación de la industria forestal en Chile; de forma paralela, se inicia un significativo proceso de modificación del paisaje en el centro sur de Chile, desde un paisaje tradicional (mosaico bosque-pradera) a plantaciones forestales con fines industriales (Aguayo et al., 2009; Garín y Albers, 2011; Heilmayr et al., 2016). Desde 1974 a 1994 las plantaciones forestales se incrementaron un 571% en su superficie, de las cuales un 92,3%, corresponden a las especies pino (78,7%) y eucalipto (13,6%). Comparativamente, en 1974 el rubro forestal produjo ingresos por un monto de US\$ 103,9 millones, llegando en 1995 a casi US\$ 2.000 millones (Wilken, 1998). A inicios del Siglo XXI, las plantaciones industriales (pino y eucalipto) son la base del subsector económico forestal, representando un 3,5% del Producto Interno Bruto Nacional y un 13% de las exportaciones (Donoso y Otero, 2005).

El proceso de incentivos para impulsar la industria forestal comienza el año 1931 cuando se promulga la Ley de bosques donde el Estado aboga la idea de combatir la deforestación y aportar al freno de procesos de erosión de los suelos, y simultáneamente de investigar y promover la introducción de especies exóticas motivando a los particulares a forestar por sus propios medios. En 1943 se inicia el “Plan Chillan” que aborda el fomento de las plantaciones en la cordillera de la costa de la provincia de Concepción; posteriormente en la década de 1950 fomenta la forestación nuevamente con el objetivo de frenar procesos erosivos en la cordillera de la costa. Uno de los planes más relevantes fue el Plan Nacional de Forestación (1965) que promueve la expansión del pino insigne (*Pinus radiata*) cuya adaptabilidad y productividad se destaca sobre otras especies especialmente en el secano costero; el paso siguiente fue la promulgación y aplicación del Decreto Ley 701 de 1974 donde el Estado inició el subsidio monetario basado en cubrir parte de los costos fijos de plantación por hectárea (75%) como inversiones privadas bajo el sentido principal o espíritu de la Ley de frenar los procesos erosivos crecientes en el centro sur de Chile y particularmente en la cordillera de la costa mediante la forestación (Oyarzún, 1993; Cisternas et al., 1999; Toro y Gessel, 1999).

Las plantaciones forestales constituyen el cultivo industrial más importante dentro del sector silvoagropecuario de Chile ocupando el 37% del total de la superficie del país, en segundo y tercer lugar se encuentran los cereales con un 21% y las forrajeras con un 20%. A su vez, los suelos con cultivos no forestales han bajado de 4,4 millones de hectáreas en 1965 a 2,3 millones de hectáreas en 1997. En la actualidad plantaciones cubren, a nivel nacional, aproximadamente 3.084.354 hectáreas de las cuales 632.289 se encuentran en la Región de La Araucanía convirtiéndose principal factor de modelación del paisaje en centro sur de Chile, en particular, en la cordillera de la costa (CONAF, 1999; Aguayo et al., 2009; Salas et al., 2016).

1.1 DISTRITO CENSAL RURAL MAITENREHUE, COMUNA DE ANGOL

La cordillera de la costa corresponde a una serranía de lomajes suaves y mesetas que se extienden de forma interrumpida a lo largo de la costa de Chile hasta la Isla de Chiloé por

¹ Economía liberal emergente en Chile desde la década del 70.

el sur (43° Lat. Sur); en la región de La Araucanía recibe el nombre de Cordillera de Nahuelbuta (“gran tigre” en lengua Mapuche) (37°43’ Lat. Sur 73°02’ Long. Oeste). El basamento rocoso principal de este cordón montañoso es de origen paleozoico o precámbrico, presenta características geológicas propias que la diferencian de la cordillera de los Andes, en cuanto a suelos, clima, historia post glacial, regímenes de perturbación natural y antrópica (Armesto et al., 1995; Villagrán, 2001; Smith-Ramírez, 2004); estos factores determinaron que las transformaciones provocadas por la actividad humana tuvieran alto impacto, originando procesos de degradación, principalmente erosión (Klein y Saavedra, 1992; Schlatter et al., 1993; Luebert y Plischoff, 2004).

El distrito censal Maitenrehue se ubica en la cordillera de la costa y es parte de la comuna de Angol, tiene una superficie de 21.664 hectáreas, siendo su centro el lugar llamado “Casas de Maitenrehue” donde se ubicaba antaño la casa principal de la antigua hacienda a 32 kilómetros al norte de la ciudad de Angol; Maitenrehue es una palabra de origen Mapuche que significa rehue o rewe de madera de Maiten (*Maytenus boaria* especie arbórea nativa de Chile), siendo rehue o rewe la definición de una estructura de madera de significado simbólico de naturaleza totémica colocado erguido en una explanada que antaño se describía como un distintivo político o pabellón; asimismo en la actualidad tiene un significado *chamánico* cuando se realiza el rito del *Guillatun* o *Nguillatun* (rogativa) donde la Machi (medica Mapuche) interacciona en su espiritualidad alrededor de la estructura; por tal, se puede relacionar que en alguna parte del lugar un espacio ceremonial que congregaba a las familias indígenas de la zona para sus reuniones religiosas y de ahí proviene la toponimia que tomó la hacienda primeramente y luego el espacio como distrito censal (Guevara, 1902; De Augusta, 2017); fisiográficamente gran parte del área que constituye el distrito está compuesto de pendientes que forman lomajes suaves y escasos lugares planos principalmente a orillas de esteros.

Existen registros que la población indígena se asienta principalmente en los sectores planos y valles en el piedemonte oriental y occidental de la cordillera de la costa (Cordillera de Nahuelbuta); aun cuando detalles de los asentamientos humanos prehispánicos precisos son insondables en información científica, autores indican que las poblaciones debieron recorrer los sectores montañosos como parte del espacio de caza y recolección; asimismo, la materialidad arqueológica prehispánica señalan presencia de asentamientos humanos avanzados en cerámica finamente laborados antes de la presencia de los Mapuche y con influencia andina; las dataciones del asentamiento más cercano señalan poblaciones en el año 1000 D.C. como el complejo arqueológico *El Vergel* que se ubica en el valle de la zona (Bullock, 1970; Bahahmondés, 2009); posteriormente, hay registros que a partir de la colonización en la segunda mitad del Siglo XIX e inicios del Siglo XX comienza el asentamiento de familias provenientes de sectores más al norte como las Provincias de Ñuble, Biobío, Arauco y Concepción (centro sur de Chile).

A partir de 1862 el Estado de Chile comienza la ocupación del territorio motivado por factores geopolíticos y económicos estableciendo una serie fuertes militares desde la ciudad de Angol hacia el sur conformándose asentamientos civiles en su vecindad. En la misma época se inicia la habilitación (quema y destronque) de suelos para la agricultura junto a la construcción de vías ferroviarias, fajas y caminos laterales que cubren la mayoría de la región (Verniory, 2001; Lara et al., 2012). En 1887, al crearse la Provincia de Malleco, donde se inserta la comuna de Angol y el distrito censal Maitenrehue, los terrenos tenían más valor monetario mientras más despejados y en cercanía de las vías del ferrocarril (Elizalde, 1970). Las prácticas agrícolas arraigadas en los colonos, muchos

de ellos originarios del valle central dedicados al cultivo de cereales y crianza de ganado, fueron reproducidas en muchos casos en suelos no aptos utilizando el fuego y destronque para su habilitación provocando procesos de degradación (Donoso, 1993; Otero, 2006).

La historia del espacio territorial donde se inserta el distrito censal Maitenrehue denota registros desde la segunda mitad del Siglo XIX, previo a la ocupación de La Araucanía por parte del Ejército chileno, donde “Maitenrehue” es adquirido a un Cacique indígena perteneciente a la etnia Mapuche por parte del Coronel del Ejército Bartolomé Sepúlveda en 1853 el cual se extendía por una superficie aproximada de 30 mil hectáreas cubiertas de bosque nativo y sectores de húmedos; a partir de entonces familias migrantes de la zona centro sur de Chile se asientan para criar ganado y sembrar cereales; la habilitación consiste en la quema y despeje de grandes extensiones y su uso posterior (Sánchez, 1953).

El proceso de habilitación de terrenos e inmigración de familias al lugar se incrementa a partir del año 1862 donde el Ejército de la República de Chile inicia la incorporación del territorio hacia el sur con la fundación de la ciudad de Angol, que al crecer su población comienza un creciente intercambio comercial con el Fundo Maitenrehue (trigo, madera y ganado); incluso muchas familias de la hacienda son las primeras en asentarse en la ciudad de Angol (Sánchez, 1953; Sepúlveda, 1960; Donoso y Lara, 1995). Cabe indicar que el “fundo” o “hacienda”, como espacio social y cultural, era un factor de unificación para las familias integradas bajo el sistema de dependencia y jerarquía vigente en la antigua sociedad rural de Chile denominado “inquilinaje” (Góngora, 1960; Sepúlveda, 1960). A partir de la década del 40, Maitenrehue inicia el cambio generacional de los dueños de la hacienda provocando fragmentación y venta parcial de la propiedad. En la década del 60 se produce la reforma agraria distribuyendo la propiedad en parcelas a los campesinos adscritos a la antigua hacienda (Sepúlveda, 1960; Garrido et al., 1988).

Luego de 100 años de intervención agrícola y ganadera, a partir de la década de 1970 se inicia en la zona la compra masiva de terrenos por parte de la industria forestal, específicamente para realizar plantaciones industriales de *Pinus radiata* con el fin de abastecer las industrias de papel y celulosa cercanas, principalmente en la ciudad de Laja y Nacimiento; esta última, distante esta última aproximadamente a 30 kilómetros de la hacienda (Sepúlveda, 1960; Echeverría et al., 2007; Altamirano y Lara, 2010; Sepúlveda-Varas et al., 2019).

El impacto de las plantaciones industriales con fines de abastecer de materia prima a las industrias forestales ha sido investigado a escala ambiental y social; según Carámbula y Piñeiro (2006), al determinar el impacto demográfico y laboral del incentivo forestal impulsado en la década del 80 en Uruguay, observan que los modelos de desarrollo forestal implementados generan resultados diversos; positivos cuando hay integración local y generación de valor del producto maderero y negativos cuando la orientación en la producción maderera es exclusivamente la extracción de materias primas para la industria de celulosa, lo cual origina tendencia a empleos temporales y precarización del trabajo; de igual forma, autores indica efectos similares, en cuanto a la modificación del paisaje, conflictos ambientales y generación de tensiones sociales producto de la instalación y funcionamiento de plantas de celulosa en el Río de La Plata, en la frontera entre Argentina y Uruguay, y en la zona del bosque Atlántico de Brasil (Fig, 2007; Gauterau, 2008).

En Chile, investigaciones han evidenciado la magnitud del procesos de transformación del uso del suelo durante las últimas cuatro décadas, principalmente en cuanto a la sustitución de bosque nativo por plantaciones forestales con fines industriales y ocupación de suelo de uso agrícola (Cisternas et al., 1999; Aguayo et al., 2009; Nahuelhual et al., 2012); asimismo se ha investigado el contexto económico y sociales negativos originados por la masificación de las plantaciones forestales con fines industriales e instalación de las industrias de celulosa durante las últimas décadas (Sepúlveda-Varas et al., 2019; Cerda et al., 2020; Monje-Hernández, 2020).

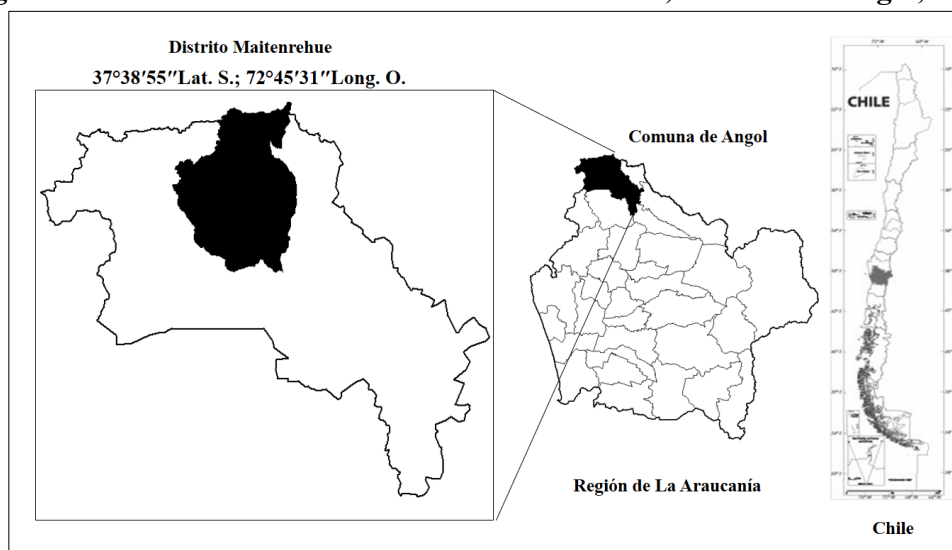
En base en los antecedentes recopilados, el objetivo del artículo es investigar las causas del cambio demográfico que ha tenido lugar en el distrito censal de Maitenrehue; asimismo comprender porque la población total y la población joven han disminuido y ha existido un incremento de la población anciana, ocurriendo este fenómeno a medida que el territorio ha experimentado cambios significativos en el uso del suelo, orientándose hacia las plantaciones industriales; este análisis tiene un espacio temporal de 57 años (1960 hasta 2017), a través de cortes temporales unificados de acuerdo al recurso de datos disponibles.

2. MATERIALES Y MÉTODOS

2.1 ÁREA DE ESTUDIO

El distrito Censal Maitenrehue es una clasificación formal como unidad censal para seguimiento del Instituto Nacional de Estadísticas de Chile; se ubica en la ladera oriental de la cordillera de la costa (37°38'55" Lat. Sur, 72°45'31" Long. Oeste) (Figura 1).

Figura 1. Ubicación del distrito censal Maitenrehue, comuna de Angol, Chile



Fuente: Elaboración propia.

2.2 DATOS ESPACIALES ANALIZADOS

2.2.1 COBERTURAS

- **Coberturas de uso de suelo:** para realizar las comparaciones de coberturas de uso del suelo se utilizaron indicadores de la transformación ocurrida en el uso del suelo

entre 1960 a 2017. Se utilizó como fuente el material del Proyecto Aéreo fotogramétrico (OEA/BID) a escala 1:20.000. El material fotográfico en papel-mosaico con información a 1962-1987 fue digitalizado y transformado en formato vectorial de acuerdo a la calidad de la carta; junto con lo anterior se utilizaron digitalizaciones del Catastro de Bosque Nativo de versiones 1997, 2007 y 2017. Estos materiales permitieron contar con cortes temporales útiles. Se utilizó el software de digitalización y ajustes visuales (Mapmaker®, GPS TrackMaker®) para el procesamiento de imágenes, construcción vectorial de los polígonos y procesamiento de las bases de datos (CIREN-CORFO, 1983; IDE, 2022).

- **Indicadores variación de uso del suelo:** se utilizó como la tasa anual de crecimiento forestal modificada que permite determinar la tasa de crecimiento forestal o deforestación (Sanden y Armond, 1988); este indicador es una referencia frente al ritmo de incremento o detrimento de la superficie con bosque/plantación; se atribuye a fenómenos locales que señalarían aceleración o disminución de la tendencia cuantificada como absoluta.

2.2.2 DATOS POBLACIONALES ANALIZADOS

Se presentan los indicadores utilizados y sus fórmulas (Tabla 1).

- **Datos censales de población:** se utilizaron los datos de los censos 1960-1970-1982-1992-2002 y 2017 para analizar el distrito Maitenrehue (Código Instituto Nacional de Estadísticas de Chile INE 09201-08). Las variables poblacionales a considerar fueron población total, femenina-masculina y rangos de edad, formando, a partir de esos datos, indicadores para su análisis y comparación (INE, 1960; INE, 1970; INE, 1982; INE, 1992; INE, 2002; Rodríguez, 2004; INE, 2017).
- **Tasa de crecimiento absoluto (TCA):** conociendo el crecimiento absoluto, se determinó el crecimiento relativo entre censos. Con el cálculo de este indicador se pretende hallar un valor que refleje el comportamiento del crecimiento de la población del distrito expresado en %. Se empleó este indicador para conocer la variabilidad de la población a escala nacional, regional, comunal y distrital en cortes temporales 1960-1970, 1970-1982, 1982-1992, 1992-2002, 2002-2017; esto deriva en Tasa de crecimiento anual relativo (TCAR): esta tasa homogeneiza el ritmo de crecimiento de una población.
- **Variación en la estructura de edades:** el análisis de edades se realizó a partir de los datos porcentuales de población emanados de los censos de población de 1960, 1970, 1982, 1992, 2002 y 2017. La clasificación se realizó de la siguiente manera: Población joven (0-14 años), Población adulta-joven y adulta (15-45 años) y población adulta y adulta mayor (45-65, y mayor o igual a 65 años); estos según los rangos disponibles por los datos censales.
- **Índice de dependencia demográfica (IDD):** es la relación de la población dependiente, es decir entre 0-14 años y sobre 65 años, frente a la población activa como fuerza de trabajo (15-65 años); esto según los rangos establecidos en las definiciones censales.

2.2.3 CORRELACION

- **Correlación entre variación poblacional:** se correlacionó la variación de las poblaciones en los cortes temporales 1960-1970, 1970-1982, 1982-1992, 1992-2002 y 2002-2017 con datos de la población rural a escala nacional, regional, comunal y distrital, de acuerdo a los datos del INE; de este modo es posible conocer si el comportamiento a las distintas escalas relaciona tendencias de crecimiento o decrecimiento en el tiempo en comparación con la superficie de plantaciones; se utilizó un indicador correlacional (Rho).

Tabla 1. Indicadores y formulas consideradas en el análisis.

Indicador	Indicador
Tasa anual de crecimiento forestal modificada (TACF) (%)	$TACF = \left[\left(\frac{F1 - F0}{n} \right) \times 100 \right]$ F0: área inicial en ha F1: área final en ha n: número de años del periodo de referencia.
Tasa de crecimiento absoluto (TCA)	$TCA = Pn - P0$
Tasa de crecimiento anual relativo (TCAR)(%)	$TCAR = \left[\left(\left(\frac{Pn}{P0} \right) * \left(\frac{1}{n} \right) - 1 \right) \times 100 \right]$ Pn: Población final P0: Población inicial n: número de años existentes entre los extremos de cada serie.
Índice de dependencia demográfica (IDD)(%)	$IDD = \left[\left(\frac{P(rango\ 0-14) + (rango\ \geq 65)}{P(rango\ 15-64)} \right) \times 100 \right]$
Correlación (Rho)	Variación de las poblaciones en los cortes temporales 1960-1970, 1970-1982, 1982-1992, 1992-2002 y 2002-2017 con superficie de plantaciones (ha).

Fuente: Elaboración propia.

3. RESULTADOS

3.1 VARIACION DE LA POBLACION EN EL DISTRITO CENSAL

Los cambios ocurridos en el distrito censal Maitenrehue son de elevada magnitud. La Tabla 2 indica que la población del distrito ha declinado un 78,3%, disminuyendo en 1678 habitantes desde 1960, de los cuales un 54% de hombres y 46% de mujeres, con una tasa anual negativa de 2,64% en los últimos 57 años. El periodo de menor variación y magnitud de cambio demográfico fue en la década de 1960 a 1970 con una tasa anual de crecimiento -1,2% y con mayor variación y magnitud en el periodo 1982-1992 con -3,03% y 1992-2002 con -4,77%.

Tabla 2. Datos de la población del distrito y tasas de crecimiento desde 1960-2017.

Periodo censal	Hombres	Mujeres	Población	Tasa crecimiento absoluto	Tasa crecimiento relativo (%)	Tasa crecimiento anual (%)	Tasa crecimiento anual relativo (%)
1960-1970	1158	985	2143	-245	-11,4	-1,21	-1,21
	1043	855	1898				

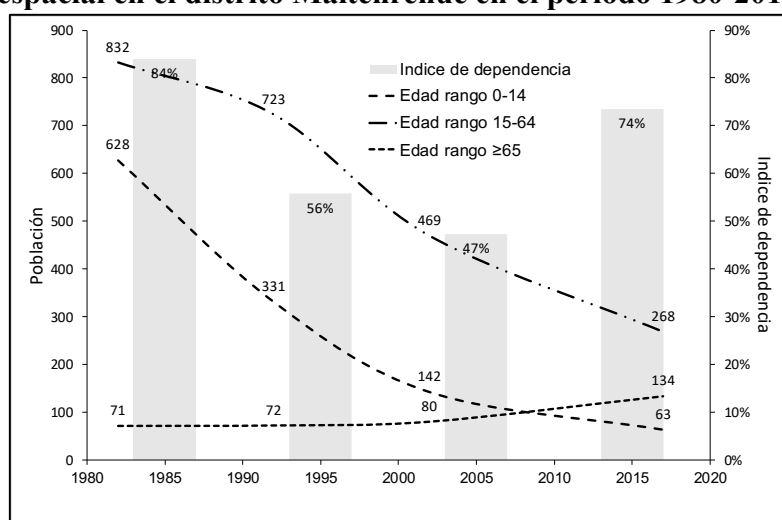
1970-1982	1043	855	1898	-367	-19,3	-1,79	-1,77
	873	658	1531				
1982-1992	873	658	1531	-405	-26,5	-3,07	-3,03
	630	496	1126				
1992-2002	630	496	1126	-435	-38,6	-4,88	-4,77
	405	286	691				
2002-2017	405	286	691	-226	-32,7	-2,64	-2,61
	260	205	465				
1960-2017	1158	985	2143	-1678	-78,3	-2,68	-2,64
	260	205	465				

Fuente: Elaboración propia.

La Figura 2 muestra el indicador de dependencia demográfica de los últimos 40 años con datos censales 1982-2017. La población del distrito evoluciona desde un periodo de alto índice de dependencia (84%) según los datos de 1982 donde el mayor peso relativo se le atribuye a la población joven (menor o igual a 14 años) y en menor medida a la población mayor (mayor o igual a 65 años); luego el índice baja a un 55,7% en 1992, con participación mayoritaria de la población joven y un 47,3% el año 2002 donde sube el peso relativo de la población mayor producto de una disminución significativa de la población joven. El censo 2017 indica un alza en el índice de dependencia a un 73,5% atribuible al incremento de la población adulta y la disminución de los grupos de menores edades.

Los datos, además de evidenciar el declive persistente de la población en su conjunto, determinan la existencia de una dinámica donde la población de edad laboral (fuerza de trabajo de rango de 15-64 años) migra constantemente desde el distrito provocando una resta significativa de población y un efecto ante la sucesión poblacional entre los censos.

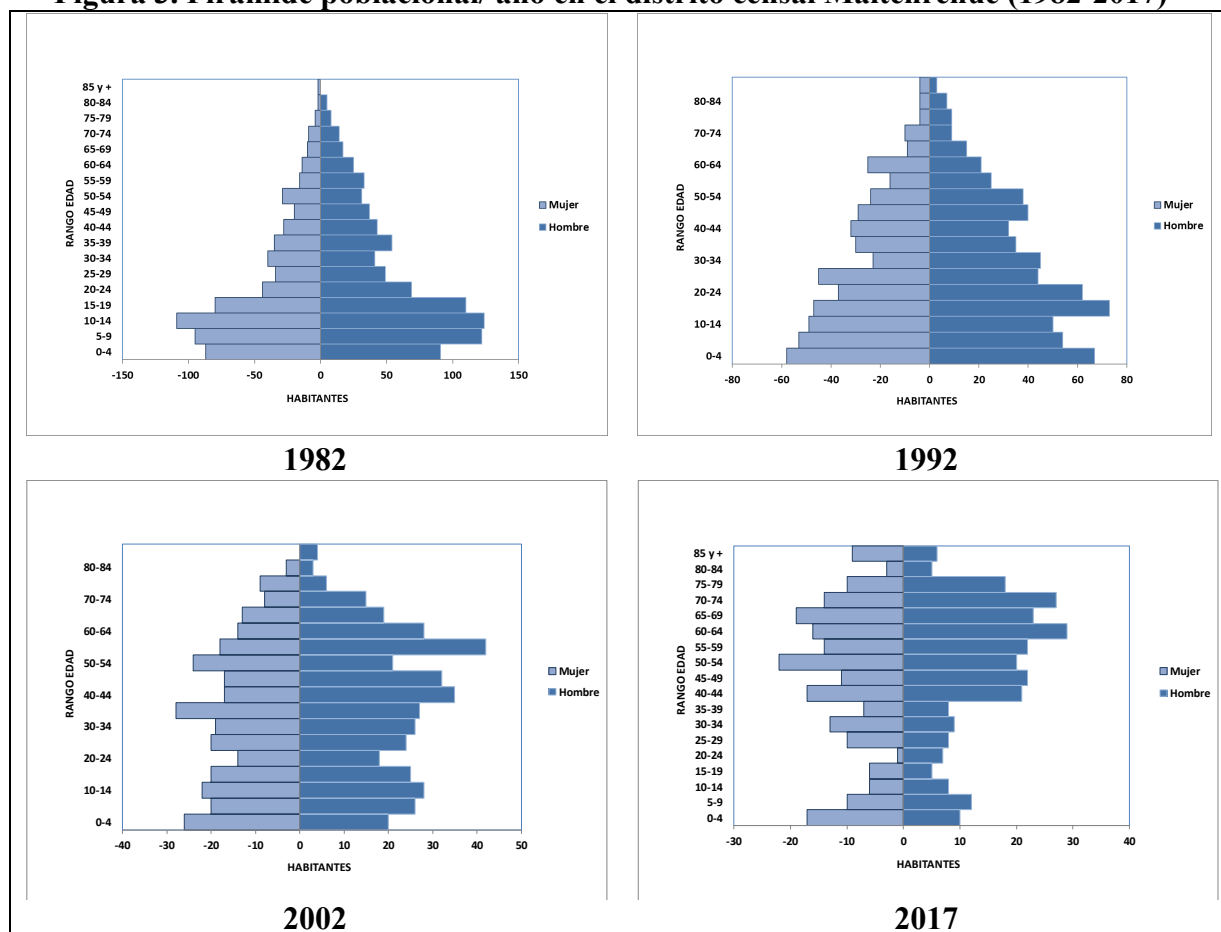
Figura 2. Evolución de la población en los distintos rangos de edad y dependencia espacial en el distrito Maitenrehue en el periodo 1980-2017



Fuente: Elaboración propia.

La Figura 3 muestra la estructura por rango etario, sexo y variabilidad en la pirámide demográfica a partir de los datos disponibles; se puede observar el tránsito desde una estructura piramidal progresiva (1982) que presupone una tasa de natalidad alta, tasa de mortalidad alta, baja esperanza de vida y población relativamente joven a estructuras de pirámides estacionarias (1992) con procesos de reducción de la población joven y aumento de población madura pasando a pirámides regresivas (2002 y 2017) donde se refleja baja natalidad, migración, población mayor (adulto mayor), resultando la inexistencia de un proceso de renovación generacional definido (natalidad y población joven) y por ende resulta en un proceso constante de despoblamiento del espacio.

Figura 3. Pirámide poblacional/ año en el distrito censal Maitenrehue (1982-2017)



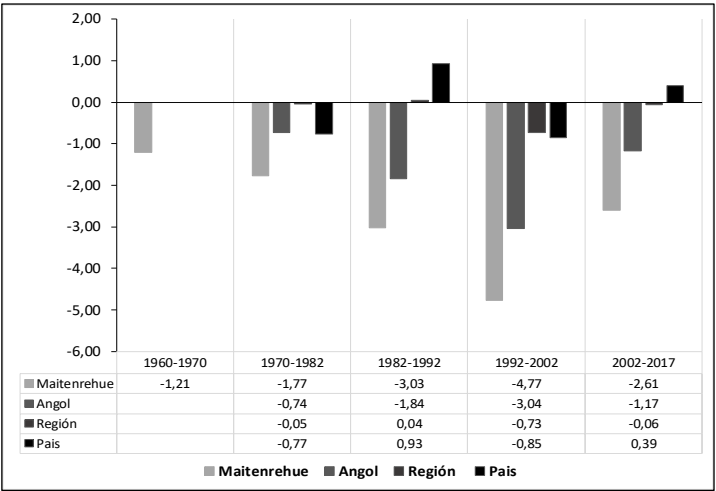
Fuente: Elaboración propia.

Comparativamente la tasa de crecimiento anual relativa (TCAR) desde 1960 al 2017 a nivel nacional, regional, comunal y distritito fue negativa (Figura 4) en todas las escalas con mayores valores en Maitenrehue (-4,77) y la comuna de Angol (-3,04), y con menor intensidad a nivel regional (-0,73) y nacional (-0,85).

Cabe indicar que la comuna de Angol también presenta áreas de valle plano con sistemas agrícolas de mayor intensidad asociados a infraestructura de riego, calidad de suelos y conectividad lo cual genera condiciones más favorables para las comunidades rurales y retención de la población; por otro lado, se encuentra la población rural en sectores de ladera y montaña (cordillera de la costa), donde se inserta el distrito estudiado, con lo cual se evidencia que no es posible uniformar la realidad rural ni sus dinámicas demográficas y que difieren localmente ante una tendencia regional (Garín y Albers, 2011).

Al realizar una comparación mediante la correlación (Rho), los datos normalizados de población en escala distrital, comunal, regional y nacional se determinó que no existe relación en lo ocurrido en el distrito con la dinámica de la población rural del país, pero si con la cantidad población rural de la región (0,94; $p<0,01$) y de la comuna (0,99; $p<0,01$) en el periodo 1960-2017.

Figura 4. Tasa de crecimiento anual relativo de la población rural por cortes temporales a escala distrital (Maitenrehue), comuna (Angol), región y país



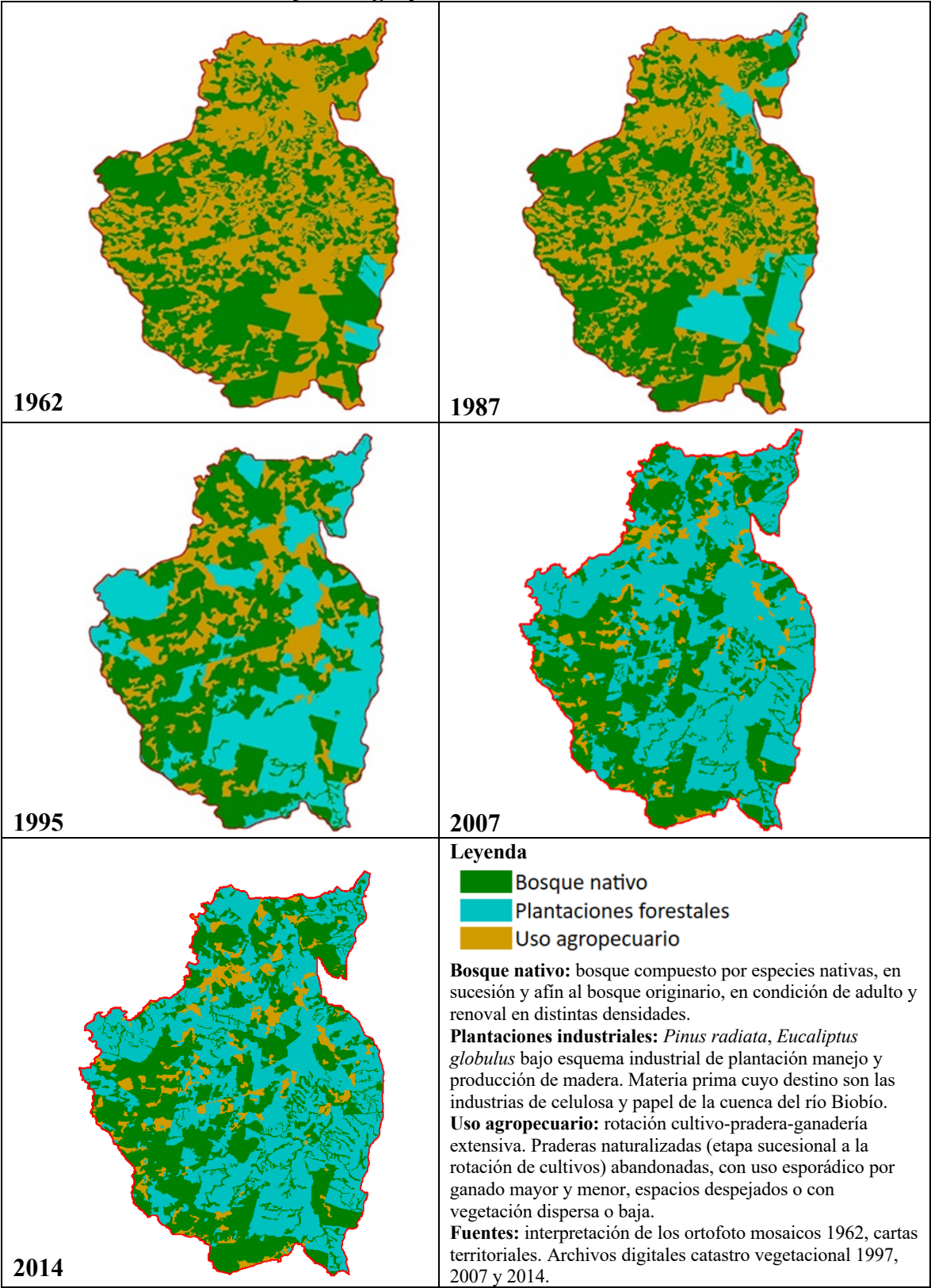
Fuente: Elaboración propia.

3.2 PATRÓN DE CAMBIO DE USO DEL SUELO

Bajo el análisis, el uso del suelo existente en 1960 es resultado de los procesos de habilitación de suelos ocurridos históricamente en el sur de Chile en base a la tala y quema continua para destinar el espacio para el pastoreo y cultivos. El constante rebrote de la vegetación nativa obligaba a repetir de manera constante el ciclo de habilitación hasta dejar el sector intervenido bajo un sistema de rotación cultivo–pradera estable, luego de lo cual en sectores no intervenidos se originó el bosque nativo secundario de manera espontánea (Donoso, 1993).

En la Figura 5 se puede observar que durante cerca de seis décadas la transformación ocurrida en el territorio es drástica: suelos de uso agropecuario son mayormente transformados en plantaciones; en el caso del bosque nativo se observa una disminución continua ya sea en condición de fragmentado, baja densidad o densos, y que luego fueron sustituidos y ese espacio ocupado con plantaciones industriales; esto de acuerdo a la información proporcionada por las imágenes utilizadas; los cambios ocurridos con el bosque nativo ha sido consideradas por autores en cuanto a la disminución de superficie, reemplazo por plantaciones forestales para la industria y alteraciones en su dinámica de crecimiento, particularmente a partir de la década del 70 e inicio de vigencia del Decreto Ley 701 de fomento forestal (Zamorano et al., 2015; Maestriperi et al., 2017; Vergara et al., 2018).

Figura 5. Variación de uso del suelo (periodo 1962-2014) en cuanto a Bosque nativo, Plantaciones industriales y Uso agropecuario



Fuente: Elaboración propia.

En la Tabla 3 se muestra las variaciones en el uso del suelo en la superficie del distrito en tres definiciones: uso agropecuario, plantaciones industriales y bosque nativo. Entre 1962

al 2014 el suelo destinado a un uso agropecuario disminuyó un 87%; de igual forma el bosque nativo disminuyó un 16% y las plantaciones industriales aumentaron un 2869%.

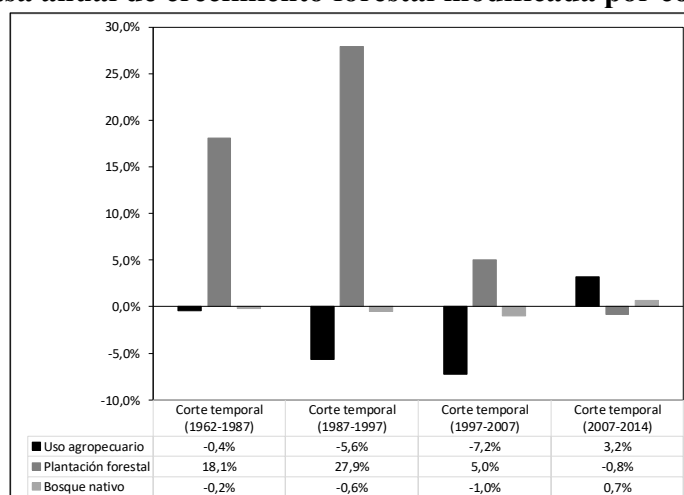
Tabla 3. Variación en superficie (ha) y variación en el periodo 1962-2014 (%)

Año	Uso agropecuario	Plantación exótica	Bosque nativo
1962	9873	362	11429
1987	8862	2002	10800
1997	3869	7590	10205
2007	1079	11416	9169
2014	1319	10749	9596
Variación (%) 1962-2014	-87	2869	-16

Fuente: Elaboración propia.

La Figura 6 muestra la tasa anual de crecimiento forestal evidenciando la ocupación sostenida de plantaciones industriales sobre terrenos de uso agropecuario y bosque nativo. Los datos indican que la sustitución se evidencia con mayor énfasis desde fines de la década del 80 y durante la década del 90. Siguiendo la dinámica de rotaciones que siguen las plantaciones industriales, a partir de la década del 2000 se producen las primeras rotaciones; cabe indicar que las plantaciones industriales de *Pinus radiata* son cosechadas a los 18 años y *Eucaliptus globulus* entre 12 a 15 años de acuerdo a la calidad del sitio; esto último se refleja en el periodo anual 2007 -2014 donde hay espacios abiertos que han sido cosechados y serán plantados nuevamente; esto último evidencia que la tasa de crecimiento en superficie se ralentiza y no ocupa espacios tan significativos como en las décadas anteriores.

Figura 6. Tasa anual de crecimiento forestal modificada por corte temporal



Fuente: Elaboración propia.

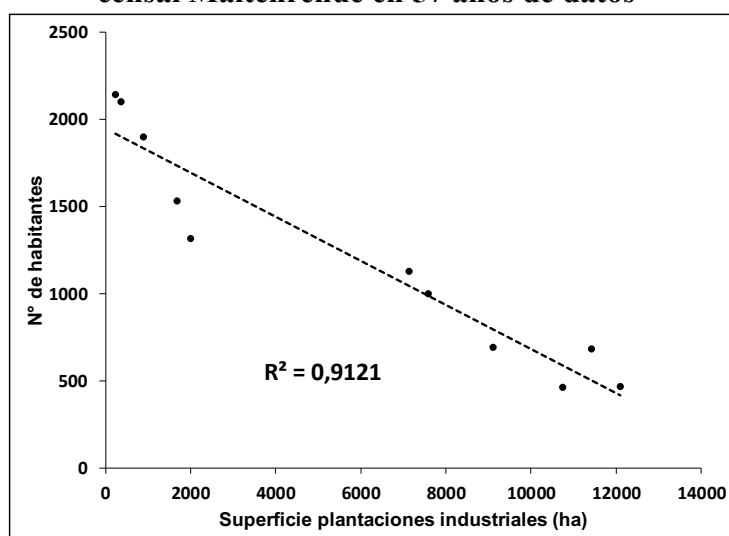
4. DISCUSIÓN

El distrito Censal Maitenrehue ha sufrido desde 1960 al 2017 un proceso constante de disminución de su población; de manera paralela se ha ido transformando el paisaje de manera de uso agropecuario y bosque nativo a plantaciones industriales, principalmente de *Pinus radiata* destinado a la industria de celulosa y papel. La superficie de suelo

utilizado para fines agropecuario disminuyó cerca de un 60% y las plantaciones subieron de 1,67% (1962) de la superficie original a un 35% del total del distrito (2017).

Autores han utilizado correlaciones y agregaciones tipo clúster de una serie de variables para explicar y representar la variabilidad demográfica (población principalmente) al ocurrir cambios en el uso del suelo en los territorios (Umezaki et al., 2000; National Research Council, 2005; Kroll y Haase, 2010; Shi et al., 2010); al respecto, la población del distrito Maitenrehue (dato censal) y la superficie de plantaciones industriales se correlacionó negativamente ($r = -0,955$; $p < 0,01$) y presentan una relación lineal negativa con un coeficiente de determinación elevado ($R^2 = 0,9121$) (Figura 7).

Figura 7. Relación habitantes y superficie de plantaciones industriales en el distrito censal Maitenrehue en 57 años de datos²



Fuente: Elaboración propia.

El fenómeno migratorio y despoblamiento observado en el distrito rural Maitenrehue ha ocurrido en otras regiones de Chile, es el caso de la región de Ñuble y Biobío donde la expansión de la superficie de plantaciones forestales industriales y su impacto han sido atribuidos como causas principales de los fenómenos de migración de segmentos jóvenes y disminución de la población de las zonas rurales, el aumento de la tasa de pobreza y el ajustes en la vida cultural de los asentamientos o poblados, bajos contextos complejos de adaptación a los nuevos escenarios de dinámica económica que incide en el territorio (Andersson et al., 2016; Cerda et al., 2020).

La decisión de migrar, por parte de los habitantes de un lugar, tiene su origen en variables sociales, culturales y particularmente económicas; Clapp (1998) señala que la agricultura familiar en la región de La Araucanía tiene tres vías de movilidad producto del proceso de expansión de la industria forestal en el medio rural: 1° el desplazamiento (migración), 2° la proletarianización *in situ* como venta de la fuerza de trabajo o 3° mantener el sistema tradicional agrícola en el territorio; a lo anterior, se suman perspectivas de participación e integración económica de la familia campesina en la industria forestal como productores independientes; en el caso del distrito Maitenrehue, según la evidencia, se produce la vía de la movilidad y por ende la migración, y de forma simultánea aumento de la superficie de plantaciones industriales como constante; se suma a lo anterior que se trata de un

² Datos ajustados a cortes temporales.

despoblamiento acelerado sin que permanezcan los troncos familiares de origen en el lugar, como población estable en el tiempo, como ocurre en las migraciones tradicionales dentro de la dinámica migratoria rural-urbana documentada (Donoso y Otero, 2005; Bendini y Steimbregger, 2010; Garín et al., 2011; Fawas, 2013; Maturana-Miranda et al., 2016).

Asimismo, una de las variables incidentes en la expansión de la industria forestal en el territorio es la presencia de plantas industriales de celulosa que requieren un suministro constante de materia prima (plantaciones); al respecto, Uribe et al. (2020), al considerar factores incidentes en la disminución de la superficie de bosque nativo en una zona de expansión de plantaciones industriales en la costa de la región del Biobío, señala que la presencia de plantas industriales incrementa la probabilidad del cambio del uso del suelo desde bosque nativo a plantaciones forestales; ante esto la ubicación del distrito censal Maitenrehue configura un comportamiento similar dado que tiene ventajas comparativas, desde el punto de vista logístico, por la cercanía a los centros de procesamiento (industrias de celulosa) y otras razones estructurales como adecuada conectividad.

Maestripieri y Selleron (2015), en un análisis cronológico en cuanto a la variación espacial del incremento de las plantaciones industriales y disminución del bosque nativo en la localidad de San Juan de la Costa (cordillera de la costa de la región de Los Lagos Chile), determinan que la vigencia del Decreto Ley 701, subsidio de fomento forestal es un factor altamente incidente en los procesos de cambio del uso del suelo de bosque nativo a plantaciones industriales, coincidiendo en temporalidad con las nuevas orientaciones política-económicas que ocurren en Chile durante la década del 70 lo cual coincide en temporalidad y efecto a lo ocurrido en el distrito Maitenrehue.

Los resultados sugieren entonces que el proceso de transformación del uso del suelo, expansión de la industria forestal y la migración producida durante los 57 años de datos recopilados obedecen a las siguientes inferencias:

- 1) A partir de la década del 70 se producen dinámicas de mayor cambio demográfico y uso del suelo. El desarrollo de la industria forestal promovió la adquisición de terrenos a la población campesina del distrito con el fin de contar con patrimonio propio y vías de flujo controlables para el abastecimiento de materia prima (árboles) a las plantas de celulosa cercanas.
- 2) El incentivo económico a la forestación vigente hasta 1996 (subsidio del Decreto Ley 701 del año 1974 para empresas) fue un estímulo incidente en el territorio desde su promulgación y puesta en marcha; es decir en incentivo fue un desencadenante que provocó la expansión de la industria forestal sobre el distrito y toda la cordillera de la costa.
- 3) Las modificaciones en el uso del suelo en el periodo 1960-2017 coinciden en temporalidad con la ocurrencia de condiciones sociales y culturales de la sociedad campesina del territorio complejas como la fragmentación de la estructura de la propiedad tradicional producto de la reforma agraria, formación de nuevo propietarios con propiedades de menor superficie (post-reforma agraria, década del 60-70) y cambios generacionales.

- 4) La estructura productiva del sistema campesino tradicional de la cordillera de la costa basado en crianza extensiva de ganado, siembra de cereales y productos del bosque como leña y carbón vegetal junto a una capacidad de uso productivo del suelo limitada e información asimétrica de las dinámicas económicas incidió en procesos de decisión como el traspaso de la tierra, migración de la fuerza de trabajo, disminución de la población y envejecimiento.

5. CONCLUSIONES

Según los antecedentes recopilados existe una correlación negativa entre el incremento de la superficie plantada y la disminución de la población en el distrito censal Maitenrehue en el periodo 1960 a 2017; asimismo, se produjeron modificaciones en la estructura demográfica a medida que la población disminuía como la disminución de la población joven, incremento de la población adulta, migración de la población considerada como fuerza de trabajo e incremento de la población anciana y masculina.

En lo referente a la dirección del cambio de uso del suelo, se observa una clara tendencia de pasar de los suelos con uso agropecuario y bosque nativo a plantaciones industriales, lo cual es más notorio a partir de la década del 70; estableciéndose relaciones evidentes al interactuar las variables espaciales (plantación, uso agropecuario y bosque nativo) y temporal (años) desde 1960 al año 2017.

Por lo cual, se concluye que el impulso de la industria forestal no integro a la población rural campesina del sector en el periodo temporal estudiado; al respecto, se configura que el sentido de la industria forestal fue transformar el territorio en un espacio proveedor de materias primas para fines industriales ajeno a la población existente bajo un sentido integrador como sumarla a la dinámica económica industrial emergente; coincidente a ese periodo, factores coyunturales tales como posesión de la tierra, estructura social, baja rentabilidad de los sistemas productivos, vulnerabilidad social, asimetría de la información, entre otros, dieron espacio para la migración continua de la fuerza de trabajo, venta de la propiedad, entre otros, generando efectos como envejecimiento de la población y despoblamiento continuo.

La escasa información acerca del despoblamiento rural, la transformación del uso del suelo y sus relaciones con los cambios demográficos protagonizados por los habitantes de dichos espacios hacen necesario incrementar la investigación en esta temática.

6. REFERENCIAS

- Aguayo, M., Pauchard, A., Azócar, G., y Parra, O. (2009). Cambio del uso del suelo en el centro sur de Chile a fines del Siglo XX: Entendiendo la dinámica espacial y temporal del paisaje. *Revista chilena de historia natural*, 82(3), 361-374. <https://dx.doi.org/10.4067/S0716-078X2009000300004>
- Altamirano, A. and Lara, A. (2010). Deforestación en ecosistemas templados de la precordillera andina del centro-sur de Chile. *Bosque (Valdivia)*, 31(1), 53-64. <https://dx.doi.org/10.4067/S0717-92002010000100007>
- Andersson, K., Lawrence, D. and Zavaleta, J. (2016). More Trees, More Poverty? The Socioeconomic Effects of Tree Plantations in Chile, 2001–2011. *Environmental Management* 57, 123–136. <https://doi.org/10.1007/s00267-015-0594-x>

- Armesto, J; Aravena, J.; Villagrán, C., Pérez, C. y Parker, G. (1995). Bosques templados de la Cordillera de la Costa. En: Ecología de los bosques nativos de Chile (Armesto J, C Villagrán & MK Arroyo, eds.), pp. 199-213. Editorial Universitaria, Santiago, Chile.
- Bahamondes, F. 2009. La cerámica prehispánica tardía de Araucanía septentrional: el complejo arqueológico el vergel y su relación con la hipótesis del proceso de andinización. Memoria para optar al título profesional de Arqueólogo. Universidad de Chile. Facultad de Ciencias Sociales. Departamento de Antropología. 150 p. En: https://repositorio.uchile.cl/tesis/uchile/2009/cs-bahamondes_f/pdfAmont/cs-bahamondes_f.pdf
- Bendini, M. y Steimbregger, N. (2010). Dinámicas territoriales y persistencia campesina: redefinición de unidades y espacios de trabajo de los crianceros en el norte de la Patagonia. Revista Transporte y Territorio, N° 3, Universidad de Buenos Aires, 2010. pp. 59-76. www.rtt.filo.uba.ar/RTT00305059.pdf
- Bullock, D.S. (1970). La cultura Kofkeche. Publicación N°15 “Museo Dillman S. Bullock. 1970. Angol. Chile. 207 p.
- Carámbula, M. y Piñeiro, D. (2006). La forestación en Uruguay: Cambio demográfico y empleo en 3 localidades. Agrociencia. 10. 63-73.
- Cerda, R.; Gallardo-Cobos, R. and Sánchez-Zamora, P. (2020). An Analysis of the Impact of Forest Policy on Rural Areas of Chile. 11, 1105. <https://doi.org/10.3390/f11101105>
- CIREN – CORFO. (1983). Materiales y símbolos utilizados por el proyecto Aero fotogramétrico. Chile/OEA/BID. 3ª Edición revisada y complementada. Santiago, Chile. 53.
- Cisternas, M., Martínez, P., Oyarzun, C. y Debels, P. (1999). Caracterización del proceso de reemplazo de vegetación nativa por plantaciones forestales en una cuenca lacustre de la Cordillera de Nahuelbuta, VIII Región, Chile. Revista Chilena de Historia Natural, 72: 661-676.
- Clapp, R. (1998). Regions of refuge and the agrarian question: Peasant agriculture and plantation forestry in Chilean Araucanía, World Development, Volume 26, Issue 4, Pages 571-589, ISSN 0305-750X. [https://doi.org/10.1016/S0305-750X\(98\)00010-2](https://doi.org/10.1016/S0305-750X(98)00010-2).
- CONAF (1999). Decreto Ley N°701 sobre fomento forestal y ley de bosques. Textos legales vigentes sobre fomento forestal. Documento. Corporación Nacional Forestal (CONAF). Santiago, Chile. 76.
- De Agusta, F. J. (2017). Diccionario Mapudungún- Español, Español-Mapudungun. 626 p. <https://www.bibliotecanacional.gob.cl/sites/www.bibliotecanacional.gob.cl/files/2022-08/Diccionario-mapudungun-espanol-espanol-mapudungun.pdf>
- Donoso, C. (1993). Bosques Templados de Chile y Argentina. Santiago, Chile. Editorial Universitaria. 484 p.
- Donoso, C. y Lara, A. (1995). Utilización de los bosques nativos en Chile: pasado, presente y futuro. En: Armesto J, C Villagrán, M Arroyo eds. Ecología de los bosques nativos de Chile. Santiago, Chile. Editorial Universitaria. p. 363-387.
- Donoso, J. y Otero, L. (2005). Hacia una definición de país forestal: ¿Dónde se sitúa Chile? Bosque (Valdivia), 26(3), 5 18. <https://dx.doi.org/10.4067/S0717-92002005000300002>

- Echeverría, C., Coomes, A.; Newton, Rey-Benayas, J. and Lara, A. (2007). Impacts of forest fragmentation on species composition and forest structure in the temperate landscape in southern Chile. *Global Ecology and Biogeography* 16: 426-439. <https://doi.org/10.1111/j.1466-8238.2007.00311.x>
- Elizalde, R. (1970). La sobrevivencia de Chile. La conservación de sus recursos naturales renovables. Servicio Agrícola y Ganadero. Ministerio de Agricultura de Chile. Segunda Edición. 532 p.
- Fawas, J. (2013). Expansión forestal en Nuble y reestructuración social y productiva a nivel local. Percepción de los actores. *Tiempo Espacio. Universidad del Biobío*. N°9-10. <http://revistas.ubiobio.cl/index.php/TYE/article/view/1628/1574>
- Fig, D. (2007) Questioning csr in the Brazilian Atlantic Forest: the case of Aracruz Celulose sa, *Third World Quarterly*, 28:4, 831-849. <https://doi.org/10.1080/01436590701336705>
- Garín, A. y Albers, Ch. (2011). Revista Geográfica de América Central Número Especial. Presentado en el XIII Encuentro de Geógrafos de América Latina, 25 al 29 de Julio del 2011 Universidad de Costa Rica - Universidad Nacional, Costa Rica. 1-14 pp. ISSN-2115-2563.
- Garín, A., Albers, Ch., y Ortega, E. (2011). Las expresiones de la ruralidad en la región de La Araucanía, Chile, 1997-2007. *Estudios sociales*.19(38), 67-89. http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0188-45572011000200003&lng=es&tln=es.
- Garrido, J., Guerrero, C. y Valdés, M.S. (1988). Historia de la reforma agraria en Chile. Editorial Universitaria. 269 p. <http://www.memoriachilena.gob.cl/archivos2/pdfs/MC0023346.pdf>
- Gautreau, P. 2008. L'expansion sylvicole dans le Río de la Plata: la dimension oubliée du conflit des usines de pâte à papier entre l'Uruguay et l'Argentine. *Nuevo Mundo Mundos Nuevos* [En ligne], Questions du temps présent, mis en ligne le 18 janvier 2008, consulté le 07 mai 2021. DOI : <https://doi.org/10.4000/nuevomundo.17762>
- Góngora, M. (1960). Origen de los “inquilinos” de Chile central, Santiago, Editorial Universitaria. <http://www.memoriachilena.gob.cl/archivos2/pdfs/MC0001547.pdf>
- Heilmayr, R., Echeverría, C., Fuentes, R., Lambin, E. (2016). Plantation-dominated forest transition in Chile, *Applied Geography*.75:71-82. ISSN 0143-6228. <https://doi.org/10.1016/j.apgeog.2016.07.014>.
- Guevara, T. (1902). Historia de la civilización de Araucanía. Tomo III: Los Araucanos y la República. 1898-1902. Imprenta Cervantes. Guevara, Tomás, 1865-1935. Disponible en Memoria Chilena, Biblioteca Nacional de Chile. <http://www.bibliotecanacionaldigital.gob.cl/visor/BND:631465>
- IDE, 2022. Mapas base bosques. Infraestructura de datos espaciales. Catastro bosque nativo. Descargas información territorial. Ministerio de Bienes Nacionales. <https://www.ide.cl/index.php/informacion-territorial/descargar-informacion-territorial>
- INE. (1960). Resultado censo de población. Instituto Nacional de Estadísticas. Ministerio de vivienda y urbanismo. Documento. 35 p.
- INE. (1970). Resultado censo de población. Instituto Nacional de Estadísticas. Ministerio de vivienda y urbanismo. Documento.74 p.

- INE. (1982). Resultado censo de población. Instituto Nacional de Estadísticas. Ministerio de vivienda y urbanismo. Documento. Datos específicos. <http://www.memoriachilena.gob.cl/archivos2/pdfs/MC0055469.pdf>
- INE. (1992). Resultado censo de población. Instituto Nacional de Estadísticas. Ministerio de vivienda y urbanismo. Documento. Datos específicos. <http://www.memoriachilena.gob.cl/archivos2/pdfs/MC0055470.pdf>
- INE. (2002). Resultado Censo de población y vivienda. Instituto Nacional de Estadísticas. Ministerio de vivienda y urbanismo. CD INE.
- INE. (2017). Resultado Censo de población y vivienda. Instituto Nacional de Estadísticas. Ministerio de vivienda y urbanismo. Datos distrito censal Maitenrehue.
- Klein, A. y Saavedra, M. (1992). Estudio florístico y vegetacional del Monumento Natural Contulmo. IX región, Provincia de Malleco, Chile. Nota técnica. Corporación Nacional Forestal CONAF. Programa patrimonio silvestre IX Región. Temuco. (Chile). 30 p.
- Kroll, F., Haase, D. (2010). Does demographic change affect land use patterns? A case study from Germany. *Land Use Policy*, Volume 27, Issue 3, Pages 726-737, ISSN 0264-8377. <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2009.10.001>.
- Lara, A., Solari, M., Prieto, M. y P. (2012). Reconstrucción de la cobertura de la vegetación y uso del suelo hacia 1550 y sus cambios a 2007 en la ecorregión de los bosques valdivianos lluviosos de Chile (35° - 43° 30' S). *Bosque (Valdivia)*, 33(1), 13-23. <https://dx.doi.org/10.4067/S0717-92002012000100002>
- Luebert, F. y Pliscoff, P. (2004). Clasificación de pisos de vegetación y análisis de representatividad ecológica para áreas propuestas para protección de la ecorregión. Valdivia Documento N° 10. Serie de Publicaciones WWF Chile. Programa Ecorregión Valdiviana. https://wwflac.awsassets.panda.org/downloads/informe_ecorregion_valdiviana_luebert_pliscoff.pdf
- Maestripiéri, N. and Selleron, G. (2015). L'impact du «Decreto Ley 701» sur la dynamique des plantations forestières industrielles. Le cas du sud chilien observé par télédétection. In book: *Environnement, politiques publiques et pratiques locales* (pp.385-406) Publisher: L'Harmattan.
- Maestripiéri, N.; Selleron, G. and Paegelow, M. (2017). Monitoring of chronological stages of deforestation – afforestation: the case of Southern Chile. Photo -interpretation - *European urnal of applied remote sensing*. 51. 2.
- Maturana-Miranda, F., Rojas-Böttner, A., y Poblete-López, D. (2016). Análisis y tendencias migratorias en la región del Biobío (Chile) entre 1982 y 2002. Aplicación desde el modelo gravitacional. *Economía, sociedad y territorio*, 16(52), 727-759. http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1405-84212016000300727&lng=es&tlng=es.
- Monje-Hernández, Y. (2020). Industria Forestal en el Sur de Chile. Transformaciones en comunidades campesinas de la Región de Los Ríos. (1985-2010). *Revista Austral de Ciencias Sociales*, (38), 313-336. doi: 10.4206/rev.austral.cienc.soc. 2020.n38-16.
- Nahuelhual, L., Carmona, A., Lara, A., Echeverría, C., González, M.2012.Land-cover change to forest plantations: Proximate causes and implications for the landscape in

south-central Chile, Landscape and Urban Planning.1071:12-20.<https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2012.04.006>.

- National Research Council. (2005). Population, Land Use, and Environment: Research Directions. Washington, DC: The National Academies Press. <https://doi.org/10.17226/11439>.
- Otero, L. (2006). La huella del fuego. Historia de los bosques nativos. Poblamiento y cambios en el paisaje del sur de Chile. Santiago. CONAF. Ed. Pehuén.171 p.
- Oyarzún, C. (1993). Evaluación del modelo U.S.L.E. para predecir pérdidas de suelo en áreas forestadas de la cuenca del río Bío-Bío. Bosque, 14(1), 45-54. doi:10.4206/bosque.1993.v14n1-06
- Rodríguez. V. J. (2004). Migración interna en América Latina y El caribe: estudio regional del periodo 1980-2000. Proyecto regional de población. CELADE-UNFPA 2000-2003. CELADE – CEPAL. Santiago, Chile. 144.
- Salas, C., Donoso, P., Vargas-Gaete, R., Arriagada, C., Pedraza, R. and Soto, D. (2016). The Forest Sector in Chile: An Overview and Current Challenges. Journal of Forestry. 114. 562-571. 10.5849/jof.14-062.
- Sánchez, A. V. (1953). Angol, la ciudad de los confines. Editorial Atenea. Santiago.
- Sanden, S.A. and Armond J.T. (1988). Deforestation rates and trends in Costa Rica, 1940 to 1983. Biotropica. 20(1):11-19.
- Sanden, S.A. and Armond J.T. 1988. Deforestation rates and trenes in Costa Rica, 1940 to 1983. Biotropica. 20(1):11-19.
- Schlatter, J. (1993). Claves para la selección de sitios para la forestación y/o el manejo forestal. En: Schlatter, J.; Gerding, V y Adriaola, J. (Editores). Suelos y nutrición forestal en plantaciones forestales. Anexo de informe de avance. Universidad Austral. Valdivia, Chile. pp.2-3.
- Sepúlveda, R. J. (1960). Maitenrehue. Editorial Nacimiento. Santiago. 256 p.
- Sepúlveda-Varas, A., Saavedra-Briones, P., y Esse, C. (2019). Análisis de cambio de cobertura y uso de suelo en una sub cuenca pre andina chilena. Herramienta para la sustentabilidad productiva de un territorio. Revista de geografía Norte Grande, (72), 9-25. <https://dx.doi.org/10.4067/S0718-34022019000100009>
- Shi, Y., Wang, R., Fan, L., Li, J., and Yang, D. (2010). Analysis on land-use change and its demographic factors in the original-stream watershed of Tarim River based on GIS and statistic. Procedia Environmental Sciences, 2(6), 175–184. <https://doi.org/10.1016/j.proenv.2010.10.021>
- Smith-Ramírez, C. (2004). The Chilean coastal range: a vanishing center of biodiversity and endemism in South American temperate rainforests. Biodiversity & Conservation, 13, 373–393.
- Toro, J. and Gessel, S. (1999). Radiata pine plantations in Chile. New Forests 18, 33–44. <https://doi.org/10.1023/A:1006597823190>
- Umezaki, M., Y. Kuchikura, T. Yamauchi, and Ohtsuka, R. (2000). Impact of population pressure on food production: An analysis of land use change and subsistence pattern in the Tari Basin in Papua New Guinea Highlands. Human Ecology 28:359-381. <https://doi.org/10.1023/A:1007053430771>

- Uribe, S.V., Estades, C.F. and Radeloff, V.C. (2020). Pine plantations and five decades of land use change in central Chile. PLoS ONE 15(3): e0230193. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0230193>
- Vergara, G., Vázquez, V. y Machuca, M. (2018). Análisis del cambio temporal y espacial de uso del suelo en la región del centro-sur de Chile. Ciencias forestales, 28 (4), 1831-1844. doi: <https://doi.org/10.5902/1980509835342>
- Verniory, G. (2001). Diez años en Araucanía, 1889-1899. Santiago: Ediciones Pehuén. 493 p.
- Villagrán, C. (2001). Un modelo de la historia de la vegetación de la Cordillera de La Costa de Chile central-sur: la hipótesis glacial de Darwin. Revista chilena de historia natural, 74(4), 793-803. <https://dx.doi.org/10.4067/S0716-078X2001000400007>
- Wilken, P. (1998). La sustentabilidad forestal en Chile. Aporte a una política integral de los bosques nativos y Plantaciones forestales. Serie documentos Experiencias de cooperación. DED Chile CODEFF Chile (Editores). (3): 13-14
- Zamorano-Elgueta, C., Rey, J., Cayuela, L., Hantson, S. and Armenteras, D. (2015). Native forest replacement by exotic plantations in southern Chile (1985–2011) and partial compensation by natural regeneration, Forest Ecology and Management. 345. 10-20. <https://doi.org/10.1016/j.foreco.2015.02.025>.