

Determinar una nueva variable para el modelo predictivo de demanda, considerando la relación entre la cantidad de pasajeros de un terminal aéreo y la cantidad de habitantes de su área de influencia, caso Chile

Determine a new variable for the predictive demand model, considering the relationship between the number of passengers at an air terminal and the number of inhabitants in its area of influence, in the case of Chile

DEL VALLE, Raúl E.¹

Resumen

El desarrollo económico de Chile ha impulsado la demandada interna de pasajeros de los terminales aéreos, la que no siempre ha sido correspondida por la oferta de las instalaciones, generando un desajuste entre la dimensión de la infraestructura de los terminales de pasajeros y la cantidad de usuarios. Para solucionar este problema es necesario revisar las variables a ser utilizadas en la estimación de la demanda. Esta investigación obtiene resultados aportando con una nueva variable al modelo de demanda ya existente.

Palabras clave: aeropuertos, pasajeros, población

Abstract

Chile's economic development has boosted the internal demand for passengers at airport terminals, which has not always been matched by the supply of facilities, creating a mismatch between the size of the infrastructure of passenger terminals and the number of users. To solve this problem, it is necessary to review the variables to be used in estimating demand. This research obtains results by adding a new variable to the existing demand models.

Keywords: airports, passengers, population

1. Introducción

Esta investigación busca la relación que pueda existir entre la cantidad de pasajeros de un aeropuerto u aeródromo chileno versus la cantidad de habitantes de su zona de influencia y aportar con una nueva variable para desarrollar modelos de estimación de demanda con información de mejor calidad. En la actualidad el Ministerio de Obras Públicas de Chile (MOP), por medio de la Dirección de Aeropuerto (DAP), utilizan la metodología establecida por el Ministerio de Desarrollo Social y de la Familia (MDSF) para la determinación de

¹ Profesor asistente. Escuela de Turismo y Hotelería de la Facultad de economía y negocios. Universidad Andrés Bello. Chile. raul.delvalle@unab.cl

la demanda de pasajeros para un terminal aéreo. Habitualmente las variables a ser consideradas son las siguientes: Producto interno bruto nacional, población, tasa de cambio del dólar, precio del cobre, precio del petróleo, índice de tarifas aéreas y la cantidad de turistas.

A cada uno de los aeropuertos/aeródromos del país se le asoció un área geográfica determinada que se le denomina área de influencia, que en algunos casos corresponde al área total de una Región geopolítica administrativa de Chile cuando es el único aeropuerto/aeródromo de esta. En otros casos están asociados a una comuna específica, cuando existe más de un aeropuerto/aeródromo en una misma Región. En la tabla siguiente se hace la distribución de la asociación entre aeropuerto/aeródromo y su área de influencia.

Tabla 1
Área de influencia para cada aeropuerto/aeródromo

Ciudad	Aeropuerto	Área de Influencia
Arica	Chacalluta	Región de Arica y Parinacota
Iquique	Diego Aracena	Región de Tarapaca
Antofagasta	Andrés Sabella	Comuna de Antofagasta
Calama	El Loa	Comuna de Calama
Copiapó	Desierto de Atacama	Región de Atacama
La Serena	La Florida	Región de Coquimbo
Santiago	Comodoro Arturo Merino Benítez	Región Metropolitana
Concepción	Carriel Sur	Región del Bio Bio
Temuco	De la Araucanía	Región de la Araucanía
Valdivia	Pichoy	Región de Los Ríos
Osorno	Cañal Bajo	Comuna de Osorno
Puerto Montt	El Tepual	Comuna de Puerto Montt
Castro	Mocopulli	Isla de Chiloé
Coyhaique	Balmaceda	Región de Aysén
Punta Arenas	Carlos Ibáñez del Campo	Región de Magallanes y de la Antártida

Fuente: Elaboración propia

Para el desarrollo del turismo es fundamental contar con la infraestructura aeroportuaria que permita entregar los servicios que los pasajeros requieren, tanto para su seguridad como para tener experiencias que les entreguen valor en su viaje.

1.1. Propósito

El propósito de este trabajo es contribuir con el desarrollo de los terminales de pasajeros aéreos, comprendiendo la relación entre la cantidad de pasajeros y la población local, que permita un mayor nivel de precisión en la información y de ese modo optimizar los recursos económicos en su construcción o expansión y entregar un mejor servicio a los turistas y gente de negocios.

El análisis de la relación pasajeros/población es clave para asignar recursos de manera eficiente y garantizar que las inversiones en infraestructura aeroportuaria maximicen el retorno económico y brinden un servicio de calidad. Conocer la relación pasajeros/población permite la optimización de los recursos económicos ya sea para

la construcción o expansión de aeropuertos, así como para la mejora del servicio, siendo fundamental para la planificación estratégica. Conocer la relación pasajeros/población local refleja la demanda real o potencial de un aeropuerto. Un mayor número de pasajeros indica la necesidad de infraestructura adicional para evitar congestión. Ayuda a entender cómo se distribuyen los usuarios en relación con la población local. En zonas turísticas, esta proporción puede ser muy alta, justificando inversiones más grandes, mientras que, en áreas rurales, esta proporción puede ser baja, lo que podría llevar a priorizar inversiones más modestas. Desde la perspectiva en la asignación de recursos, indica que el aeropuerto tiene una alta utilización relativa y, por lo tanto, una expansión puede generar beneficios económicos significativos al facilitar más tráfico aéreo, incrementar ingresos, y atraer turismo o inversión. Ahora bien, desde la perspectiva de la baja densidad pasajeros/población puede requerir un análisis más detallado para justificar inversiones. Si no se espera un crecimiento significativo de pasajeros, puede ser más eficiente optimizar recursos hacia el mantenimiento en lugar de expansiones. Desde el punto de vista de la optimización del diseño y la capacidad de conocer los picos de pasajeros en relación con la población, permite diseñar terminales, pistas y servicios que respondan a necesidades reales sin subutilización ni sobrecarga. Esto reduce costos operativos y mejora la eficiencia. Un diseño escalable basado en proyecciones de crecimiento puede ahorrar recursos a largo plazo. Por otra parte, también existe un impacto en la calidad de servicio, donde una proporción equilibrada entre pasajeros y población asegura que el aeropuerto ofrezca un servicio adecuado: tiempos de espera reducidos, comodidad, y procesos eficientes. Si la proporción pasajeros/población es alta pero no se ajusta la capacidad, los servicios pueden deteriorarse, afectando la satisfacción de los usuarios y la reputación del aeropuerto. Ahora bien, desde el punto de vista del impacto en la economía local y regional, los aeródromos/aeropuertos con alta relación pasajeros/población tienden a impulsar la economía local, generando empleo, aumentando el comercio y fomentando el turismo. Este impacto se traduce en retornos económicos que justifican la inversión inicial, reforzando la importancia de planificar basándose en datos precisos.

1.2. Objetivos

El objetivo general de esta investigación es determinar una nueva variable para ser utilizada en el modelo de estimación de demanda, considerando la relación entre la cantidad de pasajeros de un terminal aéreo y la población de su área de influencia y de esa forma mejorar los resultados del modelo predictivo actualmente utilizado por las autoridades aeronáuticas chilenas. Lo anterior contribuye finalmente en dimensionar y optimizar los espacios y/o superficies de los futuros terminales de pasajeros con el menor uso posible de recursos, entregando un alto nivel de satisfacción a los usuarios.

Objetivo específico 1: Utilizar esta nueva variable en el actual modelo de estimación de demanda obteniendo un mejor nivel de predicción aumentando el R-cuadrado.

Objetivo específico 2: Demostrar la aplicabilidad de la variable encontrada en un modelo de estimación de demanda para un terminal aéreo.

1.3. Problema por solucionar

El problema que ha encontrado esta investigación dice sobre la relación entre el tamaño de la infraestructura ofertada de un terminal aéreo que no corresponde con la demanda de pasajeros de este. Ejemplos del problema lo encontramos en la mayoría de los aeropuertos/aeródromos chilenos, especialmente cuando la infraestructura debe cumplir con plazos muy largos de vida útil de al menos 20 años. Chile es participante de la Organización Internacional de Aviación Civil (OACI) y de la Asociación Internacional de Transporte Aéreo (IATA), lo que obliga a mantener estándares de infraestructura acorde a los tratados suscritos con dichos organismos.

Una forma de resolver este problema, al menos en parte, es utilizar una nueva variable considerando la relación entre el número de pasajeros totales y la población de influencia de cada uno de los terminales aéreos del país.

1.4. Revisión Bibliográfica

La relación pasajeros/población es una métrica emergente que combina características demográficas y de demanda para ofrecer una perspectiva integral del uso de la infraestructura aeroportuaria en función del tamaño poblacional de su área de influencia. Esta relación es particularmente relevante en países con geografías extensas o con poblaciones altamente concentradas en áreas urbanas específicas, como Chile. Estudios como los de Button *et al.*, (2012) han señalado que la densidad poblacional y el tamaño de la población influyen directamente en la viabilidad y eficiencia de los aeropuertos. Aeropuertos ubicados en áreas con menor densidad poblacional tienden a depender más del tráfico aéreo debido a la falta de alternativas de transporte terrestre.

Aunque el PIB es una variable clave en los modelos tradicionales de estimación de demanda, este no capta las dinámicas locales asociadas con la distribución poblacional. La relación pasajeros/población proporciona un contexto adicional al reflejar cómo la población local utiliza el transporte aéreo en proporción a su tamaño. En estudios realizados en Noruega, un país con características geográficas similares a Chile se encontró que regiones con baja densidad poblacional mostraban relaciones pasajeros/población significativamente altas debido a su dependencia del transporte aéreo para acceder a servicios básicos y oportunidades económicas (Forsyth *et al.*, 2020).

En Australia, se documentó que comunidades aisladas con baja densidad poblacional tenían relaciones pasajero/población superior al promedio nacional, subrayando la importancia de los aeropuertos como puntos de conexión críticos (Graham & Dennis, 2010).

La literatura sugiere que la relación pasajeros/población aumenta proporcionalmente a la distancia de los aeropuertos secundarios al *hub* principal debido a la falta de alternativas terrestres eficientes (Button *et al.*, 2012).

Estudios como los de Bel y Fageda (2007) han destacado cómo regiones con un PIB per cápita alto suelen tener una relación pasajeros/población elevada, lo que refleja una mayor capacidad económica para utilizar el transporte aéreo.

Incorporar esta variable en modelos de estimación de demanda permite dimensionar mejor la infraestructura necesaria, especialmente en regiones extremas con poblaciones pequeñas pero una alta dependencia del transporte aéreo. Al considerar la relación pasajeros/población, los modelos pueden identificar aeropuertos en riesgo de saturación, incluso si su población local es baja en términos absolutos. La relación pasajeros/población es una variable crucial para complementar los modelos tradicionales de estimación de demanda en contextos donde la geografía, la densidad poblacional y la distribución económica presentan grandes desigualdades. Su incorporación no solo mejora la precisión de los modelos, sino que también permite desarrollar estrategias más equitativas y sostenibles para la expansión y planificación de la infraestructura aeroportuaria.

La relación entre la cantidad de pasajeros de un terminal aéreo y la cantidad de habitantes en su área de influencia se basa en la idea de que el tamaño de la población en las cercanías de un aeródromo/aeropuerto influye directamente en el volumen de pasajeros que utiliza ese terminal. Los aeródromos/aeropuertos son infraestructuras clave para la conectividad global, permitiendo el tránsito de millones de pasajeros anualmente. Sin embargo, su impacto va más allá de ser simples puntos de tránsito; su presencia afecta tanto a la economía local como a la interacción social entre las personas que transitan por ellos y la población a la que sirven. Este

trabajo tiene como objetivo explorar la relación entre los pasajeros de un terminal aéreo y la población local. La estimación de la demanda futura es fundamental para poder dimensionar un terminal de pasajeros aéreos y la variable más importante a ser considerada en el modelo de predicción es el Producto Interno Bruto (PIB).

*El Producto Interno Bruto (PIB) tiene un impacto significativo en la demanda de un aeropuerto por varias razones siendo en primer lugar el Crecimiento Económico: Un PIB en aumento generalmente indica un crecimiento económico. Esto suele traducirse en un mayor ingreso disponible para las personas y empresas, lo que a su vez puede aumentar la demanda de viajes aéreos, tanto para vuelos de negocios como para vacaciones. En este punto los autores Pot y Koster (2022) afirman: “La correlación entre el transporte aéreo y el crecimiento económico es empíricamente evidente” (p. 2)

*En segundo lugar, los Viajes de Negocios: En economías en crecimiento, las empresas tienden a expandirse y realizar más viajes de negocios. Esto incrementa la demanda de vuelos comerciales, especialmente en aeródromos/aeropuertos que sirven a áreas con una actividad económica intensa. Los investigadores Giraldo-Velásquez *et al.*, (2017) se refieren a este mismo punto de la siguiente manera:

Las nuevas realidades del *doing business* en el siglo 21 requieren que los aeródromos/aeropuertos se piensen holísticamente acerca del servicio que ofrecen a sus clientes quienes esperan una experiencia lo más tranquila y agradable posible. Los pasajeros, en general, no distinguen quién o quiénes son los responsables por la calidad de los servicios, si las aerolíneas, la administración de seguridad del transporte aéreo, las oficinas de protección a los consumidores, los concesionarios u otros socios del aeropuerto. Por ello, el pasajero aéreo de hoy quiere una experiencia de viaje unificada. En este sentido los aeródromos/aeropuertos de todo el mundo están haciendo notables esfuerzos para mejorar sus terminales y aportar comodidad a los viajeros. (p. 63)

*En tercer lugar, el Turismo: Un PIB elevado puede atraer más turistas, tanto nacionales como internacionales, lo que también eleva la demanda de vuelos. Un aeropuerto que esté bien posicionado en una región turística puede beneficiarse enormemente. Al respecto el Servicio Nacional de Turismo de Chile (SERNATUR, 2018) señaló lo siguiente:

Respecto a los viajes largos, en tanto, el inédito estudio con el perfil de los turistas nacionales indica que los residentes en Chile del nivel socioeconómico alto registran un GPDI \$31.870 y un gasto promedio total en el destino de \$322.132; los del nivel socioeconómico medio registran un GPDI de \$21.808 y un gasto promedio total en el destino de \$210.563; y los del nivel socioeconómico bajo registran un GPDI de \$18.549 y un gasto promedio total de \$183.463. (\$1.000 = US\$ 1,0 aproximadamente).

*En cuarto lugar, la inversión en Infraestructura: Un PIB alto puede permitir a los gobiernos y a las empresas invertir más en infraestructura aeroportuaria, mejorando las instalaciones y servicios, lo que a su vez puede atraer más pasajeros. De acuerdo con lo indicado por Silvestre, Cruzado y Molina (2014) se cita lo siguiente:

Se han desarrollado un sinnúmero de metodologías para evaluar la infraestructura de los distintos elementos y sistemas de transporte utilizados, tales como intersecciones, carreteras y sistemas de transporte público. Sin embargo, no se ha adaptado una metodología estándar para la evaluación de infraestructura de aeródromos/aeropuertos.

Casi con palabras textuales a la cita anterior, Silvestre-Soto (2014) indicó en su investigación lo siguiente: “Un sinnúmero de metodologías se ha desarrollado para la evaluación de infraestructura de transportación. Sin embargo, no existe una metodología estándar para la evaluación de la infraestructura y operación de los sistemas de transporte comercial aéreo”. En la misma línea con los autores anteriores, Chang (2020) afirmó lo siguiente:

Al respecto, una mayor demanda de transporte de carga y pasajeros necesita de más y mejor infraestructura de transporte con el fin de reducir externalidades negativas de la congestión. De esta manera, al ser la infraestructura de transporte el sostén de otras actividades que demandan los servicios de transporte resulta importante su desarrollo (p. 146)

También los investigadores europeos Bel y Fageda, (2007) señalaron lo siguiente en sus estudios:

La inversión pública, en general, y la destinada a infraestructuras de transporte, en particular, se configura como uno de los instrumentos públicos más directos para incidir tanto sobre el ritmo de crecimiento agregado como sobre la distribución geográfica de la actividad económica, al reducir los costes de transporte y favorecer la accesibilidad. De este modo, este tipo de inversión se configura como el instrumento básico de las políticas de crecimiento económico, de desarrollo regional y de satisfacción de las necesidades infraestructurales regionales.(p. 84)

*En quinto lugar, Sensibilidad al Precio: Cuando el PIB crece, las personas y empresas son menos sensibles a los precios, lo que puede llevar a un aumento en la demanda de vuelos más caros o de servicios premium.

Un PIB en crecimiento generalmente estimula la demanda de vuelos, mientras que un PIB en declive puede tener el efecto contrario, afectando negativamente la actividad en los aeródromos/aeropuertos. Los aeródromos/aeropuertos, juegan un papel crucial en la economía global, actuando como nodos de transporte que facilitan el comercio, el turismo y la inversión. Este trabajo examina la relación entre los aeródromos/aeropuertos y el Producto Interno Bruto (PIB) de un país, destacando cómo la infraestructura aeroportuaria puede influir en el crecimiento económico. La infraestructura aeroportuaria es un componente vital del desarrollo económico. Los aeródromos/aeropuertos no solo mejoran la conectividad, sino que también impulsan el PIB a través de la creación de empleo, el fomento del turismo y la atracción de inversiones. Para maximizar estos beneficios, los países deben continuar invirtiendo en sus aeródromos/aeropuertos y en su conectividad global. La Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL, 2017) señaló lo siguiente:

Entender la capacidad o la falta de la misma para gestionar el potencial de crecimiento de pasajeros antes mencionado permite a los gobiernos, aeródromos/aeropuertos, compañías aéreas y otras partes interesadas de la industria actuar de manera proactiva sobre las necesidades para hacer este crecimiento sostenible y maximizar los beneficios potenciales que una floreciente industria aeronáutica puede tener sobre la economía regional. Se necesitan mejoras en la gestión del tránsito aéreo, la navegación aérea, la infraestructura aeroportuaria, la armonización de los reglamentos y el uso de la tecnología en la facilitación de los pasajeros. (p. 4)

Por otra parte, existen indicadores de uso aeroportuario que permiten evaluar parámetros que fueron debidamente estudiados por Di Gregorio *et al.*, (2008) y que dicen lo siguiente:

Indicadores de Capacidad, son aquellos que se asocian a las capacidades de los diferentes subsistemas del aeropuerto en estudio. Estos indicadores se determinan con base a las dimensiones y necesidades puestas en juego. Como su nombre lo indica, el objeto de los mismos es brindar información acerca de la situación actual de la capacidad de los distintos subsistemas. (p. 2)

En resumen, los aeródromos/aeropuertos juegan un papel fundamental en el impulso de la economía de un país, influyendo directamente en el PIB a través de diversas vías como el comercio, el turismo y la inversión en infraestructura. No obstante, a todo lo anteriormente expuesto, no existe evidencia sobre el desarrollo de terminales de pasajeros de aeropuertos u aeródromos utilizando el Producto Interno Bruto Regional. Esto último es el aporte de este trabajo.

1.5. Hipótesis de Investigación

Las hipótesis de investigación, las podemos señalar de la siguiente manera:

Hipótesis de Investigación (Hi): La inclusión de una variable que combine la cantidad de pasajeros y la densidad poblacional del área de influencia permitirá mejorar significativamente la capacidad explicativa y predictiva de los modelos de demanda en terminales aéreas, contribuyendo a una planificación más eficiente de la infraestructura aeroportuaria en Chile.

Hipótesis nula (H0): La introducción de una variable basada en la relación pasajeros/población no tendrá un impacto estadísticamente significativo en la mejora de los modelos actuales de estimación de demanda para terminales aéreas en Chile.

Hipótesis alternativa (Ha): La incorporación de una variable que contemple la interacción entre pasajeros y población local tendrá un impacto moderado en la precisión de los modelos predictivos, siendo más significativa en regiones con baja densidad de población y alta dependencia del transporte aéreo

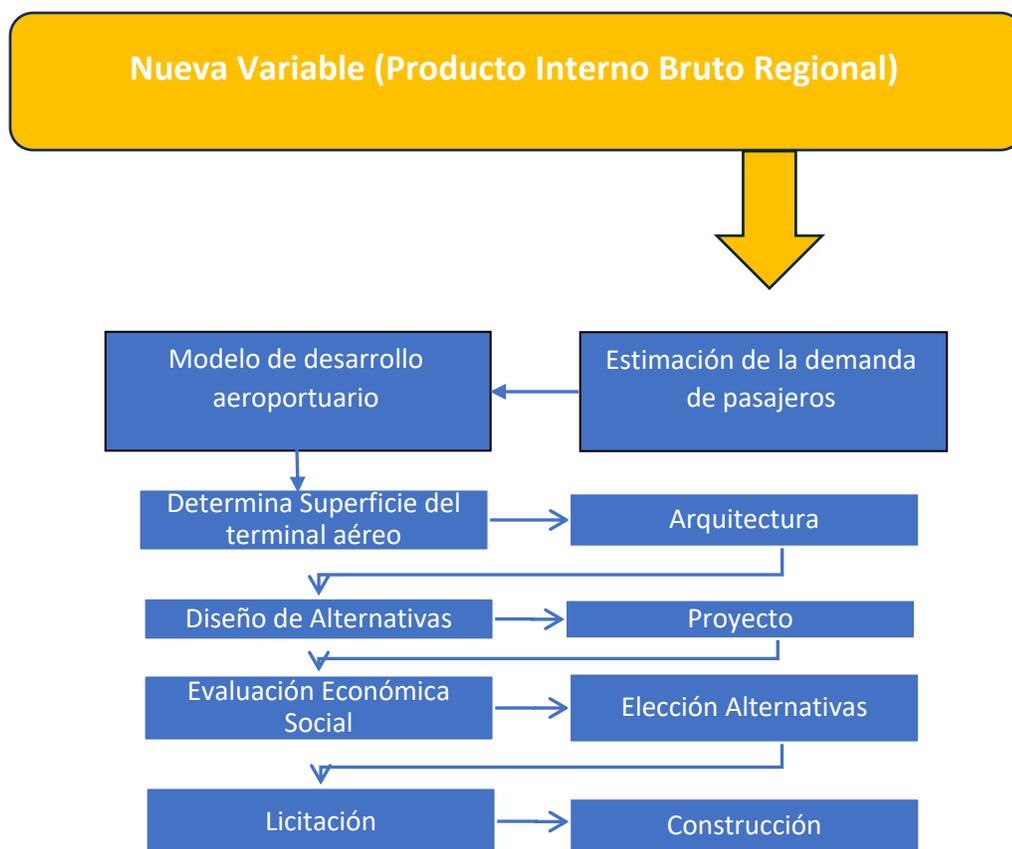
1.6. Esquema

El modelo de desarrollo aeroportuario de la Dirección de Aeropuertos del Ministerio de Obras Públicas (MOP) de Chile se basa en una relación directa con la estimación de demanda proyectada. Esto significa que las decisiones sobre la expansión, modernización o construcción de nuevos terminales y pistas dependen en gran medida de los pronósticos de crecimiento en el número de pasajeros y en el volumen de carga aérea. La estimación de demanda proyectada no solo guía la planificación de la infraestructura aeroportuaria, sino que también determina los niveles de inversión, el tipo de servicios y la tecnología que deben implementarse en los aeródromos/aeropuertos para adaptarse a las futuras necesidades del transporte aéreo en el país. La estimación de demanda proyectada es crucial porque permite al Ministerio de Obras Públicas anticiparse a las tendencias de crecimiento económico, expansión del turismo, y aumento de la movilidad en la población. El transporte aéreo, que ha experimentado un crecimiento sostenido en las últimas décadas, se ha convertido en un elemento central de la economía chilena, facilitando tanto el turismo internacional como el comercio. Al proyectar la demanda futura, la Dirección de Aeropuertos puede desarrollar planes a largo plazo que aseguren que la infraestructura pueda responder a este crecimiento, evitando saturaciones y manteniendo altos niveles de servicio. El modelo de desarrollo aeroportuario del MOP considera diversos factores al estimar la demanda proyectada. Entre estos factores se incluyen: Un PIB en crecimiento generalmente significa una mayor capacidad de gasto en viajes aéreos, tanto por turismo como por negocios. La demanda proyectada también depende de factores demográficos, como el crecimiento de la población, la urbanización, y las tasas de viaje per cápita, que permiten estimar cuántas personas utilizarán el transporte aéreo en los próximos años. Por otra parte, y en la medida que Chile se posiciona como un destino turístico atractivo, especialmente en sectores como ecoturismo y turismo de aventura, la demanda de vuelos nacionales e internacionales tiende a aumentar, lo que genera una presión adicional sobre la infraestructura aeroportuaria. También hay que considerar el auge de aerolíneas de bajo costo y la introducción de nuevos destinos y rutas influyen en la cantidad de pasajeros. Estos cambios requieren terminales más flexibles y adaptables a distintos tipos de servicios. Uno de los mayores desafíos del modelo de desarrollo aeroportuario basado en demanda proyectada es la incertidumbre inherente en las estimaciones de largo plazo. Factores externos, como fluctuaciones económicas globales, pandemias, y cambios en la política internacional, pueden impactar significativamente la cantidad de pasajeros en los aeródromos/aeropuertos. Por esta razón, el modelo de desarrollo debe ser lo suficientemente flexible para ajustarse a cambios inesperados en la demanda. Esto implica que los proyectos de infraestructura deben diseñarse con capacidad de expansión, así como con tecnologías y procedimientos que faciliten ajustes rápidos

en las operaciones. Como miembro de la Organización Internacional de Aviación Civil (OACI) y la Asociación Internacional de Transporte Aéreo (IATA), Chile está comprometido a cumplir con los estándares internacionales en infraestructura y servicio. La estimación de demanda proyectada debe alinearse con estos estándares, lo que significa que los aeródromos/aeropuertos deben estar equipados para gestionar no solo la cantidad esperada de pasajeros, sino también para garantizar su seguridad, eficiencia y comodidad. Esto implica planificar terminales y pistas con la capacidad de manejar un flujo de pasajeros que cumpla con los tiempos de espera, niveles de confort y otros parámetros establecidos por estos organismos internacionales. El modelo de desarrollo aeroportuario basado en demanda proyectada no solo influye en la infraestructura física, sino que también es fundamental para la competitividad de Chile en la región. Al proyectar adecuadamente la demanda y desarrollar la infraestructura necesaria para satisfacerla, los aeródromos/aeropuertos chilenos pueden atraer más aerolíneas, ampliar sus conexiones internacionales y fortalecer su posición como puntos de tránsito en América del Sur. Un sistema aeroportuario que responde eficientemente a la demanda proyectada se convierte en un activo estratégico para el país, promoviendo el crecimiento económico y mejorando su competitividad.

Figura 1

Esquema del dimensionamiento de un terminal de pasajeros aéreos



Fuente: Elaboración propia

El esquema presentado muestra los diferentes procesos de los estudios e ingeniería necesarios para la construcción o actualización de la infraestructura de pasajeros de un aeropuerto u aeródromo, considerando la estimación de demanda, la evaluación del proyecto, licitación y posterior construcción del terminal aéreo.

1.7. Modelo Actual

El modelo actualmente utilizado por las autoridades aeronáuticas chilenas corresponde a una ecuación lineal múltiple de la siguiente forma:

$$Y_i = \beta_0 + \beta_1 X_{i1} + \beta_2 X_{i2} + \dots + \beta_k X_{ik} + \epsilon_i$$

En donde las variables consideradas son las siguientes: Producto Interno Bruto Nacional, cantidad de turistas, precio del petróleo, precio del cobre, índice de tarifas, población y tasa de cambio del dólar. Con estas variables más el histórico de pasajeros de los años anteriores, se construye el modelo que mejor se ajuste a la serie de tiempo de paxs.

2. Metodología

2.1. Metodología de la investigación

Este trabajo se ha preparado como una investigación cuyo propósito sea aplicado, que su alcance sea descriptivo, su enfoque sea cuantitativo y su diseño sea una investigación de campo. La investigación se desarrolla en fases: fase inicial, fase de desarrollo y finalmente la fase de análisis.

Fase inicial: Planificación y recolección de la información preliminar

Fase de desarrollo: Recolección de datos de campo

Fase de análisis: Agrupamiento de los datos, tratamiento de los datos, confirmación o rechazo de hipótesis y elaboración de la propuesta.

Trabajo de campo

Se ha recolectado información de cada uno de los terminales de pasajeros pertenecientes a la red primaria de aeropuertos y aeródromos de Chile, a excepción del aeropuerto de Mataverí o Isla de Pascua por tratarse de instalaciones ubicadas a ultramar con el solo objetivo de presentar soberanía sobre ese territorio y además con pasajes subvencionados por el Estado de Chile. De cada uno de ellos se obtuvo la cantidad de pasajeros sumando los de salida y los de entrada, a partir del año 2013 hasta el año 2023 inclusive. Por otra parte, se recogió la población del área de influencia donde operan los aeropuertos/aeródromos. Chile se divide en regiones geopolíticas por lo que se consideró la población de cada una de ellas. En tres casos se consideró la comuna de influencia, ya que había tres aeropuertos/aeródromos en una misma región. La información de la cantidad de habitantes fue recogida del Instituto Nacional de Estadísticas de Chile (Censos) y para aquellos años en donde no hay censo, se consideraron los datos estimados por la misma institución.

Alcance

Esta investigación se realizó en los terminales aéreos de pasajeros incluyendo a los 15 aeropuertos más importantes del país ubicados en ciudades que van desde Arica en el extremo norte, hasta Punta Arenas en el extremo sur. No se incluyen los aeródromos de la red secundaria ya que habitualmente no poseen operaciones aéreas comerciales con aeronaves de pasajeros. Tampoco se incluyen los aeródromos de la red terciaria, ya que más bien son de apoyo para soberanía en zonas remotas y de contar con una red para situaciones de emergencias, tales como evacuar enfermos, incendios forestales, catástrofes y otros tipos de apoyos.

Recolección de datos de campo

Los datos se generan al cobrar las tasas de embarque en los diferentes terminales aéreos del país, ya que son las mismas aerolíneas las encargadas de recaudar esos recursos y posteriormente hacerlos llegar a la Dirección General de Aeronáutica Civil de Chile, quién posteriormente informa de la cantidad de pasajeros a la Junta de Aeronáutica Civil de Chile (JAC), la máxima autoridad aérea del país.

Preparación de la medición

Para registrar la información, se diseñaron planillas en Excel que permiten un ordenamiento y clasificación de esta. En cada planilla se registrarán los siguientes datos: Ciudad, aeropuerto relacionado con la Región o ciudad, pasajeros totales del terminal de pasajeros, población de la zona de influencia, relación entre los pasajeros y población.

Medición de la relación pasajeros/población

La información sobre la cantidad de pasajeros de cada uno de los aeródromo u aeropuertos son obtenidas de la Junta de Aeronáutica Civil de Chile (JAC). La información de la cantidad de población es obtenida del Instituto Nacional de Estadísticas de Chile.

Formula Nº 1: Relación pasajeros/población

$$Relación = \frac{\text{Total de pasajeros por aeropuerto u aeródromo}}{\text{Total población del área de influencia}}$$

Fuente: Elaboración propia

3. Resultados y discusión

3.1. Relación entre Pasajeros/Población entre los años 2013 al 2023

Los datos utilizados para esta tabla fueron obtenidos de la Junta de Aeronáutica Civil de Chile para el caso de la cantidad de pasajeros y por otra parte los datos de la población fueron obtenidos del Instituto Nacional de Estadística de Chile y de la Biblioteca del Congreso Nacional. La tabla siguiente presenta la relación entre la cantidad total de pasajeros de aeropuertos chilenos y la población local para el período 2013-2023.

Tabla 2
Relación Pasajeros/Población para el periodo 2013-2023

Ciudad	Aeropuerto	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	Promedio
Arica	Chacalluta	1,94	2,04	2,28	2,92	2,88	3,32	3,54	1,43	1,79	2,50	2,71	2,49
Iquique	Diego Aracena	2,88	2,71	2,94	3,26	3,19	3,53	3,85	2,24	3,41	4,36	4,46	3,35
Antofagasta	Andrés Sabella	3,81	4,27	4,52	4,39	4,34	4,39	4,54	2,67	3,45	4,47	5,06	4,17
Calama	El Loa	9,45	8,78	7,45	7,88	7,84	9,78	10,92	5,11	6,67	9,18	11,40	8,59
Copiapó	Desierto de Atacama	1,94	1,79	1,42	1,56	1,55	1,84	1,98	0,70	1,30	2,04	2,27	1,67
La Serena	La Florida	0,65	0,69	0,72	0,76	0,75	0,95	1,05	0,75	1,21	1,57	1,75	0,99
Santiago	Comodoro Arturo Merino Benítez	1,18	1,21	1,24	1,37	1,34	1,60	1,72	0,68	0,95	1,39	1,59	1,30
Concepción	Carriel Sur	0,52	0,55	0,55	0,59	0,59	0,73	0,81	0,43	0,67	1,06	1,25	0,70
Temuco	De la Araucanía	0,47	0,52	0,59	0,68	0,68	0,91	0,97	0,40	0,61	0,89	1,03	0,70
Valdivia	Pichoy	0,28	0,34	0,31	0,37	0,37	0,60	0,85	0,32	0,56	0,94	1,01	0,54
Osorno	Cañal Bajo	0,60	0,52	0,39	0,35	0,35	0,87	1,03	0,42	0,85	0,65	1,73	0,71
Puerto Montt	El Tepual	3,55	3,69	3,80	4,89	4,82	5,04	5,48	3,02	4,03	6,15	6,66	4,65
Castro	Mocopulli	0,26	0,31	0,30	0,33	0,33	0,39	0,38	0,10	0,47	0,80	0,87	0,41
Coyhaique	Balmaceda	1,89	1,96	2,21	2,79	2,77	3,61	4,00	2,42	3,53	5,66	5,50	3,30
Punta Arenas	Carlos Ibáñez del Campo	3,02	3,15	3,34	4,14	4,10	5,17	5,12	2,83	3,19	5,28	5,30	4,06
Relación promedio por año		2,16	2,17	2,14	2,42	2,39	2,85	3,08	1,57	2,18	3,13	3,51	

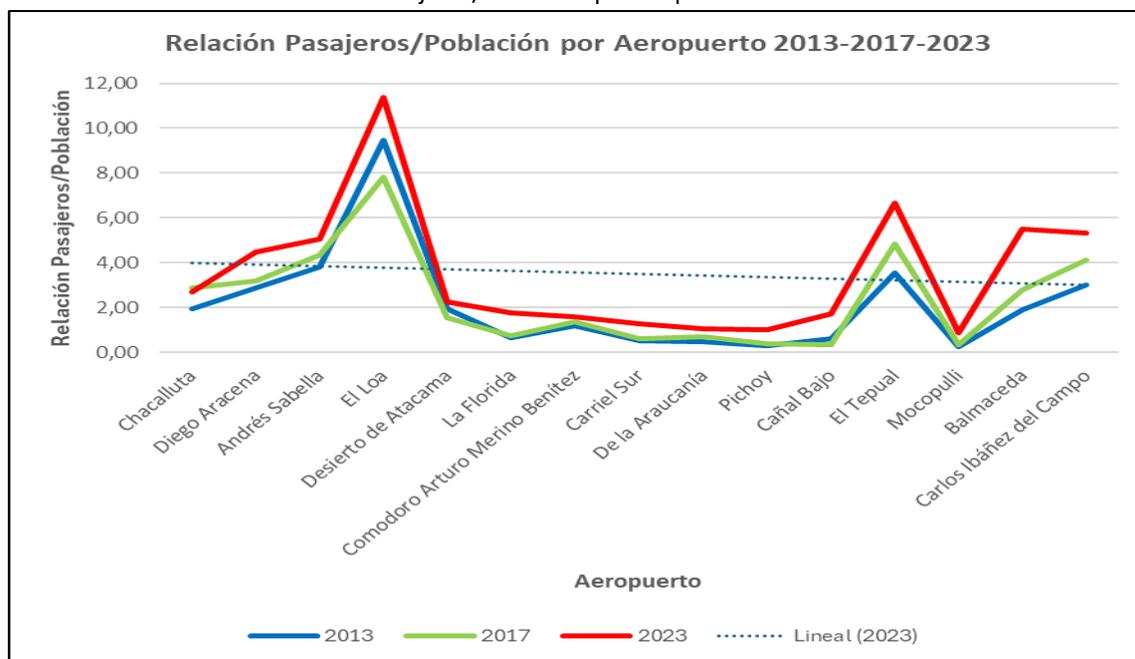
Fuente: Elaboración propia

Los aeródromos/aeropuertos con Promedios Altos (Relación > 4.0), como es el caso de Calama (El Loa, 8.59), destaca como el de mayor promedio en el país, lo que puede estar relacionado con la actividad minera en la región de Antofagasta. La alta relación pasajeros/población refleja su importancia económica y justifica inversiones significativas en capacidad y servicios. Por otra parte, Puerto Montt (El Tepual, 4.65), es un importante destino turístico y un nodo logístico hacia el sur de Chile. Su alta relación pasajeros/población refuerza la necesidad de expansión y mejoras en el servicio para soportar el flujo creciente de viajeros. En el norte del país con Antofagasta (Andrés Sabella, 4.17), similar a Calama, el aeropuerto de Antofagasta sirve a una región minera clave. Su promedio alto confirma su importancia estratégica en la conectividad regional y nacional.

Aeropuertos con Promedios Medios (Relación 2.5 - 4.0) como es el caso de Iquique (Diego Aracena, 3.35), este aeropuerto tiene un uso significativo, probablemente por la actividad comercial y turística en la región de Tarapacá. Las inversiones podrían enfocarse en modernización más que en ampliación masiva. En la misma clasificación tenemos el aeropuerto de Punta Arenas (Carlos Ibáñez del Campo, 4.06), que sirve como puerta de entrada a la Patagonia. Su promedio elevado refleja su importancia para el turismo y la conexión con áreas remotas. El aeródromo de Coyhaique (Balmaceda, 3.30), muestra un promedio alto, impulsado por el turismo en la región de Aysén. Podría beneficiarse de mejoras en infraestructura para soportar el crecimiento.

Aeropuertos con Promedios Bajos (Relación < 2.5), como el aeródromo de Copiapó (Desierto de Atacama, 1.67), Aunque la región tiene importancia minera, la baja relación pasajeros/población puede reflejar un menor desarrollo turístico o menor densidad poblacional. El aeródromo de Castro (Mocopulli, 0.41), posee el promedio más bajo, lo que sugiere un tráfico muy limitado. Esto podría justificar inversiones mínimas, centradas en mantenimiento y eficiencia operativa. El aeródromo de Valdivia (Pichoy, 0.54): indica un menor tráfico relativo, posiblemente por la cercanía con aeropuertos más grandes como Puerto Montt.

Gráfico 1
Relación Pasajeros/Población para el periodo 2013-2023



Fuente: Elaboración propia

Aeropuertos en Recuperación o Expansión Moderada, como el de Santiago (Comodoro Arturo Merino Benítez, 1.30), el principal aeropuerto del país, tiene un promedio bajo relativo a la población, pero esto se debe a su

ubicación en la región más densamente poblada. Las inversiones deben priorizar la capacidad internacional. El aeródromo de la ciudad de La Serena (La Florida, 0.99), Su promedio sugiere un tráfico moderado. Inversiones en infraestructura pueden enfocarse en soportar el turismo.

Los resultados obtenidos para los años 2013, 2017 y 2023 se presentan en el gráfico siguiente, en donde se aprecia claramente como los aeropuertos y aeródromos ubicados entre las ciudades de La Serena (Aeródromo La Florida) y Osorno, (Aeródromo Cañal Bajo) que corresponde a la zona de mayor población del país, su relación es considerablemente más baja comparada con la zona extrema norte y extrema sur del país a excepción del aeródromo de Mocopulli perteneciente a la Isla de Chiloé.

Los datos anteriormente expuestos al igual que el gráfico anterior, muestran cómo ha sido el comportamiento de la relación pasajeros/habitantes de cada una de los aeródromos u aeropuertos de la red primaria de Chile. Destacándose un comportamiento similar a lo largo de 10 años de mediciones, en donde la zona central del país ha estado con una relación inferior a 2.0 en cambio en la zona extrema norte y sur los niveles llegan a hasta un 11.04 en la relación pasajeros/habitantes.

La tabla siguiente nos muestra información de ciudades, aeródromo/aeropuertos, cantidad de pasajeros, población, distancia y la relación de paxs/población.

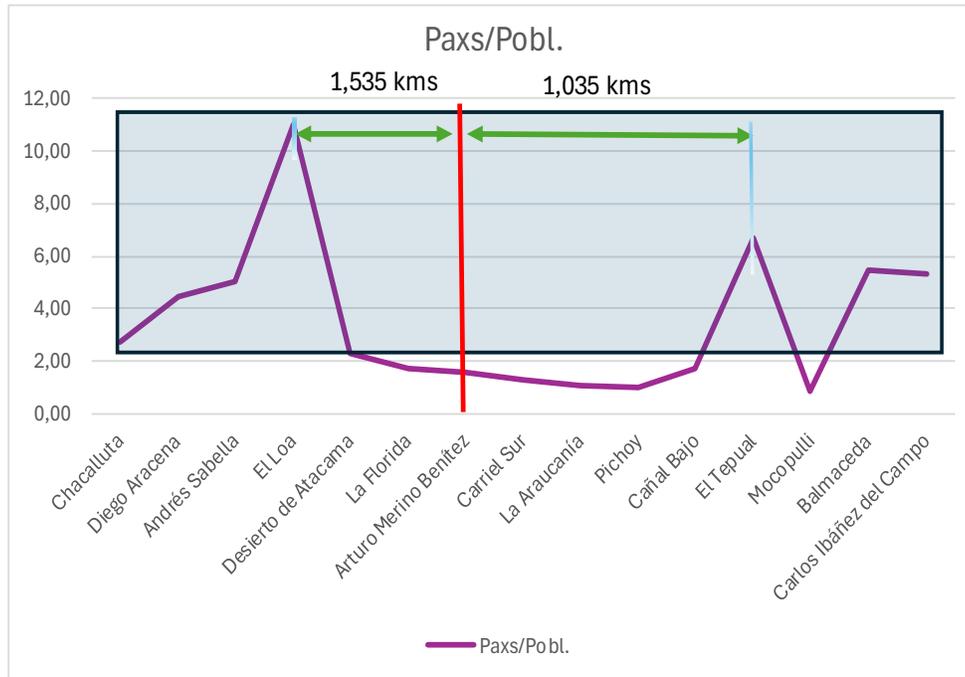
Tabla 3
Ciudad, Aeropuerto, Distancia, Pasajeros, Población,
Relación Pasajeros/Población, PIB Regional periodo 2023

Ciudades (Área de Influencia)	Aeropuerto	Distancia a Santiago (Kms)	Pasajeros			Población			Relación Paxs/Pobl.
			Cantidad	%	% Acum.	Cantidad	%	% Acum.	
Arica	Chacalluta	2.067	704.652	2,4%	23,3%	259.802	1,7%	8,7%	2,71
Iquique	Diego Aracena	1.792	1.791.333	6,0%		401.588	2,7%		4,46
Antofagasta	Andrés Sabella	1.368	2.233.397	7,5%		441.211	3,0%		5,06
Calama	El Loa	1.535	2.227.394	7,4%		195.423	1,3%		11,04
Copiapó	Desierto de Atacama	806	723.057	2,4%	64,8%	319.048	2,1%	86,3%	2,27
La Serena	La Florida	461	1.519.657	5,1%		869.103	5,8%		1,75
Santiago	Arturo Merino Benítez	0	13.274.490	44,4%		8.367.790	56,2%		1,59
Concepción	Carriel Sur	503	2.098.929	7,0%		1.681.430	11,3%		1,25
Temuco	La Araucanía	681	1.060.018	3,5%		1.028.201	6,9%		1,03
Valdivia	Pichoy	849	416.436	1,4%		411.205	2,8%		1,01
Osorno	Cañal Bajo	929	303.209	1,0%		175.670	1,2%		1,73
Puerto Montt	El Tepual	1.035	1.853.325	6,2%		11,9%	278.255		1,9%
Castro	Mocopulli	1.200	151.277	0,5%	174.000		1,2%	0,87	
Coyhaique	Balmaceda	1.692	596.109	2,0%	108.306		0,7%	5,50	
Punta Arenas	Carlos Ibáñez del Campo	2.991	965.723	3,2%	182.217		1,2%	5,30	
Total			29.919.006			14.893.249		100,0%	

Fuente: Elaboración propia

El gráfico siguiente muestra la curva de la relación pasajeros habitantes para el año 2023. La línea vertical de color rojo indica el Aeropuerto Comodoro Arturo Merino Benítez, el principal terminal del país. La zona de color gris, indica todas aquellas relaciones superiores a 2.27. Las flechas de color verde indican la distancia desde el *hub* correspondiente a CMB.

Gráfico 2
Relación Pasajeros/Población para el periodo 2023



Fuente: Elaboración propia

3.2. Discusión

El Aeropuerto Arturo Merino Benítez de Santiago registra el 44.4% del total de pasajeros, mientras que su área de influencia representa el 56.2% de la población y el 56.9% del PIB regional. Esto destaca la centralización del tráfico aéreo en la capital.

Aeropuertos en ciudades lejanas como Iquique, Antofagasta y Punta Arenas muestran una alta relación de pasajeros por habitante, lo que sugiere una mayor dependencia del transporte aéreo debido a las distancias. Las regiones con un PIB per cápita alto, como Antofagasta, tienen una alta proporción de pasajeros en relación con su población, lo que sugiere que el nivel de ingresos influye en la preferencia y accesibilidad al transporte aéreo. Algunos aeródromos/aeropuertos, como el de Chacalluta en Arica, muestran una relación pasajeros/población moderada debido a factores específicos, como la economía y geografía de la región.

El 95% de los vuelos nacionales nacen y/o terminan en el aeropuerto de Santiago de Chile (CMB). Empíricamente se ha demostrado en la industria aeronáutica mundial que es muy difícil la viabilidad económica de un aeródromo u aeropuerto a una distancia inferior a los 500 kilómetros de un *hub* como es CMB. Chile no es la excepción y por ello no hay ninguno a menos de esa distancia. Sin embargo, esta investigación muestra un elemento adicional. A una distancia inferior a 1035 kilómetros de distancia de un *hub*, la población no utiliza el transporte aéreo en forma masiva ya que su relación pasajeros/habitantes es inferior a 2.27.

Se calculó el R cuadrado para todos los aeródromos/aeropuertos utilizando el modelo actualmente vigente, considerando las variables PIB nacional, población regional y el precio del cobre. Esta última variable siempre es usada en Chile, con motivo de la alta dependencia del desarrollo del país. Posteriormente se utilizó el mismo

modelo, pero ahora se agregó la nueva variable: Relación pasajeros / población, siendo los resultados los que se muestran en la tabla siguiente.

Tabla 4
Comparación de los Coeficientes de determinación usando variables actuales versus agregando la variable pasajeros/población.

Aeropuerto	R cuadrado Variables Actuales	R cuadrado Incluyendo Nueva Variable	Variación Porcentual
Challuta	0,6277	0,8576	36,6%
Diego Aracena	0,9161	0,9895	8,0%
Andrés Sabella	0,6277	0,8576	36,6%
El Loa	0,3598	0,6785	88,6%
Desierto de Atacama	0,7883	0,9512	20,7%
La Florida	0,9097	0,9987	9,8%
Arturo Merino Benítez	0,6806	0,9558	40,4%
Carriel Sur	0,7244	0,9921	37,0%
La Araucanía	0,8043	0,9781	21,6%
Pichoy	0,8230	0,9895	20,2%
Cañal Bajo	0,6946	0,9024	29,9%
Tepual	0,8135	0,9241	13,6%
Mocopulli	0,8320	0,8906	7,0%
Balmaceda	0,8706	0,9960	14,4%
Carlos Ibáñez del Campo	0,7479	0,9876	32,0%
Promedio			27,8%

Fuente: Elaboración propia

Este cuadro compara el coeficiente de determinación (R cuadrado) actual con el obtenido usando la nueva variable para cada aeródromo/aeropuerto, así como el incremento porcentual.

Analizando los datos de la tabla anterior, se pueden extraer varias conclusiones sobre la variación del R cuadrado cuando se incluye una nueva variable en el análisis. El promedio de la variación porcentual en los valores de R cuadrado es del 27,8%, lo que indica que la inclusión de la nueva variable mejora, en promedio, la capacidad explicativa del modelo en una proporción significativa. El Loa muestra la mayor variación porcentual (88,6%), lo que sugiere que la nueva variable tiene un impacto muy significativo en este caso. El aeropuerto Arturo Merino Benítez también tiene una variación importante del 40,4%, indicando una mejora sustancial en la calidad del modelo. Por otra parte, el aeródromo de Mocopulli tiene la menor variación porcentual con solo un 7,0%, lo que implica que la nueva variable aporta poca mejora a la capacidad explicativa del modelo. También hay otros aeródromos/aeropuertos con baja variación tales como: Diego Aracena (8,0%) y La Florida (9,8%). Algunos aeródromos/aeropuertos como Diego Aracena y La Florida ya tienen valores de R cuadrado altos con las variables actuales (0,9161 y 0,9097, respectivamente). Esto podría explicar por qué la variación porcentual es menor, debido a que el modelo ya era robusto antes de incluir la nueva variable. Aeródromos/aeropuertos con valores iniciales de R cuadrado más bajos, como El Loa (0,3598), presentan las mayores mejoras cuando se incluye la nueva variable, lo que indica que esta es particularmente relevante en modelos que inicialmente no capturaban bien la relación. Aeródromo/ aeropuertos como Carriel Sur (37,0%), Challuta (36,6%), y Andrés Sabella (36,6%) tienen una mejora considerable en el R cuadrado tras la inclusión de la nueva variable, lo que refleja su contribución significativa al modelo.

La inclusión de la nueva variable tiene un impacto notable en la capacidad explicativa de los modelos de la mayoría de los aeropuertos. El beneficio es más significativo en casos donde el modelo inicial tiene un R cuadrado

bajo, como en el caso de El Loa. Para algunos aeropuertos con modelos iniciales robustos, el impacto de la nueva variable es menor, lo que podría reflejar saturación en la capacidad explicativa de las variables existentes.

4. Conclusiones

El análisis y resultados de este trabajo confirman que la hipótesis de investigación se cumple debido a que la incorporación de la variable relación pasajeros/población en los modelos de estimación de demanda incrementó el coeficiente de determinación (R cuadrado) en un promedio del 27.8%. En casos específicos, como el aeropuerto de El Loa, el R cuadrado aumentó un 88.6%, lo que demuestra un impacto significativo en terminales con baja capacidad explicativa inicial. Por otra parte, la variable pasajeros/población permitió capturar elementos clave sobre la dinámica de la demanda aérea que no eran completamente explicados por las variables tradicionales (PIB, precio del cobre, población, etc.). Esto resultó en modelos predictivos más robustos, particularmente en regiones con baja densidad de población y alta dependencia del transporte aéreo. Los resultados fueron más pronunciados en regiones extremas de Chile, como Calama (El Loa) y Punta Arenas (Carlos Ibáñez del Campo), donde las largas distancias y la dependencia del transporte aéreo son factores clave. La mejora en los modelos de estimación contribuye directamente a optimizar la planificación y dimensionamiento de terminales, asegurando que los recursos se utilicen de manera eficiente para satisfacer la demanda futura.

La investigación confirma que la relación entre el número de pasajeros y la población local es una variable significativa para mejorar los modelos de estimación de demanda de terminales aéreos en Chile. Esta variable permite una mejor comprensión de cómo la población influye en el tráfico aéreo de una región específica. La inclusión de la relación pasajeros/población en los modelos actuales incrementa significativamente el coeficiente de determinación (R cuadrado), con una mejora promedio del 27.8%. Este aumento sugiere que la nueva variable captura elementos clave que los modelos previos no lograban incorporar. En aeródromos como El Loa, el incremento del R cuadrado es del 88.6%, mostrando un impacto significativo en terminales con baja capacidad explicativa inicial. Aeródromo/aeropuertos ubicados en áreas menos densamente pobladas o con alta dependencia del transporte aéreo, como Calama (El Loa) y Punta Arenas (Carlos Ibáñez del Campo), muestran una relación pasajeros/población más alta. Esto resalta cómo las distancias largas y la falta de alternativas de transporte terrestre impulsan el uso del transporte aéreo. El aeropuerto de Santiago (Arturo Merino Benítez) concentra el 44.4% del tráfico aéreo nacional, pero su relación pasajeros/población es baja (1.59), debido a que sirve a una población considerablemente grande en su área de influencia. Aunque el Producto Interno Bruto (PIB) sigue siendo una variable fundamental en la estimación de demanda, la investigación demuestra que factores adicionales como la población local y la relación pasajeros/población aportan un contexto más completo y específico. Las zonas extremas de Chile (norte y sur) presentan una relación pasajeros/población mucho más altas que las zonas centrales, debido a factores como menores opciones de transporte terrestre, distancias más largas y dependencia del transporte aéreo. Incorporar la nueva variable ayuda a diseñar terminales más acordes con la demanda proyectada, reduciendo la sobrecarga en infraestructura y mejorando la experiencia del usuario. La investigación aporta un enfoque innovador para la planificación aeroportuaria en Chile, asegurando que las proyecciones de demanda incluyan variables más representativas de las dinámicas locales y regionales. Este modelo puede aplicarse a otros países con geografías similares, donde las distancias y la concentración poblacional influyen significativamente en el uso del transporte aéreo.

Por otra parte, se abre la posibilidad de realizar estudios más detallados sobre el impacto de la relación pasajeros/población en aeropuertos cercanos al hub de Santiago (<1000 km), donde la relación pasajeros/población es baja.

Referencias bibliográficas

- Asociación Internacional de Transporte Aéreo. (n.d.). Página principal. Recuperado de <https://iata.org>
- Bel, G. y Xavier Fageda, X. (2007). Anuario de la Movilidad, 2007, RACC. Barcelona. Recuperado de: <https://saladeprensa.racc.cat/wp-content/uploads/2009/07/anuario-movilidad-2008.pdf>
- Button, K., Lall, S., Stough, R., & Trice, M. (2012). "High-technology employment and hub airports." *Journal of Air Transport Management*.
- Comisión Económica para América Latina y el Caribe (2017). Transporte aéreo como motor del desarrollo sostenible en América Latina y el Caribe: retos y propuestas de política. Facilitación del transporte y el comercio en América Latina y el Caribe. Edición Nº 359, número 7, CEPAL. Recuperado de: https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/43411/1/S1800006_es.pdf
- Chang, V. y Flores, A. (2020). Relación entre la demanda de transporte y el crecimiento económico: Análisis dinámico mediante el uso del modelo ARDL, 2020, REyF. Recuperado de: <https://www.reveyf.es/index.php/REyF/article/view/123>
- Junta Aeronáutica Civil. (22 de julio de 2024). Informes Estadísticos Mensuales del Tráfico Aéreo. Recuperado de: <https://www.jac.gob.cl/estadisticas/informes-estadisticos-mensuales-del-trafico-aereo/>
- Di Gregorio, P.S., Di Bernardi, C.A., Pesarini, A.J. y Nadal Mora, V.J.(2008). Indicadores de uso aeroportuario. Primer Congreso Argentino de Ingeniería Aeronáutica, CAIA 1 La Plata, Argentina, 3-5 de diciembre de 2008, Área Departamental Aeronáutica, Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional de La Plata. Recuperado de: http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/60626/Documento_completo__pdf-PDFA.pdf?sequence=3&isAllowed=y
- Dirección de Aeropuertos del Ministerio de obras públicas de Chile. (20 de julio de 2024). Red Primaria. Recuperado de: <https://aeropuertos.mop.gob.cl/redaeroportuaria/Paginas/default.aspx>
- Forsyth, P., & Niemeier, H.-M. (2020). Airport demand management: Lessons from Norwegian airports. *Transportation Policy.*
- Giraldo-Velásquez, C.M., Muñoz-Vélez T. A., Valderrama A. & Zapata-Aguirre S. (2017). La calidad percibida del servicio. Un análisis de las infraestructuras aeroportuarias. *Dimensión Empresarial* 15(1 Especial), 61-70. DOI: <http://dx.doi.org/10.15665/rde.v15i1+E1.539> JEL: L8, L93, M21
- Graham, A., & Dennis, N. (2010). "Airport benchmarks and the limits of regional growth." *Journal of Transport Geography*.
- Organización de Aviación Civil Internacional. (20 de junio de 2023). La aviación unida. Recuperado de: https://www.icao.int/EURNAT/Pages/ES/welcome_ES.aspx
- Pot, F.J. y Koster, S. (2022). Small airports: Runways to regional economic growth?. *Journal of Transport Geography*, Volume 98, January 2022, 103262. Recuperado de: <https://doi.org/10.1016/j.jtrangeo.2021.103262>
- Silvestre, J. A., Cruzado, I., y Molina, O. I. (2014). Desarrollo de un modelo de evaluación para edificios terminales: aplicación al terminal a del aeropuerto internacional Luis Muñoz Marín. *Revista Internacional*

de Desastres Naturales, Accidentes e Infraestructura Civil, 14. Recuperado de:
<https://core.ac.uk/download/pdf/296529160.pdf>

Servicio Nacional de Turismo (25 de julio de 2024). Gobierno revela inédito estudio con perfil de los turistas nacionales. Recuperado de: <https://www.sernatur.cl/gobierno-revela-inedito-estudio-con-el-perfil-de-los-turistas-nacionales/>

Silvestre-Soto, J. A. (2014). Modelo de evaluación de infraestructura y operación de aeropuertos comerciales regulados por la Administración Federal de Aviación: estudio de caso del Aeropuerto Internacional Luis Muñoz Marín [Thesis]. Recuperado de: <https://hdl.handle.net/20.500.11801/1157>



Esta obra está bajo una Licencia Creative Commons
Atribución-NoComercial 4.0 Internacional