



## Nota Técnica

### Índice de avisos laborales de internet por región y grupo ocupacional<sup>1 2</sup>

División Estadísticas  
Banco Central de Chile

#### Resumen

El Índice de Avisos Laborales de Internet (IALI) es un indicador de demanda del mercado laboral, construido en base a la información proporcionada por los principales portales de avisos de empleo. Este índice busca ser un complemento para el análisis del mercado laboral, al adelantar su evolución respecto de las encuestas. Desde su publicación en 2019, el IALI fue concebido como un indicador agregado, pero altamente oportuno. Actualmente se publica con 7 días de rezago respecto del mes de referencia.

En consideración de la alta demanda existente por información regional así como del tipo de vacante demandada por las empresas, se sistematizó la información de cargos ofertados en los avisos de empleo, incluyendo la aplicación de técnicas de clasificación automática, de amplio uso en la actualidad.

Como resultado de lo anterior, a contar del 7 de octubre de 2022, se inicia la difusión trimestral del IALI regional y por grupos ocupacionales, manteniendo el rezago del indicador agregado, esto es, 7 días de desfase respecto del trimestre de referencia.

El contenido de esta publicación forma parte del proyecto *Estadísticas Experimentales* del Banco Central de Chile, por el cual se elaboran y publican estadísticas que se encuentran en proceso de desarrollo o consolidación –lo que podría reflejarse en revisiones importantes a las series publicadas–, y que se caracterizan por su carácter innovador, ya sea en las fuentes de información, los métodos estadísticos y/o el ámbito de estudio.

#### 1. Antecedentes

Para la elaboración del IALI se considera la información diaria de todas las vacantes publicadas en los principales portales de empleo a nivel nacional<sup>3</sup>/. Esta medición ha sido posible gracias al avance de la tecnología que permite recopilar, almacenar y procesar grandes volúmenes de información. Cabe recordar

---

<sup>1</sup> Contacto: [contactocentral.bcentral.cl](mailto:contactocentral.bcentral.cl)

<sup>2</sup> Esta nota técnica ha sido actualizada el 5 de octubre de 2022.

<sup>3</sup> Para detalles metodológicos ver Arraño y Jara (2019).

que los portales que convergen en el IALI tienden a concentrarse en puestos de trabajo con mayor calificación, en ciertas actividades económicas y que forman parte del empleo asalariado, en particular, el privado.

Con todo, a nivel nacional, el IALI muestra una alta correlación con los datos de empleo publicados tanto por el Instituto Nacional de Estadísticas como por la Superintendencia de pensiones (cotizantes de los fondos de pensiones y de cesantía). Esta correlación puede presentar rezagos de hasta cuatro meses, dependiendo de la situación de la economía y del tipo de puesto de trabajo que las empresas desean llenar, entre otros. Así, durante la pandemia por COVID-19, la máxima correlación se dio en hasta cuatro meses, debido al tiempo de adaptación de los procesos de contratación a las restricciones sanitarias. Por otro lado, hay puestos de trabajo que exigen mayores competencias o requerimientos específicos que hace más lento la ocupación de las vacantes. En lo más reciente, la máxima correlación ha retornado a rezagos de entre uno y dos meses.

## 2. Desgloses geográficos del IALI

Para la asignación geográfica de los avisos, se utilizó la información proporcionada por los portales que incluyen, en general, la región, ciudad, comuna o calle del lugar en que se demanda personal, por lo que es posible clasificar, al menos, la región en la que está disponible la vacante. De este modo, se elaboró un IALI Regional (IALI-R) el cual se difundirá en frecuencia trimestral manteniendo el rezago de 7 días con respecto al periodo de referencia.

La frecuencia trimestral del IALI-R, a diferencia del indicador agregado que es mensual, buscar reducir la mayor volatilidad de las series regionales que se explicaría, en parte, por la menor tasa de avisaje en relación con el total de ocupados en algunas regiones<sup>4</sup>.

La tabla 1 muestra la tasa de avisaje por región, esto es, el flujo de avisos de empleo como porcentaje del promedio de cotizantes, para el año 2021. Como se desprende del cuadro, la Región de Antofagasta muestra la mayor tasa de avisaje a nivel nacional, la que fluctúa entre 8.0 y 9.6% en relación con los cotizantes al sistema de pensiones y cesantía, respectivamente. Le siguen la Región Metropolitana y de Atacama.

En el otro extremo, la menor tasa de avisaje se observa en las regiones de Ñuble, La Araucanía y Los Ríos.

---

<sup>4</sup> Ver anexo A que profundiza aspectos que explicarían la menor representatividad del IALI en ciertas regiones del país.

**Tabla 1.** Tasa de avisaje por región año 2021 (Porcentaje)

	Cotizantes AFP	Cotizantes AFC
Arica y Parinacota	3.1	4.1
Tarapacá	4.8	6.1
Antofagasta	8.0	9.6
Atacama	5.5	6.5
Coquimbo	3.0	3.6
Valparaíso	3.0	3.7
Metropolitana	7.3	8.8
O'Higgins	2.7	3.3
Maule	2.5	3.2
Ñuble	1.5	1.9
Biobío	2.6	3.1
Araucanía	2.1	2.7
Los Ríos	2.7	3.4
Los Lagos	3.6	4.5
Aysén	3.6	5.3
Magallanes	3.9	5.1

Fuente: Banco Central de Chile en base a información de Portales de empleo y Superintendencia de pensiones.

Por su parte, la correlación de las series en variaciones anuales, de los indicadores regionales de avisos de empleo se resumen en la tabla 2 siguiente. Como punto de referencia se ha considerado la información de cotizantes al sistema de administración de fondos para cesantía.

**Tabla 2.** Correlaciones IALI-R y Cotizantes AFC  
(t: sin rezago; t-1: con un rezago; t-2: dos rezagos)

	En t	En t-1	En t-2
Arica y Parinacota	45.95	61.22	57.41
Tarapacá	67.81	78.96	57.24
Antofagasta	65.31	80.03	61.14
Atacama	66.16	75.82	60.63
Coquimbo	74.24	75.53	56.22
Valparaíso	80.57	83.02	58.28
Metropolitana	77.44	76.80	48.58
O'Higgins	60.03	69.82	56.72
Maule	61.00	67.01	47.36
Ñuble	61.43	76.83	52.68
Biobío	68.48	76.31	61.92
Araucanía	77.87	71.02	55.95
Los Ríos	71.70	74.31	47.06
Los Lagos	71.33	70.81	53.62
Aysén	61.19	71.56	46.79
Magallanes	64.76	62.23	56.48

Fuente: Banco Central de Chile en base a información de Portales de empleo y Superintendencia de pensiones.

De la tabla 2 se desprende que la mayor correlación regional se da, en promedio, con un periodo de rezago, donde el ajuste más significativo se daría en las regiones de Valparaíso (83.0%) y Antofagasta



Donde:

**\A** : indica el principio del título;

**.\*** : se usa para moverse hacia adelante (reconoce cualquier tipo *string*).

Por su parte, el grupo **(?!.\*(prohib1|...))** captura las expresiones que no deben encontrarse y el grupo siguiente busca las que sí deben encontrarse.

Cabe destacar que la técnica de expresiones regulares solo identifica el patrón buscado, pero no permite extraer “conocimiento” de la clasificación de un texto dado que solo realiza una búsqueda especializada y, por lo tanto, no identifica nuevas formas en el léxico utilizado. Por lo anterior, y como complemento a la técnica descrita, se elaboró un diccionario de clasificación generalizado utilizando el título depurado de los avisos de empleo<sup>8</sup> junto con la clasificación del grupo ocupacional encontrado por medio de las expresiones regulares, dando como resultado un diccionario que sirvió de base para la utilización de técnicas de *deep learning* descritas a continuación.

### ***b) Clasificación por deep learning***

Debido a que se utilizó el título del aviso y la forma secuencial del texto, se aplicó a continuación el algoritmo de clasificación LSTM<sup>9</sup>, que corresponde a una red neuronal recurrente. El modelo se confeccionó con cien neuronas donde la descripción del título del aviso establece el vector de longitud con que se construye el modelo. La función de activación corresponde a la función sigmoide, que permite la clasificación de los nueve grupos ocupacionales<sup>10</sup> más dos adicionales que son “prácticas profesionales”<sup>11</sup> y los “no clasificables”. Para efectos de una mejor clasificación, se estableció una capa de regularización mientras que la función de pérdida utilizada es el optimizador de ADAM<sup>12</sup>. El modelo es generalizable con cinco épocas, después de esto cae en *overfitting*.

Como era de esperar, aquellos grupos ocupacionales con mayor representación en la muestra de avisos de empleo obtuvieron una mejor clasificación. Esto, debido a que se dispone de una mayor muestra en los procesos de aprendizaje del modelo. Así, los mejores resultados, según las métricas descritas en la tabla 3 siguiente, se dan en la identificación de cargos para prácticas profesionales, operadores de instalaciones, profesionales y ocupaciones elementales. En promedio, se obtiene una precisión de 0,90.

---

<sup>8</sup> Se elaboró una lista de *stopword* específicas para este propósito que contiene los nombres de las localidades y las palabras de mayor frecuencia que no aportan en la clasificación por grupo ocupacional.

<sup>9</sup> Para más información de esta técnica ver anexo B.

<sup>10</sup> No considera el grupo ocupacional de las fuerzas Armadas mencionado en la CIUO08.CL.

<sup>11</sup> Se clasifica este grupo para tener una medida de la demanda de esta clase de empleo que no responde necesariamente a una condición laboral estable de mediano/largo plazo.

<sup>12</sup> *Adaptive Moment Estimation*; Kingma, D. P., & Ba, J. (2014).

**Tabla 3.** Resultados del modelo de clasificación mediante técnica de *deep learning*

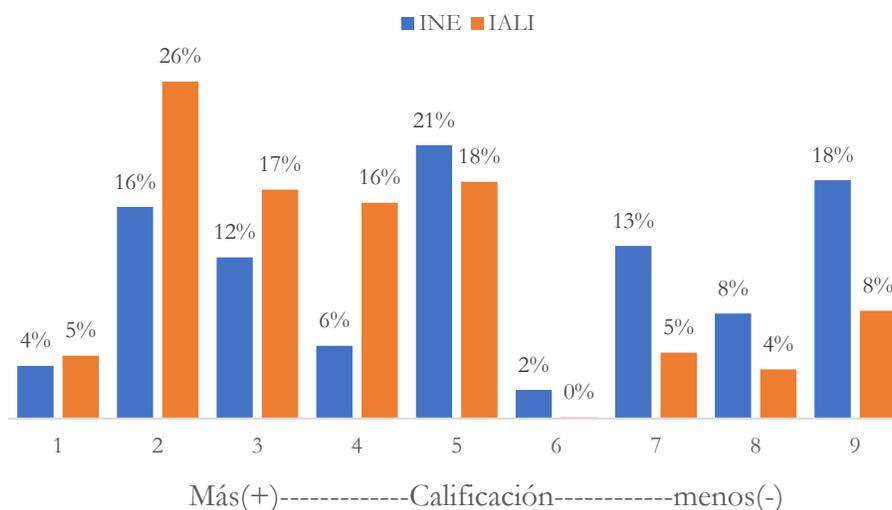
	precision	recall	f1-score	support
Prácticas profesionales	0.99	0.98	0.98	812
Directores, gerentes y administrativos	0.88	0.92	0.90	1409
Profesionales, científicos e intelectuales	0.91	0.92	0.92	6026
Técnicos y profesionales de nivel medio	0.91	0.87	0.89	4771
Personal de apoyo administrativo	0.80	0.89	0.84	5067
Trabajadores de los servicios y vendedores de comercios y mercados	0.95	0.90	0.92	5138
Agricultores y trabajadores calificados agropecuarios, forestales y pesqueros	0.95	0.65	0.77	54
Artesanos y operarios de oficios	0.89	0.87	0.88	1956
Operadores de instalaciones, máquinas y ensambladores	0.93	0.92	0.92	1549
Ocupaciones elementales	0.90	0.88	0.89	2674
No encontrado	0.79	0.68	0.73	239
accuracy			0.90	29695
macro avg	0.90	0.86	0.88	29695
weighted avg	0.90	0.90	0.90	29695

Fuente: Banco Central de Chile.

De acuerdo con el gráfico 1, los resultados en la clasificación indican una mayor presencia de los grupos de profesionales, técnicos y administrativos en el IALI-GO respecto de lo disponible a partir de la Encuesta Nacional de Empleo del INE. Esto se produce debido a la especialización de los portales de empleo web en este tipo de grupos ocupacionales. Consistentemente, se encuentran subestimados los grupos de menor calificación (7 al 9).

Cabe mencionar que el grupo de “Agricultores y trabajadores calificados agropecuarios, forestales y pesqueros” no tiene representación en los avisos de empleo razón por la cual no forma parte de los indicadores publicados.

**Gráfico 1.** Clasificación por grupo ocupacional de los avisos de empleo y contraste con información de empleo del INE. Composición porcentual.



Fuente: Banco Central de Chile en base a información de portales de empleo e Instituto Nacional de Estadísticas.

1 Directores, gerentes y administradores; 2 Profesionales, científicos e intelectuales; 3 Técnicos y profesionales de nivel medio; 4 Personal de apoyo administrativo; 5 Trabajadores de los servicios y vendedores de comercios y mercados; 6 Agricultores y trabajadores calificados agropecuarios, forestales y pesqueros; 7 Artesanos y operarios de oficios; 8 Operadores de instalaciones, máquinas y ensambladores; 9 Ocupaciones elementales; y 99 Otros no identificados.

La correlación de las series en variaciones anuales de los indicadores por grupo ocupacional de avisos de empleo e INE se resumen en la tabla 4 siguiente. En promedio, el ajuste es mayor con un periodo rezago para el indicador del INE aunque, con independencia del rezago, destaca la mayor correlación de los grupos 1 y 4 correspondientes a “Directores, gerentes y administradores” y “Personal de apoyo administrativo”, respectivamente <sup>13</sup>.

**Tabla 4.** Correlaciones IALI-GO y Empleo INE  
(t: sin rezago; t-1: con un rezago; t-2: dos rezagos)

Grupo	En t	En t-1	En t-2
1	72.4	61.0	47.2
2	49.5	47.0	34.5
3	8.5	24.0	20.9
4	67.3	48.4	19.9
5	55.6	61.7	49.7
7	65.2	64.2	55.9
8	25.1	45.4	65.6
9	55.0	49.3	44.8

Fuente: Banco Central de Chile en base a información de portales de empleo e Instituto Nacional de Estadísticas.

1 Directores, gerentes y administradores; 2 Profesionales, científicos e intelectuales; 3 Técnicos y profesionales de nivel medio; 4 Personal de apoyo administrativo; 5 Trabajadores de los servicios y vendedores de comercios y mercados; 6 Agricultores y trabajadores calificados agropecuarios, forestales y pesqueros; 7 Artesanos y operarios de oficios; 8 Operadores de instalaciones, máquinas y ensambladores; 9 Ocupaciones elementales; y 99 Otros no identificados.

Es importante mencionar que la información de empleo por grupo ocupacional del INE incluye distintas categorías en la ocupación, tanto formales como informales, tales como empleadores, asalariados privados, asalariados públicos, trabajadores por cuenta propia, etc., a diferencia del IALI el cual se elabora con avisos que cubren principalmente el empleo asalariado privado.

<sup>13</sup> Para resultados gráficos detallados ver anexo D.

#### 4. Bibliografía

E. Arraño y K. Jara. 2019. Estudio Económico Estadístico N° 129: Índice de Avisos Laborales de Internet. Banco Central de Chile. [Acceso a documento](#)

Jeffrey E.F. Friedl (2006). Mastering regular expresiones, Third edition.

Kingma, D. P., & Ba, J. (2014). Adam: A method for stochastic optimization. arXiv preprint arXiv:1412.6980.

Schmidhuber, J., & Hochreiter, S. (1997). Long short-term memory. Neural Comput, 9(8), 1735-1780.

Yu, Y., Si, X., Hu, C., & Zhang, J. (2019). A review of recurrent neural networks: LSTM cells and network architectures. Neural computation, 31(7), 1235-1270.

## Anexo A. Consideraciones respecto de la representatividad del IALI Regional

El IALI-R muestra una baja correlación en algunas regiones con respecto a otros indicadores de referencia, en particular, del INE, independiente del rezago con que se mida. Esto puede interpretarse como un problema de representatividad del índice, pero existen otros argumentos que podrían explicar también estas diferencias.

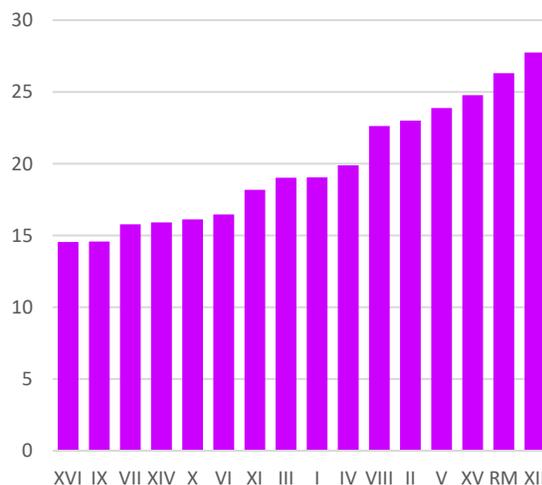
En primer lugar, el acceso a internet y la conectividad en general difiere significativamente entre regiones. Lo anterior podría repercutir en el IALI-R dado que este utiliza información obtenida desde los portales web los cuales requieren que, tanto las personas como las empresas, accedan a internet y la utilicen de forma habitual con el objetivo de buscar/ofrecer trabajo.

Para apoyar el punto anterior, y conforme a las estadísticas sobre servicio de acceso a internet fija a septiembre de 2021, disponible en la Subsecretaría de Telecomunicaciones de Chile<sup>14</sup>, si bien desde la pandemia todas las regiones presentan un crecimiento en el número de conexiones fijas, sobresalen la Metropolitana y la de Magallanes, incluso controlando por la población respectiva (Gráfico A1). Por el contrario, las regiones con menor número de conexiones son las de Ñuble, La Araucanía y Maule (Gráfico A2).

**Gráfico A1.** Acceso a internet fija  
(número de accesos país/población total)



**Gráfico A2.** Acceso regional  
(promedio enero-septiembre 2021 número de accesos/población de la región)



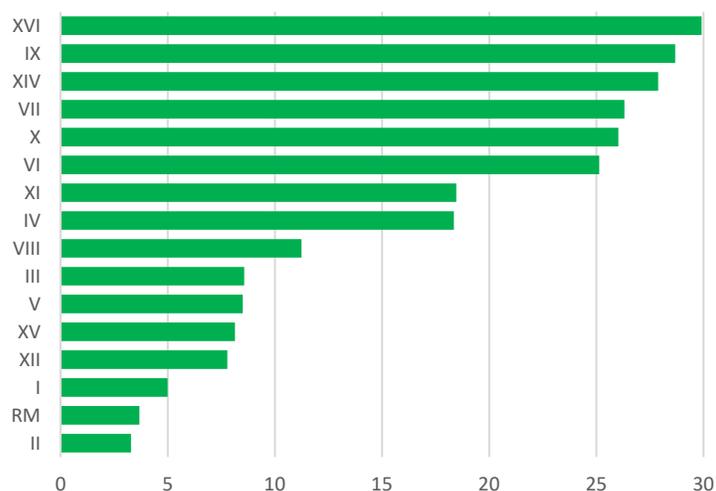
Fuentes: Instituto Nacional de Estadísticas y Subsecretaría de Telecomunicaciones.

Otro aspecto relevante es el porcentaje de la población que vive en zonas rurales. Así, de acuerdo con la información publicada por el Instituto Nacional de Estadísticas<sup>15</sup>, en las regiones de O'Higgins, Los Lagos, del Maule, Los Ríos, La Araucanía y Ñuble, más de un 25% de sus habitantes vive en zonas consideradas rurales (Gráfico A3).

<sup>14</sup> Par más detalle, ver información de conexiones a internet fija en [Internet - Subsecretaría de Telecomunicaciones de Chile \(subtel.gob.cl\)](http://subtel.gob.cl).

<sup>15</sup> Las series de población por región corresponde a las contenidas en las Estimaciones y proyecciones 2002-2035, base 2017, publicadas por el Instituto Nacional de Estadísticas, [Proyecciones de Población \(inec.cl\)](http://inec.cl).

**Gráfico A3. Población rural**  
(Porcentaje de la población total)



Fuente: Instituto Nacional de Estadísticas.

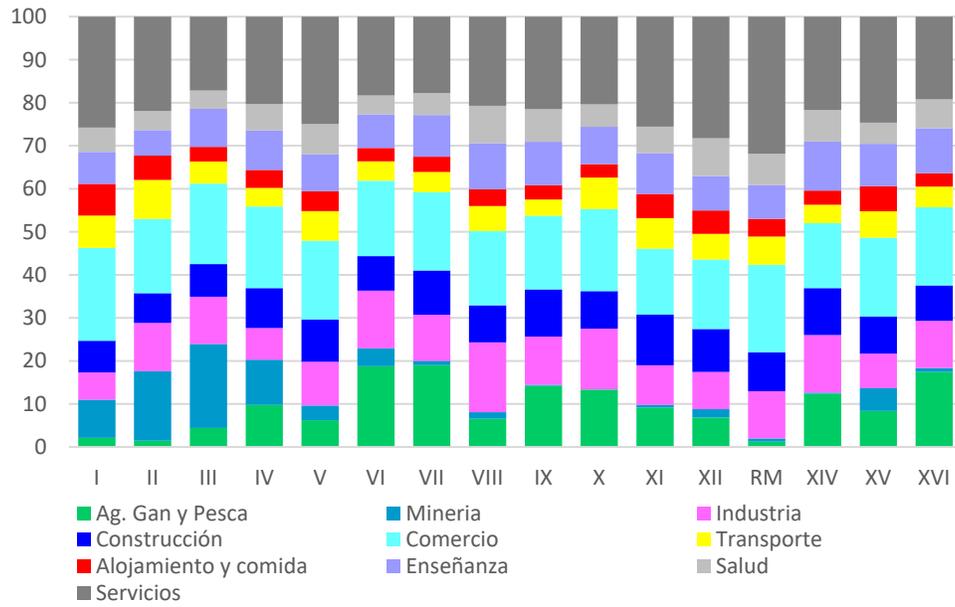
Por otro lado, como se mencionó anteriormente, los portales no necesariamente publican todos los avisos disponibles en la región, pues algunos requieren una menor calificación y, por lo tanto, potencialmente pasan a formar parte del mercado laboral informal. Así también, en las localidades más pequeñas, la demanda de trabajo se canaliza por otros medios, por ejemplo, a través radioemisoras o diarios locales.

Finalmente, la estructura productiva de la región también puede ser un factor determinante de la representatividad de los avisos de empleo. En efecto, lo esperable sería que los trabajos más demandados por las empresas sean aquellos que pasen a desempeñarse en las actividades de mayor peso relativo en la economía regional, y que esto coincida con actividades o sectores que, en general, no publican sus avisos en los portales de empleo web.

A modo de ejemplo, mientras el comercio representa en torno a 20% del empleo de las regiones de forma transversal, hay regiones en las que el empleo ligado a la agricultura, ganadería y pesca representa también un 20%, como es el caso de las regiones de O'Higgins, del Maule y Ñuble (Gráfico A4). Del mismo modo, la minería es muy importante en Antofagasta y Atacama lo que sin duda condiciona su tasa de avisaje de empleos descrita en la tabla 1<sup>16</sup>.

<sup>16</sup> Para más detalle ver las estadísticas del PIB Regional disponibles en <https://www.bcentral.cl/web/banco-central/areas/estadisticas/pib-regional>

**Gráfico A4.** Población ocupada por rama de actividad económica  
(promedio año 2021, composición porcentual)

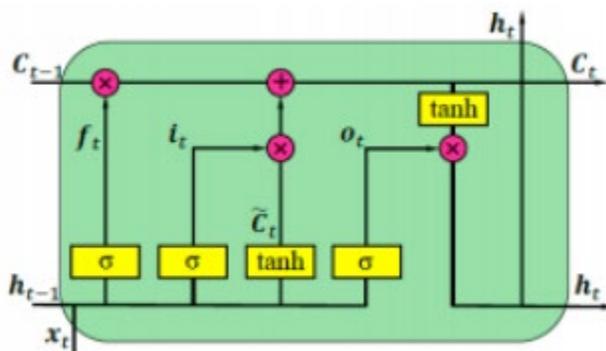


Fuente: Instituto Nacional de Estadísticas.

## Anexo B. Red Neuronal LSTM

Las redes neuronales son un subconjunto de técnicas de *machine learning* y se consideran como parte de los algoritmos de *deep learning*. Su composición básica es por capas de nodos, es decir, contienen una capa de entrada, una o más capas ocultas y una capa de salida. Cada nodo se conecta a otro y determina tanto el peso como el umbral asociado.

La red LSTM es una red neuronal recurrente y agrega interacciones adicionales por nodos, permitiendo que aprenda dependencias a largo plazo y que recuerde información. El modelo LSTM (Hochreiter and Schmidhuber, 1997) contiene tres unidades multiplicativas:



Unidad LSTM.Xiao and Ying (2019)

El modelado se construye vectorizando el texto y especificando el límite del conjunto de datos de las palabras principales o más frecuentes, para posteriormente *tokenizar* la selección.

El modelo construido es el siguiente:

```

Model: "sequential"
-----
Layer (type)                Output Shape              Param #
-----
embedding (Embedding)       (None, 25, 100)          1000000
spatial_dropout1d (SpatialD  (None, 25, 100)          0
ropout1D)
lstm (LSTM)                  (None, 100)              80400
dense (Dense)                (None, 11)               1111
-----
Total params: 1,081,511
Trainable params: 1,081,511
Non-trainable params: 0
-----
None

```

Finalmente, se estableció una capa de regularización para reducir el grado de sobreajuste del modelo.

## Anexo C. Resultados IALI-R y contraste con información de empleo AFC

### Arica y Parinacota

Índice 2017-T1 = 100



### Tarapacá

Índice 2017-T1 = 100



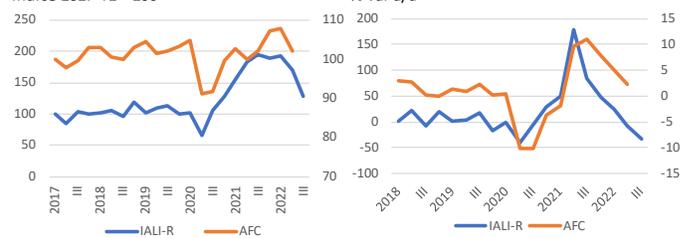
### Antofagasta

Índice 2017-T1 = 100



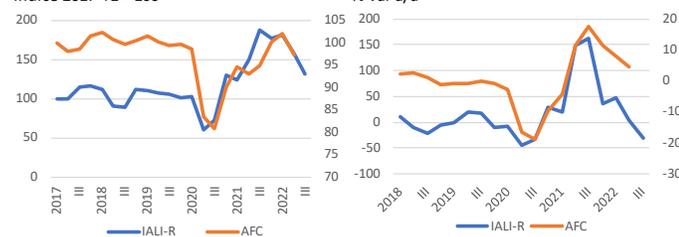
### Atacama

Índice 2017-T1 = 100



### Coquimbo

Índice 2017-T1 = 100



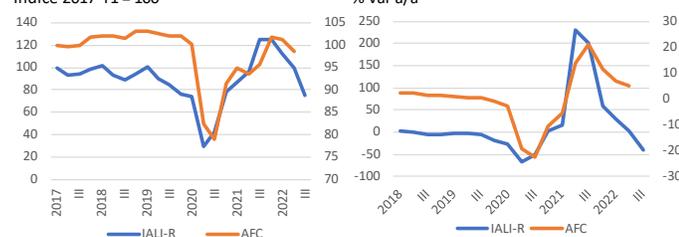
### Valparaíso

Índice 2017-T1 = 100



### Metropolitana

Índice 2017-T1 = 100



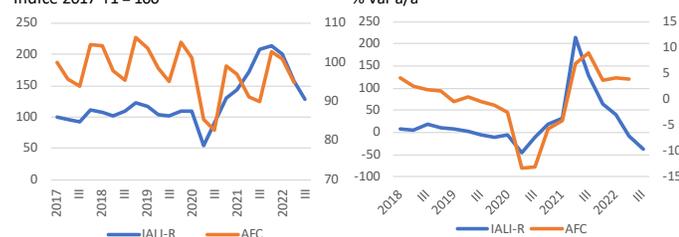
### O'Higgins

Índice 2017-T1 = 100



### Maule

Índice 2017-T1 = 100



### Ñuble

Índice 2017-T1 = 100



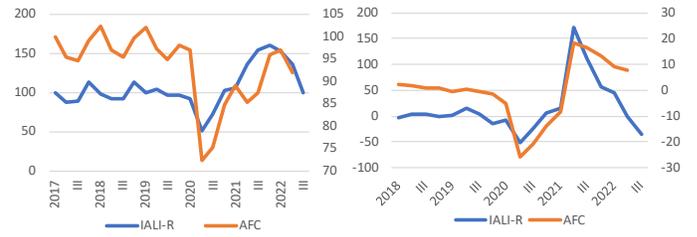
### Biobío

Índice 2017-T1 = 100



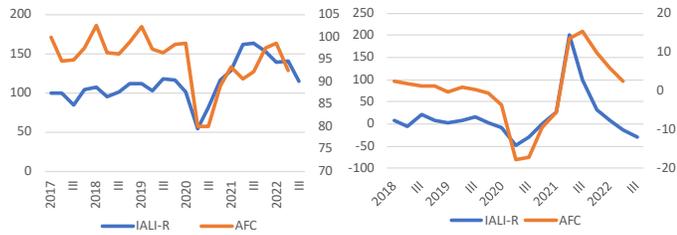
### Araucanía

Índice 2017-T1 = 100



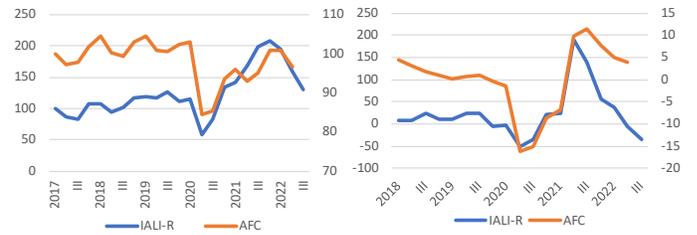
### Los Ríos

Índice 2017-T1 = 100



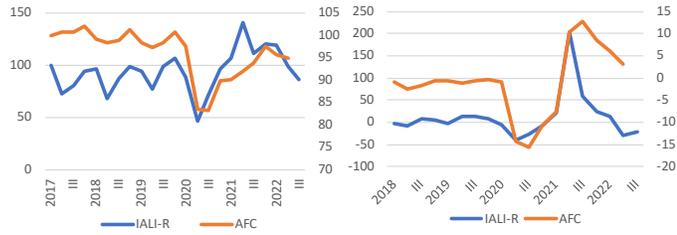
### Los Lagos

Índice 2017-T1 = 100



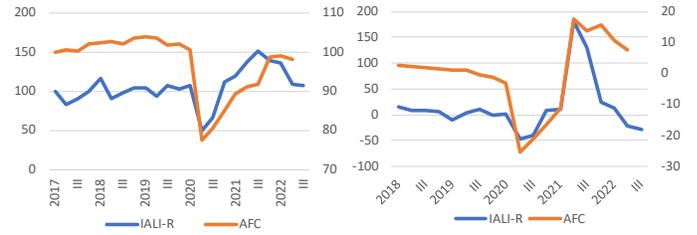
### Aysén

Índice 2017-T1 = 100



### Magallanes y de la Antártica

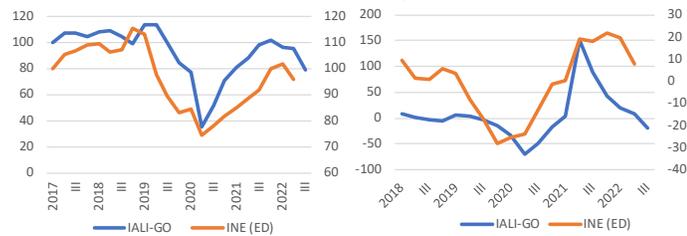
Índice 2017-T1 = 100



## Anexo D. Resultados IALI-GO y contraste con información de empleo INE

### 1 Directores, gerentes y administradores

Índice 2017-T1 = 100



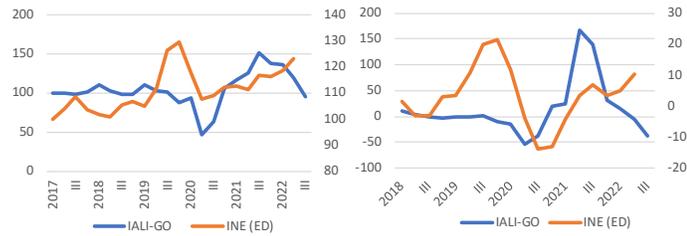
### 2 Profesionales, científicos e intelectuales

Índice 2017-T1 = 100



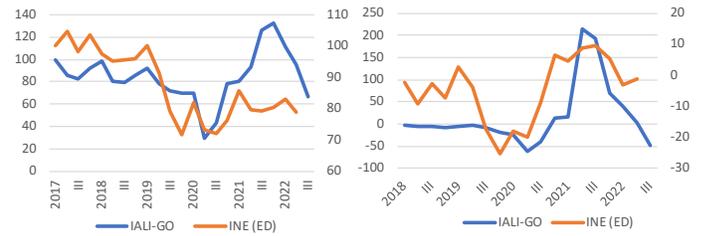
### 3 Técnicos y profesionales de nivel medio

Índice 2017-T1 = 100



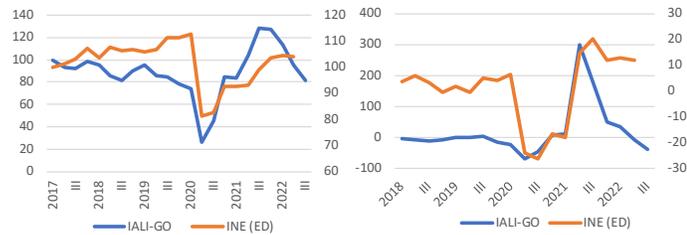
### 4 Personal de apoyo administrativo

Índice 2017-T1 = 100



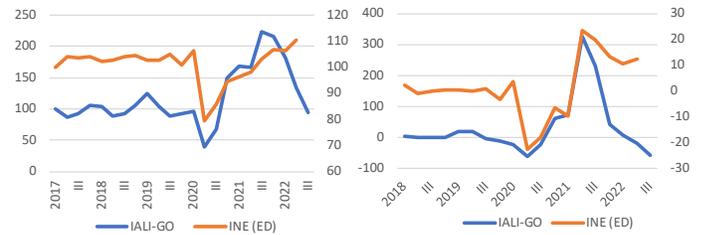
### 5 Trabajadores de los servicios y vendedores de comercios y mercados

Índice 2017-T1 = 100



### 7 Artesanos y operarios de oficios

Índice 2017-T1 = 100



### 8 Operadores de instalaciones, máquinas y ensambladores

Índice 2017-T1 = 100



### 9 Ocupaciones elementales

Índice 2017-T1 = 100

