

Formación para el trabajo

Desarrollo de una herramienta de aprendizaje automatizado para la recomendación de planes formativos en Chile

Miguel Omar Velardez
Germán César Dima



CEPAL



Ministerio de Asuntos Exteriores
de Noruega

Gracias por su interés en esta publicación de la CEPAL



Si desea recibir información oportuna sobre nuestros productos editoriales y actividades, le invitamos a registrarse. Podrá definir sus áreas de interés y acceder a nuestros productos en otros formatos.

Deseo registrarme



NACIONES UNIDAS



www.cepal.org/es/publications



www.instagram.com/publicacionesdelacepal



www.facebook.com/publicacionesdelacepal



www.issuu.com/publicacionescepal/stacks



www.cepal.org/es/publicaciones/apps

Formación para el trabajo

Desarrollo de una herramienta de aprendizaje automatizado para la recomendación de planes formativos en Chile

Miguel Omar Velardez
Germán César Dima



NACIONES UNIDAS

CEPAL



Ministerio de Asuntos Exteriores
de Noruega

Este documento fue preparado por Miguel Omar Velardez, Consultor de la División de Desarrollo Económico de la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), y Germán César Dima (GPS Economía y Política SAS), en el marco del programa de cooperación entre la CEPAL y el Ministerio de Relaciones Exteriores de Noruega “Enhancing human capacities throughout the life cycle for equality and productivity”.

Los autores agradecen a Felipe McRostie Bustamante, Jefe del Observatorio Laboral del Servicio Nacional de Capacitación y Empleo (SENCE) de Chile, por los aportes conceptuales, el acceso a los datos, las discusiones y la revisión del manuscrito, y a Sonia Gontero, Oficial de Asuntos Económicos de la División de Desarrollo Económico de la CEPAL, por las correcciones y aportes al documento.

Las opiniones expresadas en este documento, que no ha sido sometido a revisión editorial, son de exclusiva responsabilidad de los autores y pueden no coincidir con las de la Organización o las de los países que representa.

Publicación de las Naciones Unidas
LC/TS.2023/2
Distribución: L
Copyright © Naciones Unidas, 2023
Todos los derechos reservados
Impreso en Naciones Unidas, Santiago
S.22-01258

Esta publicación debe citarse como: M. O. Velardez y G. C. Dima, “Formación para el trabajo: desarrollo de una herramienta de aprendizaje automatizado para la recomendación de planes formativos en Chile”, *Documentos de Proyectos (LC/TS.2023/2)*, Santiago, Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), 2023.

La autorización para reproducir total o parcialmente esta obra debe solicitarse a la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), División de Documentos y Publicaciones, publicaciones.cepal@un.org. Los Estados Miembros de las Naciones Unidas y sus instituciones gubernamentales pueden reproducir esta obra sin autorización previa. Solo se les solicita que mencionen la fuente e informen a la CEPAL de tal reproducción.

Índice

Introducción	5
I. Aspectos metodológicos	9
A. Adquisición de datos de perfiles ocupacionales de ChileValora	10
B. Adquisición de datos del Catálogo Nacional de Planes Formativos de SENCE.....	10
C. Depuración de la base de ocupaciones y competencias de ChileValora	11
D. Aplicación de la metodología del procesamiento del lenguaje natural	11
E. Validación	16
II. Principales resultados	19
III. Comentarios finales	29
Bibliografía	33
Anexo	35
Cuadros	
Cuadro 1	Ejemplo de falso positivo en prueba de duplicados mediante distancia de Levenshtein
	11
Cuadro 2	Ejemplo de texto de entrada de un perfil ocupacional.....
	12
Cuadro 3	Ejemplo de texto de entrada de un plan formativo.....
	14
Cuadro 4	Hiperparámetros ajustados para cada uno de los modelos.....
	20
Cuadro 5	Porcentajes de inclusión de planes asociados en función de la cantidad de recomendaciones para cada modelo en el conjunto "Train".....
	21
Cuadro 6	Ranking de planes formativos obtenidos mediante TF-IDF para perfiles ocupacionales seleccionados del conjunto de entrenamiento "Train".....
	22
Cuadro 7	Porcentajes de inclusión de planes asociados en función de la cantidad de recomendaciones para cada modelo en el conjunto "Test"
	23
Cuadro 8	Porcentajes de inclusión de pares asociados en función de la cantidad de recomendaciones para cada modelo en el conjunto "Eval"
	24

Cuadro 9	Porcentajes de inclusión de pares asociados en función de la cantidad de recomendaciones para cada modelo en el conjunto "Total"	25
Cuadro 10	Porcentaje de planes considerados pertinentes según la clasificación manual en función del ranking de cercanía generado por TF-IDF	27
Cuadro A1	Vista parcial del listado de ocupaciones del sitio de ChileValora	36
Cuadro A2	Ejemplo de la información de un perfil ocupacional del portal ChileValora	36
Cuadro A3	Ejemplo de la información de una competencia laboral del perfil ocupacional de la figura 5	37
Cuadro A4	Ejemplo de la información general de una capacitación	37
Cuadro A5	Ejemplo de la información de uno de los módulos que integran un plan formativo.....	38
Cuadro A6	Ejemplo de la información duplicada (competencia U-0400-8111-032-V03: "Trabajar con seguridad de acuerdo a procedimiento de trabajo y normativa vigente")	39
Cuadro A7	Contenido del PF0734 "Manejo de hortalizas procesadas" en donde se enumeran conocimientos, habilidades y tareas de fuerte contenido en gestión y negocios	40
Cuadro A8	Ranking de cercanía de planes formativos en una muestra aleatoria del 10% del total de perfiles ocupacionales según el modelo TF-IDF. Celdas verdes: planes considerados pertinentes mediante clasificación manual	41

Gráficos

Gráfico 1	Comparación de porcentaje de inclusión de pares asociados en cada modelo para el conjunto de entrenamiento (Train).....	21
Gráfico 2	Comparación de porcentaje de inclusión de pares asociados en cada modelo para el conjunto de prueba (Test)	24
Gráfico 3	Comparación de porcentaje de inclusión de pares asociados en cada modelo para el conjunto de evaluación (Eval).....	25
Gráfico 4	Comparación de porcentaje de exactitud de pares asociados en cada modelo para el conjunto total de perfiles ocupacionales y planes formativos.....	26
Gráfico 5	Frecuencia de perfiles ocupacionales según el número de planes formativos pertinentes dentro de las diez primeras posiciones del ranking (TF-IDF)	27

Diagramas

Diagrama 1	Proceso general para relacionar perfiles ocupacionales con planes formativos utilizando NLP	9
Diagrama 2	Esquema simplificado del proceso de ajuste de hiperparámetros de los modelos	16

Introducción

El desarrollo de carrera representa una herramienta fundamental para ayudar a jóvenes y adultos a navegar con éxito las aguas de un mercado laboral en constante evolución (ILO y ETF, 2021). Idealmente, un servicio de desarrollo de carrera ayuda a las personas a analizar tanto las oportunidades laborales como las de capacitación a lo largo de la vida para que se alineen con sus objetivos personales y con la demanda del mercado laboral (Stoltz & Barclay, 2019). En una revisión reciente, la OCDE definió al *desarrollo de carrera* como un conjunto de servicios que ayudan a las personas a tomar decisiones educativas, de formación y ocupacionales informadas (OCDE, 2021a). Estas decisiones informadas tienen un impacto positivo sobre los resultados del aprendizaje, la participación en la formación y, en menor medida, los resultados de empleo (OCDE, 2021b).

Los resultados de la *Encuesta sobre Desarrollo de Carrera para Adultos* (Survey of Career Guidance for Adults, SCGA) realizada por este organismo muestran que en América Latina alrededor del 57% de los adultos no se capacita y no desea hacerlo. Además, solo el 9% acude a un servicio provisto por las oficinas de empleo de los gobiernos, mientras que el 34% contrata un proveedor privado (OCDE, 2021b). Las oficinas de empleo generalmente no poseen recursos suficientes y personal capacitado para brindar un servicio de desarrollo de carrera. Tampoco poseen herramientas que permitan ofrecer un servicio personalizado de evaluación de las habilidades, educación formal, experiencias, historia laboral, perfil de personalidad, intereses personales y objetivos de largo plazo de la persona que demanda el servicio. A pesar de los esfuerzos del personal de las oficinas de empleo, generalmente las recomendaciones de capacitación se limitan a cursos o programas relacionados a la ocupación actual de la persona, a la rama de actividad en la que se desempeña o simplemente a la oferta de cursos disponibles en la región para su nivel educativo (ILO, 2017).

Uno de los mayores desafíos de las oficinas de empleo al momento de recomendar programas de capacitación a las personas es el volumen de información que se actualiza día a día (<https://www.skyhive.ai/>). Es extremadamente difícil que un profesional de desarrollo de carrera, aun el más experimentado, maneje toda la información sobre los contenidos de la amplia gama de programas de capacitación existentes en un país. Un segundo desafío radica en el sesgo personal del profesional a la hora de recomendar trayectorias educativas potenciales a una persona. Esto incluye aspectos tales como experiencias de vida, preferencias personales e intereses del consejero de desarrollo de carrera que podrían desviar inconscientemente hacia la recomendación de ciertos programas de capacitación en detrimento de otros que quizás podrían ajustarse mejor a los intereses y objetivos profesionales del trabajador.

Entre las principales recomendaciones de la OCDE para poder fortalecer la intermediación laboral se encuentran **"Fortalecer los estándares de calidad de la prestación de servicios públicos generales e incluir un componente que considere específicamente el desarrollo de carrera"** así como **"Desarrollar una herramienta de elaboración de perfiles de habilidades que puedan utilizar los proveedores, especialmente cuando se trabaja con adultos que no tienen calificaciones formales"** (OCDE, 2021b).

En Chile, se trabaja desde hace unos años en el fortalecimiento institucional para la generación de información sobre el mercado laboral a través de un sistema integrado que involucra diversos actores e instituciones del país (Gontero y Zambrano, 2018). El Ministerio de Trabajo y Previsión Social (MTPS) posee un sistema nacional de certificación de competencias laborales (ChileValora) en el cual se caracterizan los perfiles ocupacionales de forma detallada en función de los conocimientos, habilidades y actitudes necesarias para desempeñarse en una ocupación¹. Por otro lado, otra institución involucrada en este proceso es el Servicio Nacional de Capacitación y Empleo (SENCE) el cual es un organismo estatal descentralizado cuya misión es mejorar la empleabilidad y potenciar las trayectorias laborales, promoviendo de esta manera la inserción y continuidad laboral. Dentro de las iniciativas del SENCE se encuentra el desarrollo de planes formativos dirigidos a toda persona que quiera capacitarse en un determinado sector de actividad.

Un servicio de desarrollo de carrera que genere información confiable, pertinente y actualizada en el país debería entonces recopilar, analizar y gestionar toda la información sobre cada perfil ocupacional de ChileValora y todos los contenidos de los planes formativos del SENCE. Adicionalmente, debería incluir la información de los programas de capacitación ofrecidos por instituciones educativas y a través de plataformas online. Este gran volumen de información hace prácticamente imposible su asimilación y manejo de forma completa y no sesgada por parte de los profesionales de un servicio de desarrollo de carrera sin la ayuda de alguna herramienta de sistematización y análisis de datos masivos. No existe hasta el momento ningún software que ayude a los proveedores de servicios de desarrollo de carrera a relevar y analizar la información contenida en planes formativos de SENCE y pueda recomendar aquellos más pertinentes para cada perfil ocupacional de ChileValora. Una herramienta con estas características podría reducir notablemente los tiempos de identificación y selección de cursos de capacitación pertinentes para cada perfil ocupacional y los costos asociados a estas tareas.

Frente a esta problemática surgen diversas alternativas para el análisis de grandes volúmenes de información. En los últimos treinta años, la rama del Aprendizaje Automatizado (*Machine Learning*) llamada Procesamiento del Lenguaje Natural (*Natural Language Processing, NLP*) se ha coronado como una de las más relevantes proveedoras de herramientas de análisis e interpretación de textos. El NLP es un área de investigación en el cual convergen las ciencias de la computación y la lingüística y en donde se desarrollan herramientas para una comunicación entre humanos y computadoras mediante el lenguaje natural.

Las aplicaciones de estas herramientas abarcan desde clasificación de documentos (identificando los tópicos de artículos, o detectando posibles autores dado el estilo de la escritura), hasta traductores automáticos (dejando atrás la traducción literal palabra por palabra y centrándose en el contexto en el cual están inmersas las palabras), transitando por análisis de sentimientos de textos, extracción automatizada de conceptos y autocompletado de textos basados en palabras clave. En este marco, la diversidad de instrumentos que presenta el NLP permite posicionarlo como un plausible candidato para un análisis objetivo, sistemático y automatizado en la obtención de un vínculo de textos similares (Chandrasekaran y Mago, 2021).

En el campo de la caracterización de ocupaciones se ha utilizado NLP recientemente para identificar tareas específicas emergentes en nuevas ocupaciones (Dahlke y Putka, 2021). Dicho trabajo muestra el desarrollo de una herramienta NLP que analiza el texto de 136.955 tareas específicas de ocupaciones de la base de ONET de Estados Unidos y clasifica las tareas como aceptables o no aceptables, en función de criterios previamente establecidos y por otro lado identifica el nivel de redundancia entre tareas. Los

¹ <https://certificacion.chilevalora.cl/ChileValora-publica/perfilesList.html?limpiarFiltros>.

autores identifican grados de similitud entre las distintas tareas específicas mediante el uso de distancia coseno. Estas métricas le permitieron por un lado definir si una tarea específica debía ser sumada como nueva tarea a la base de datos de ONET y en ese caso, ser asociada a una o más ocupaciones y por el otro, identificar redundancia de tareas equivalentes pero con redacción levemente diferente en el conjunto de tareas actualmente en uso por ONET Estados Unidos.

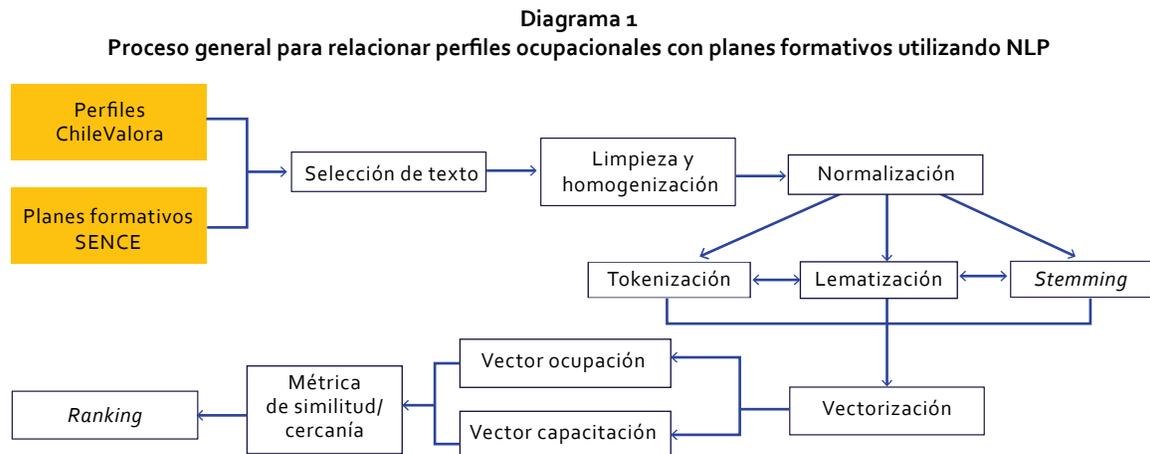
En un trabajo más reciente, Velardez y Dima (2022) desarrollaron una herramienta que utiliza NLP para relacionar ocupaciones y programas de capacitación en Uruguay. Los autores utilizaron algoritmos de aprendizaje automático no supervisado (TF-IDF y Doc2Vec) con el fin de obtener una representación matemática de los textos y posteriormente determinar similitud o cercanía, mediante distancia coseno, entre un conjunto de 22 ocupaciones caracterizadas siguiendo la metodología ONET y 203 programas de capacitación de la Universidad del Trabajo del Uruguay. Los resultados obtenidos mediante NLP fueron contrastados con los de una clasificación manual realizada por un equipo de validadores. La herramienta mostró la capacidad de recomendar hasta nueve programas de capacitación en promedio para cada ocupación, siendo el porcentaje medio de éxito del 85%.

Por su lado, Guo et al. (2022) utilizando inteligencia artificial y técnicas de optimización estocástica, desarrollaron un sistema de desarrollo de carrera que brinda recomendaciones óptimas de trayectorias profesionales. Con el modelo propuesto, los autores logran una mejora del 54,3% en el índice de calidad de desarrollo de carrera cuando se lo compara con el puntaje obtenido a partir de los datos de trayectorias laborales reales. Por lo tanto, el sistema automatizado ofrece orientación a las personas para una mejora constante de su trayectoria profesional.

El objetivo de este documento es presentar los principales resultados relativos al desarrollo de una herramienta de relacionamiento entre perfiles ocupacionales de ChileValora y planes formativos del SENCE utilizando herramientas de NLP. Se presenta en primer lugar la aproximación metodológica para la adquisición, procesamiento y análisis de los textos, tanto de los perfiles ocupacionales como de los planes formativos. En segundo lugar, se presentan los resultados de las herramientas aplicadas y su validación, y por último se discuten las implicancias de estos hallazgos para el servicio de desarrollo de carrera tanto del sector público como privado y las futuras investigaciones y desarrollos que podrían ser llevados a cabo por las instituciones que forman parte del sistema de aprendizaje a lo largo de la vida en la República de Chile.

I. Aspectos metodológicos

El desarrollo de una herramienta de relacionamiento de perfiles ocupacionales con planes formativos utilizando NLP necesita por un lado los textos que caracterizan los perfiles de las ocupaciones y por el otro, los textos de los planes de formación. El proceso general propuesto para el desarrollo partiendo de los datos crudos de perfiles y planes y obteniendo como resultado un ranking de planes formativos para cada perfil ocupacional se muestra en el diagrama 1. Posteriormente se contrasta el resultado con una clasificación realizada previamente por humanos.



Fuente: Elaboración propia.

Los textos de los perfiles y los planes fueron adquiridos mediante procesos de extracción automática de la información de páginas web (*web scraping*). Los datos de las distintas fuentes fueron extraídos, depurados y homogeneizados con el fin de obtener conjuntos estandarizados de entidades de texto (*tokens*) (Bird et al., 2009). Una vez depurados y normalizados los textos se procedió a su vectorización. Para ello se probaron cuatro métodos, dos basados en frecuencia de términos: Term Frequency-Inverse Document Frequency (TF-IDF) y Bag of Words (BOW); y dos basados en redes neuronales: Word2Vec y

Doc2Vec. Los vectores normalizados de los perfiles ocupacionales y aquellos provenientes de los textos de planes formativos fueron comparados utilizando distintas métricas, se probaron la distancia euclidiana y la distancia coseno (Dahlke & Putka, 2021). Los resultados de las métricas de similitud se utilizaron para generar rankings de cercanía de planes para cada perfil.

Una ventaja del conjunto de datos de los planes formativos radicó en que cada plan poseía uno o varios “perfiles asociados”. Se define como perfil asociado a aquellas ocupaciones de ChileValora que fueron tomadas como referencia por parte de un equipo de expertos para diseñar un plan formativo. Por lo tanto se espera que los textos de los pares “perfil-plan” asociados estén directamente relacionados y utilicen términos similares. En este marco, se utilizó este conjunto de pares como referencia para llevar a cabo una validación de las herramientas desarrolladas, es decir, determinar si el conjunto de recomendaciones automatizado incluye aquellos pares previamente definidos por los expertos del SENCE.

A. Adquisición de datos de perfiles ocupacionales de ChileValora

Los datos de los perfiles ocupacionales de ChileValora fueron extraídos a través de una herramienta de web scraping desarrollada en Python. El código extrae toda la información de las ocupaciones del sitio web ChileValora <https://certificacion.chilevalora.cl/ChileValora-publica/perfilesList.html?limpiarFiltros> (ver cuadro A1 y A2 en el anexo).

En la primera parte del código se recopilaron los datos de 975 ocupaciones y los campos almacenados fueron: ID, Código, Nombre, Otros nombres de la ocupación, Propósito principal de la ocupación, Ámbito ocupacional, Sectores asociados, Organismos sectoriales, Requisitos, Ámbito normativo de la ocupación, url, Herramientas, equipos, materiales y epp, Centros, Contextos de competencia, Requisitos para el desempeño de la ocupación en contexto laboral, Requisitos para la evaluación y certificación, Unidades de competencia, Código UCL y Nombre UCL.

En la segunda parte, se adquirieron los datos de las competencias (ver cuadro A3 en el anexo) y los campos guardados fueron: ID, Código, Nombre de la competencia, Código CIU, Código CIUO, Actividad clave, Criterios de desempeño, Competencia, Actividad clave, Conocimientos básicos, Conocimientos técnicos, Herramientas, Código lista de perfiles asociados, Perfil asociado.

B. Adquisición de datos del Catálogo Nacional de Planes Formativos de SENCE

Para el armado de las bases de capacitaciones se utilizaron los datos de 651 planes formativos provistos por el SENCE como archivos en formato pdf (ver cuadro A4 y A5 en el anexo). Se extrajeron los datos de los archivos “.pdf” mediante un scraper desarrollado en Python, pero la extracción contenía una excesiva cantidad de errores tipográficos y de formato por lo cual se optó por convertir los archivos pdf a xlsx utilizando una herramienta web de uso gratuito (https://www.ilovepdf.com/pdf_to_excel). Una vez convertidos en archivos “.xlsx” los datos fueron extraídos mediante un código scraper y volcados a una base que contenía los siguientes campos: id, plan_formativo, sector, subsector, área, subarea, especialidad, descripción, competencia_plan, modulo, req (Requisitos de ingreso), competencia, N_modulo (número de módulos), aprendizaje, criterios, contenidos, op_X (opción), infraestructura, equipos (equipos y herramientas), materiales (materiales e insumos).

C. Depuración de la base de ocupaciones y competencias de ChileValora

En el paso siguiente se concatenaron, unificaron y eliminaron los casos duplicados de las competencias y las ocupaciones. El código analizó los campos de “competencias transversales” y “actividades” para detectar duplicados. Cada competencia transversal / actividad está compuesta por varios ítems (con título y descripción). El código elimina posibles ítems duplicados (ver cuadro A6 en el anexo), dentro de cada competencia (denotada por su “codUcl”), mediante comparación de los títulos de los campos analizados vía distancia Levenshtein. En caso de detectar un potencial duplicado (por debajo de un umbral de separación en esta métrica), se imprime el resultado del código de la competencia y se evalúa su eliminación. Dado que existen ocasiones en que las competencias son distintas pero sus nombres son prácticamente idénticos (cuadro 1) se incorporó esta instancia de chequeo manual por lo cual es posible evitar la eliminación de falsos duplicados detectados por Levenshtein. En el ejemplo se ve claramente que la única diferencia entre los títulos de las actividades son las letras “des” en el par de palabras “armar / desarmar”. Sin embargo las descripciones de las actividades son diferentes.

Cuadro 1
Ejemplo de falso positivo en prueba de duplicados mediante distancia de Levenshtein

<p>Armar andamios de acuerdo con procedimientos de trabajo</p> <p>El primer cuerpo de andamios es nivelado en los horizontales, aplomando e instalando diagonales, según recomendaciones del fabricante y/o protocolo de armado. La horizontalidad (los niveles de la base) es revisada antes de armar el primer cuerpo del andamio, de acuerdo con recomendaciones del fabricante y/o protocolo de armado. Las fijaciones (anclajes) a estructuras sólidas son instaladas de acuerdo con las recomendaciones del fabricante y/o protocolo de armado. Las fijaciones en terreno base son instaladas de acuerdo con procedimientos indicados por recomendaciones del fabricante y/o protocolo de armado. Las plataformas, escaleras, rodapiés y barandas son instalados en el cuerpo inferior antes de continuar con otro nivel, de acuerdo con recomendaciones del fabricante y/o protocolo de armado</p>
<p>Desarmar andamios de acuerdo con procedimientos de trabajo</p> <p>El afianzamiento del andamio a estructuras sólidas es desmontado, de acuerdo con recomendaciones del fabricante y/o protocolo de armado. El andamio es etiquetado con tarjeta roja (prohibición de uso o circulación) antes de ejecutar su desarme, de acuerdo con normas de seguridad de señalización en armado y desarmado de andamios. El desarme del andamio es ejecutado desde la coronación, de acuerdo con recomendaciones del fabricante y/o protocolo de armado. La zona de acopio de los componentes de los andamios desarmados es segregada, de acuerdo con procedimientos de trabajo. Los componentes de los cuerpos de andamios son bajados manualmente a suelo base con sogas, ganchos, pasteca u otro, de acuerdo con recomendaciones del fabricante y/o protocolo de armado. Los elementos de arriostramiento de los cuerpos de andamios son desinstalados, de acuerdo con recomendaciones del fabricante y/o protocolo de armado</p>

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos provistos por el Ministerio de Trabajo y Previsión Social.

Después de eliminados los duplicados, los campos fueron concatenados y finalmente integrados con la base de perfiles ocupacionales de ChileValora en una única tabla conteniendo las siguientes variables: codUcl, actividad (concatenación de todas las actividades en formato nombre: descripción), comp_transversal (concatenación de todas las competencias transversales en formato nombre: descripción), conoc_basicos (concatenación de todos los conocimientos básicos en formato nombre: descripción), conoc_técnicos (concatenación de todos los conocimientos técnicos en formato nombre: descripción) y herramientas. Esta etapa de depuración dio como resultado dos bases conteniendo todos los datos sistematizados correspondientes a los perfiles ocupacionales de ChileValora y los planes formativos del Catálogo Nacional. Estas bases fueron utilizadas como insumos o textos de entrada para la herramienta NLP de relacionamiento entre ocupaciones y capacitaciones de Chile.

D. Aplicación de la metodología del procesamiento del lenguaje natural

Una vez generado el *corpus* crudo tanto de los textos de los perfiles como de los planes, se procedió a su preprocesamiento para una correcta implementación de las herramientas de NLP. Dado que no existe una única manera de realizar esta vectorización, se exploraron diversos métodos, cada uno resaltando distintos aspectos de los textos. Una vez transferidos a un espacio vectorial, se estableció una métrica de similitud. En este marco fue posible determinar un *ranking* de similitudes, basados en su cercanía.

Las variables de interés de los textos de entrada de los perfiles ocupacionales fueron: Nombre, actividades, competencias_transversales, conocimientos_basicos, conocimientos_tecnicos, herramientas y total_titulos_competencias (cuadro 2). Por el otro lado, se seleccionaron las siguientes variables de interés de los textos de los planes formativos: plan_formativo, modulo, competencia, aprendizaje, criterios y contenidos (cuadro 3). Las variables fueron consideradas de interés si maximizaban la cantidad de información única y minimizaban datos nulos, repetitivos o no relevantes para el objetivo del proyecto (por ejemplo: infraestructura requerida para los planes formativos).

Con estas dos fuentes de ingreso se realizó un preprocesamiento. Para cada ocupación y para cada plan formativo se concatenaron los datos de las variables de interés enunciadas en los párrafos anteriores. Estos dos conjuntos de texto fueron sometidos a un procedimiento de limpieza que consistió en eliminar los caracteres especiales y ortográficos, convertir la totalidad del texto en minúscula, remover caracteres *html* (existentes dado el origen de los datos) y quitar caracteres numéricos. Esto fue realizado con el fin de homogeneizar los *corpus*. En un segundo paso se *tokenizaron* los *corpus*, convirtiendo cada palabra en una mínima unidad (un *token*).

Se removieron palabras cuya función dentro de los textos no aportaba a la descripción del mismo. Estas palabras (mayoritariamente proposiciones, pronombres y conjunciones) comúnmente son llamadas *stop-words*. Para ello se consideraron las stopwords estándar contenidas en la plataforma Natural Language Tool Kit (NLTK). Trabajos recientes han descrito que los textos técnicos podrían necesitar identificar stopwords específicas para su campo de conocimiento (Bardad & Mugabushaka, 2015; Sarica & Luo, 2021). Dado que el área de ocupaciones y habilidades posee un grado de especificidad y términos técnicos cuya frecuencia de utilización podría ser diferente que en el conjunto de textos utilizados por NLTK, se identificaron las stopwords específicas para el corpus del presente trabajo según metodología descrita en Sarica & Luo (2021). Para ello, se listaron las palabras con menor contenido semántico, utilizando diversos criterios (en base a la estadística de las palabras del texto), y se estableció un criterio de corte debajo del cual todo el conjunto de palabras restante sería considerado stopwords. Esta línea de corte fue posteriormente regulada con el fin de maximizar la concordancia de los resultados de las herramientas automatizadas con los ya clasificados por humanos.

Finalmente se optó por realizar un *stemming* (radicalización) de los *tokens* (palabras). Este procedimiento automático consiste en llevar las formas derivadas de una palabra a una forma básica común. Así entonces, palabras como “*electricidad*”, “*electricistas*” y “*eléctricamente*” son mapeadas en el elemento “*electr*”.

Cuadro 2
Ejemplo de texto de entrada de un perfil ocupacional

Guía de turismo general (P-7912-5113-001-v03)

Actividades

Desarrollar el servicio turístico guiado, según programa establecido y normativa aplicable vigente: el bienestar de los pasajeros es monitoreado, de acuerdo al programa establecido y características de los pasajeros. , en caso de ser necesarios productos y servicios turísticos adicionales son informados y ofrecidos a los pasajeros, según políticas comerciales, interés de los pasajeros y procedimientos establecidos. , la importancia del cuidado y respeto del entorno natural y cultural es comunicada a los pasajeros, según procedimientos establecidos y normativa aplicable vigente. , las consultas y dudas realizadas por los pasajeros son resueltas, de acuerdo a información turística de la zona y protocolo de servicio al cliente establecidos. , los elementos de interés cultural, político, histórico, económico y/o geográficos son transmitidos a los pasajeros, según destino y productos del servicio, itinerario y procedimientos establecidos. , los inconvenientes o contingencias que se presentan durante el servicio turístico guiado son resueltos, de acuerdo a protocolos de seguridad, procedimientos establecidos y normativa aplicable vigente. generar reporte sobre el servicio turístico prestado, según procedimientos establecidos: el reporte es enviado y/o informado a la jefatura correspondiente, según procedimientos establecidos. , la información relevante para el reporte es documentada, según estándares de calidad y procedimientos establecidos. , la información sobre la percepción de los pasajeros del servicio es levantada, de acuerdo a pautas establecidas y retroalimentación de los pasajeros. , los eventos, sucesos e imprevistos son registrados, según procedimientos establecidos. transmitir al turista información sobre los aspectos relevantes del itinerario a realizar, según protocolos establecidos: el itinerario es informado a los pasajeros, de acuerdo al programa y procedimientos establecidos. , las instrucciones y recomendaciones de las actividades a desarrollar son impartidas a los pasajeros, según itinerario, protocolos de seguridad y normativa aplicable vigente. , los pasajeros son recibidos, de acuerdo a los protocolos de bienvenida y de atención al cliente establecido. , los protocolos de emergencia y medidas de seguridad son informados a los pasajeros, según planificación y normativa aplicable vigente. preparar el servicio turístico guiado, según protocolos y procedimientos establecidos: el calendario de actividades

Actividades

y servicios a realizar es revisado, según protocolos y procedimientos establecidos. , el itinerario a realizar es confirmado, de acuerdo al tipo de servicio, destino turístico y recursos disponibles., los pasajeros y sus lugares de recogida son chequeados, según planificación y procedimientos establecidos., los recursos necesarios para el servicio a realizar son verificados, según planificación y procedimientos establecidos. verificar el plan de prevención y manejo de riesgos, planes de emergencias y/o protocolos de seguridad para el servicio turístico guiado, de acuerdo a las condiciones del destino turístico y/o producto correspondiente al servicio turístico guiado, tipo de servicio a realizar y normativa aplicable vigente: el plan de prevención y manejo de riesgos, y el plan de emergencias es actualizado de acuerdo al tipo de servicio turístico, protocolos y procedimientos establecidos y normativa aplicable vigente., el plan de prevención y manejo de riesgos, y el plan de emergencias es revisado de acuerdo a las experiencias locales, normativa aplicable vigente, riesgos y vulnerabilidades del destino turístico y tipo de servicio turístico., los equipos necesarios para aplicar el plan de emergencia son verificados, según protocolos de seguridad establecidos y normativa aplicable vigente., los protocolos de seguridad para actividades turísticas son chequeados, según normativa aplicable vigente

Competencias transversales

Comunicación: adopta una actitud de servicio, proactiva y comprometida con la atención del cliente y la solución de sus requerimientos., comprende diversos mensajes orales, entrega a turistas información actualizada sobre el destino, en cuanto a asuntos de sustentabilidad, normas sociales y valores, y derechos humanos., entrega información turística de forma clara y comprensible para los participantes., expresa sus pensamientos, opiniones y sentimientos con respeto, lee y comprende diversos mensajes escritos, se expresa por escrito con diversos propósitos comunicativos, se expresa verbalmente con diversos propósitos comunicativos, utiliza el lenguaje no verbal como herramienta de expresión y comprensión en contextos comunicativos. efectividad personal: cumple con aspectos formales relacionados con su trabajo, cumple las regulaciones ambientales vigentes en el destino., cumple las tareas asignadas de forma responsable, muestra una conducta responsable de acuerdo a las normas establecidas, promueve en los turistas la adquisición de productos locales., trabaja en forma autónoma de acuerdo a planificaciones e instrucciones. iniciativa y aprendizaje permanente: incorpora los conocimientos y habilidades adquiridas para su mejoramiento continuo en el ámbito personal y profesional, muestra interés por mantener un aprendizaje continuo, se adapta a situaciones nuevas, toma la iniciativa y propone ideas innovadoras o nuevas formas de hacer las cosas. resolución de problemas: busca y selecciona información pertinente para la resolución de problemas, identifica la presencia de problemas y sus posibles causas, implementa y monitorea acciones para la resolución de problemas, y evalúa sus resultados. comunicación: adopta una actitud de servicio, proactiva y comprometida con la atención del cliente y la solución de sus requerimientos., comprende diversos mensajes orales, entrega información turística de forma clara y comprensible para los participantes., entrega información turística de forma clara y comprensible para los participantes., expresa sus pensamientos, opiniones y sentimientos con respeto, lee y comprende diversos mensajes escritos, se expresa por escrito con diversos propósitos comunicativos, se expresa verbalmente con diversos propósitos comunicativos, utiliza el lenguaje no verbal como herramienta de expresión y comprensión en contextos comunicativos. efectividad personal: cumple las regulaciones ambientales vigentes en el destino., cumple con aspectos formales relacionados con su trabajo, cumple las tareas asignadas de forma responsable, muestra una conducta responsable de acuerdo a las normas establecidas, trabaja en forma autónoma de acuerdo a planificaciones e instrucciones. iniciativa y aprendizaje permanente: incorpora los conocimientos y habilidades adquiridas para su mejoramiento continuo en el ámbito personal y profesional, muestra interés por mantener un aprendizaje continuo, se adapta a situaciones nuevas, toma la iniciativa y propone ideas innovadoras o nuevas formas de hacer las cosas. resolución de problemas: busca y selecciona información pertinente para la resolución de problemas, identifica la presencia de problemas y sus posibles causas, implementa y monitorea acciones para la resolución de problemas, y evalúa sus resultados

Conocimientos básicos

Lenguaje formal., uso de tecnologías de la información., lectoescritura. lenguaje formal., uso de tecnologías de la información, lectoescritura.

Conocimientos técnicos

Desarrollo sustentable del servicio turístico guiado., idiomas según requerimientos., información de la zona: historia, economía, geografía, cultura, patrimonio material e inmaterial, ecología y medioambiente, política, religión., protocolos de seguridad., usos, costumbres y particularidades del lugar visitado., primeros auxilios acordes a la normativa vigente.

Herramientas

Equipos de emergencia, folletería, orden de servicio, planilla de observaciones, planilla de registros, teléfono móvil con conexión a internet. equipos de seguridad y emergencias, folletería, orden de servicio, planilla de observaciones, planilla de registros, teléfono móvil con conexión a internet.

Total títulos competencias

Ejecutar servicio turístico guiado, según itinerario, procedimientos establecidos y normativa aplicable vigente - organizar el servicio turístico guiado, considerando características del destino turístico y/o producto correspondiente al servicio turístico guiado, itinerario, protocolos establecidos y normativa aplicable vigente -----

Cuadro 3
Ejemplo de texto de entrada de un plan formativo

Servicios turísticos guiados (PF0531)
Modulo
Organización de servicio turístico guiado - Ejecución de servicio turístico guiado - Servicio al cliente en establecimientos de gestión turística
Competencia
Realizar la organización del servicio turístico guiado junto con la verificación del plan de emergencias y protocolos de seguridad, de acuerdo a protocolos y procedimientos establecidos, y normativa aplicable vigente. - Realizar el servicio turístico guiado y el reporte de su ejecución, de acuerdo a protocolos y procedimientos establecidos, y normativa aplicable vigente. - Atender a clientes internos y externos, de acuerdo a sus requerimientos y demandas y protocolos de atención y servicio establecidos.
Aprendizaje
Organizar el servicio turístico guiado, según protocolos y procedimientos establecidos. verificar el plan de emergencias y protocolos de seguridad, de acuerdo a las características del destino turístico y tipo de servicio turístico guiado, y normativa aplicable vigente. - Aplicar técnicas de transmisión de información al turista sobre los aspectos relevantes del itinerario a realizar, según protocolos establecidos. desarrollar el servicio turístico guiado, según programa establecido y normativa aplicable vigente. elaborar reporte sobre el servicio turístico prestado, según procedimientos establecidos. - Identificar el proceso de atención a clientes, de acuerdo a requerimientos y protocolos establecidos en el subsector de turismo ejecutar la atención a clientes, de acuerdo a procedimientos y protocolos establecidos.
Criterios
Describe proceso de revisión del calendario de servicios y actividades a realizar, según procedimientos establecidos. verifica los recursos necesarios para el servicio turístico a realizar, acorde a planificación y procedimientos establecidos. aplica protocolo de confirmación del itinerario a realizar, acorde al servicio, destino y recursos disponibles. chequea pasajeros y sus lugares de recogida, según procedimientos establecidos. chequea protocolos de seguridad de actividades turísticas, según normativa aplicable vigente. revisa plan de emergencias, de acuerdo a las experiencias locales, normativa aplicable vigente, riesgos y vulnerabilidades del destino turístico y tipo de servicio turístico. ejecuta la actualización del plan de emergencias, de acuerdo al tipo de servicio turístico, protocolos y procedimientos establecidos y normativa aplicable vigente. verifica equipamiento necesario para aplicar plan de emergencia, acorde a protocolos de seguridad establecidos y normativa aplicable vigente. - Aplica protocolos de recepción y bienvenida a pasajeros, acorde a protocolos de atención al cliente establecido. comunica a los pasajeros el itinerario del programa, acorde a procedimientos establecidos. entrega instrucciones y recomendaciones de las actividades a desarrollar a los pasajeros, acorde al itinerario, protocolos de seguridad y normativa aplicable vigente. comunica sobre protocolos de emergencia y medidas de seguridad a los pasajeros, según planificación y normativa aplicable vigente. aplica técnicas de transmisión de elementos de interés cultural, político, histórico y/o geográfico a pasajeros, acorde al destino, productos del servicio, itinerario y procedimientos establecidos. comunica a pasajeros importancia del cuidado y respeto del entorno natural y cultural, según procedimientos establecidos y normativa aplicable vigente. resuelve dudas y consultas realizadas por pasajeros, acorde a información turística de la zona y protocolo de servicio al cliente establecido. resuelve inconvenientes o contingencias que se presentan durante el servicio turístico, acorde a protocolos y procedimientos de seguridad, procedimientos establecidos y normativa aplicable vigente. propone productos y servicios turísticos adicionales a los pasajeros, en caso de ser necesario, acorde a políticas comerciales, interés de los pasajeros y procedimientos establecidos. recopila información sobre la percepción de los pasajeros del servicio prestado, acorde a procedimiento establecidos y retroalimentación de pasajeros. registra eventos, sucesos e imprevistos acaecidos, según procedimientos establecidos. selecciona información relevante para el reporte, según estándares de calidad y procedimientos establecidos. entrega el reporte a la jefatura correspondiente, según los procedimientos establecidos. - Describe el proceso de atención a clientes y los protocolos de bienvenida y despedida más comúnmente utilizados, de acuerdo a requerimientos del subsector de turismo. reconoce los distintos tipos de clientes, de acuerdo a requerimientos del subsector de turismo. describe las habilidades y actitudes propias de la competencia de hospitalidad en el subsector de hotelería, de acuerdo a protocolos y procedimientos establecidos. explica los elementos de comunicación disponibles para la atención a clientes, de acuerdo a protocolos establecidos. describe las estrategias existentes para la atención a clientes, de acuerdo a protocolos establecidos. reconoce parámetros e indicadores de calidad de servicio, de acuerdo a características del subsector de turismo. describe los procedimientos de solución de requerimientos de clientes, de acuerdo a protocolos establecidos y requerimientos del subsector de turismo. explica las técnicas de manejo de reclamos y conflictos con clientes, de acuerdo a protocolos establecidos y requerimientos del subsector de turismo. explica el mecanismo de atención de consultas y requerimientos de los clientes, de acuerdo a protocolos y procedimientos establecidos. registra información del cliente y de su consulta y/o requerimiento, de acuerdo a procedimientos establecidos. analiza información recopilada del cliente y su consulta y/o requerimiento, de acuerdo a protocolos y procedimientos establecidos. proporciona respuesta y/o solución a la consulta y/o requerimiento del cliente, de acuerdo a protocolos y procedimientos establecidos. mantiene registro tanto de las respuestas proporcionadas como de las consultas realizadas, de acuerdo a procedimientos y protocolos establecidos. aplica técnicas de hospitalidad en la atención del cliente, de acuerdo a protocolos y procedimientos establecidos.

Contenidos

Organización del servicio turístico guiado: procedimientos de revisión de calendario vinculado a un servicio turístico guiado. procedimientos de verificación de recursos necesarios para la realización del servicio turístico guiado. protocolo de confirmación del itinerario a realizar. procedimientos de chequeo de pasajeros y de sus lugares de recogida. plan de emergencias y los protocolos de seguridad: normativa legal vigente aplicable. protocolos de seguridad de actividades turísticas. plan de emergencias: protocolo de revisión del plan; procedimientos de actualización del plan. conocimiento sobre equipamiento de seguridad y emergencia. - Transmisión de aspectos relevantes: protocolos de recepción y bienvenida de pasajeros. protocolos de comunicación de itinerario a pasajeros. técnicas de entrega de instrucciones y recomendaciones a los pasajeros. protocolos de emergencia y medidas de seguridad a los pasajeros. desarrollo de servicio turístico guiado: conocimiento y transmisión de información turística relevante comunicación efectiva con turistas. dudas y consultas más comunes durante el desarrollo de un servicio turístico guiado y sus protocolos de resolución. resolución efectiva de inconvenientes y contingencia. procedimientos comerciales para ofrecer productos y servicios adicionales. elaboración de reportes: procedimientos de recopilación de información sobre la percepción de los pasajeros del servicio prestado. técnicas de registro de eventos, sucesos e imprevistos durante un servicio turístico guiado. procedimientos de selección de información relevante para la elaboración de un reporte sobre un servicio turístico guiado. protocolos de entrega de reportes a jefaturas. - Proceso de atención a clientes: relevancia de la atención a clientes en el subsector de turismo. protocolos de bienvenida y despedida. tipos de clientes. la hospitalidad como competencia fundamental para el desempeño en el subsector de turismo. elementos de comunicación disponibles en la atención de clientes, característicos del subsector de turismo. estrategias de comunicación para la atención de clientes, características del subsector de turismo. parámetros e indicadores de calidad de servicio, característicos del subsector de turismo. procedimientos de solución de requerimientos de clientes técnicas de manejo de reclamos y conflictos con clientes más comúnmente utilizadas en el subsector de turismo. ejecución de atención a clientes: protocolos y procedimientos de atención a clientes característicos del subsector de turismo. consultas y requerimientos de los clientes más comúnmente reconocidas en el subsector de turismo. procedimientos de registro de información del cliente y de sus consultas y requerimientos. metodologías de análisis de información vinculada a consultas y requerimientos de clientes en el subsector de turismo. respuestas y/o soluciones más comúnmente utilizadas en el subsector de turismo, frente a consultas y/o requerimientos de sus clientes. procedimientos de registro de consultas y respuestas de los clientes. técnicas de hospitalidad más comúnmente utilizadas en el subsector de turismo.

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos provistos por el Ministerio de Trabajo y Previsión Social.

Una vez obtenido los textos semánticamente ilegibles, pero conteniendo la información pertinente para la descripción de los mismos, se continuó con su vectorización. Se unieron sendos *corpus* y se implementaron cuatro herramientas de vectorización: Bag of Words (Kim et al., 2017), Term Frequency – inverse Document Frequency (Chowdhury, 2010), Word2Vec (Mikolov et al., 2013) y Doc2Vec (Le & Mikolov, 2014).

En el modelo Bag of Words (BOW) los textos se representan como una bolsa de sus palabras, solo se considera la frecuencia de cada palabra y no se tiene en cuenta la gramática ni el orden de las mismas. El modelo BOW se utiliza principalmente en métodos de clasificación de documentos, en los que las características para entrenar un clasificador se producen a partir de la aparición o frecuencia de cada palabra (Kim et al., 2017).

Term Frequency – inverse Document Frequency (TF-IDF) consiste en generar un espacio vectorial de dimensión equivalente a la cantidad de *tokens* distintos en el *corpus*. Una vez establecido el espacio de trabajo, cada texto es llevado hasta allí teniendo en cuenta dos aspectos: la frecuencia de los términos en el texto y en el *corpus*. Es decir, para cada conjunto de datos de cada ocupación y cada plan formativo, se considera la cantidad de veces que se repite cada token ("Term frequency", TF) dentro de su propia definición y se la pesa por la cantidad de veces que se repite a lo largo del *corpus*, en escala logarítmica ("Inverse Document Frequency", IDF). El resultado de esta transformación del texto, es un conjunto de vectores, espacialmente separados pero que -por su construcción- se encuentran dispersos por regiones cuyos textos originarios mantienen determinada cercanía y similitud entre *tokens*.

Con el fin de no limitarse a frecuencia de términos, se optó por una representación numérica del *corpus* utilizando dos aproximaciones basadas en redes neuronales: Word2Vec y Doc2Vec (Mikolov et al., 2013; Le & Mikolov, 2014). Estas herramientas generan embeddings (asignaciones) determinando la posición de los términos (Word2Vec) o de los textos (Doc2Vec) en un espacio vectorial. A diferencia de TF-IDF, en donde la dimensión del espacio de salida queda unívocamente determinada por la cantidad de términos distintos del *corpus*, la dimensión en estos casos es un hiperparámetro a fijar y no guarda

ningún correlato directo con las características del texto de entrada. Más aún, los pesos de las redes necesarias para la conversión texto-a-vector son previamente descargados de otras bases ya entrenadas, y pueden re-entrenarse con corpus nuevos o específicos. En un hipotético ejemplo: las oraciones “me gusta el auto” y “el vehículo es de mi agrado” se encontrarán separadas en el espacio de TF-IDF ya que no contienen términos en común, salvo “el”, que en principio sería eliminado por pertenecer al conjunto de las stopwords; mientras que utilizando la conversión de Word2Vec o Doc2Vec se encontrarán próximas ya que la herramienta reconoce que los pares “gusta” y “agrado” así como “auto” y “vehículo” son similares (Jurafsky & Martin, 2020).

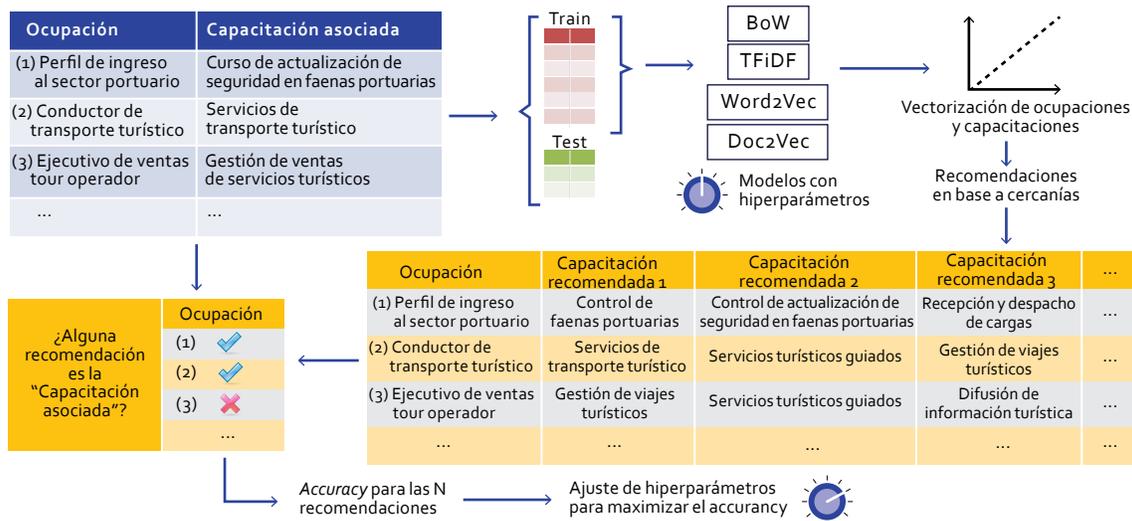
Definido ya un marco vectorial, con el fin de establecer matemáticamente una relación entre ocupaciones y programas de capacitación, se calculó la matriz de distancias entre todos los vectores generados por los textos limpios de entrada de los perfiles ocupacionales y los textos limpios de entrada de los planes formativos. Finalmente, para cada vector de perfil ocupacional, se seleccionaron los diez vectores de planes formativos más próximos.

E. Validación

Como se mencionó anteriormente, para validar las herramientas desarrolladas en este trabajo se utilizaron los pares “perfil-plan” asociados como referencia. Así luego, se estudió si el conjunto de planes cercanos a los perfiles ocupacionales arrojados por los métodos incluían aquellos preestablecidos (planes asociados). Vale destacar que los pares “perfil-plan” asociados no se encuentran para la totalidad de los datos, sino para un conjunto de 397 perfiles (sobre 975).

Estos pares asociados fueron utilizados para entrenar, testear y evaluar el desempeño de cada uno de los cuatro modelos. Para ello se separó el conjunto de pares asociados de manera aleatoria en una proporción 4:1. El 80% de los pares (317) fueron utilizados para entrenar cada modelo (conjunto “Train”) y ajustar los distintos hiperparámetros de cada una de las herramientas. Posteriormente, se utilizó el conjunto “Test” (80 pares) para obtener una métrica del rendimiento de los modelos, en base a la cantidad de recomendaciones dadas (diagrama 2).

Diagrama 2
Esquema simplificado del proceso de ajuste de hiperparámetros de los modelos



Fuente: Elaboración propia.

Finalmente, se evaluaron cada una de las herramientas, exponiéndolas a la totalidad del conjunto de los 397 pares ("Eval") con el fin de observar de manera cualitativa posibles degradaciones de los resultados. Este último paso fue realizado dado que tanto BOW como TF-IDF dependen fuertemente del corpus y, al ser este más extenso, podría presentar cambios significativos en la estadística de las entidades.

Una vez caracterizado el desempeño de las herramientas se hicieron las corridas con los datos totales de 975 perfiles ocupacionales y 651 planes formativos para elaborar los rankings de planes más cercanos a cada ocupación, se extrajo una muestra aleatoria correspondiente al 10% del total (98 perfiles) y se clasificaron los diez primeros planes del ranking como pertinentes o no pertinentes de manera manual. Un plan fue considerado pertinente si cumplía con alguna de las siguientes condiciones:

¿El plan pertenece al sector de actividad del perfil?

Sí: pertinente

NO: continúa

¿El plan capacita en el mismo tipo de tareas que realiza el perfil? Tipos de tareas: manuales rutinarias/ manuales no rutinarias/cognitivas rutinarias/cognitivas no rutinarias.

Sí: pertinente

NO: No pertinente

II. Principales resultados

Con el fin de desarrollar criterios para relacionar los perfiles ocupacionales de ChileValora con los planes formativos de SENCE se utilizaron cuatro modelos distintos en base a herramientas de Machine Learning, dos basados en frecuencias de términos (BOW y TF-IDF) y dos basados en redes neuronales (Word2Vec y Doc2Vec). Cada uno de ellos se compone de un conjunto de hiperparámetros distintos, los cuales fueron debidamente ajustados para maximizar una métrica comparativa. En todos los casos, la medida del desempeño del modelo fue la precisión (*accuracy*) promedio. Para obtener este valor, se trabajó con los pares “perfil-plan” asociados como verdad sólida (*ground truth*). Dado un conjunto de N planes recomendados para un determinado perfil, se le asignó a esa recomendación un valor unitario en el caso que este conjunto incluya el plan del *ground truth* y un valor nulo en su defecto. Posteriormente se realizó el promedio sobre todos los resultados de las predicciones. En este marco, un *accuracy* de 50% implica que el modelo ha recomendado correctamente (en base a los pares “perfil-plan” preestablecidos) a la mitad de los perfiles a los que ha sido sometido. Lógicamente, esta métrica dependerá del número de recomendaciones N (a mayor cantidad de planes recomendado, se espera que exista mayor concordancia).

Se utilizó un conjunto de 317 pares “perfil-plan” asociados (conjunto “Train”) con el fin de entrenar los modelos. Se computó el *accuracy* en base a la cantidad N de recomendaciones ($1 \leq N \leq 10$). Para obtener un único valor de la métrica, se trabajó con el *accuracy* promedio entre las 10 recomendaciones. La elección de esta nueva métrica se basa en el siguiente razonamiento: dado que al aumentar el número N de planes recomendados aumenta la chance de incluir al menos un plan del *ground truth* (y por ende calificar con “1” a ese perfil), se busca una medida armónica de crecimiento, el cual para valores bajos de N, no difiera significativamente del número de recomendaciones. En este marco, el promedio juega un papel de mediador clave.

Con el conjunto de entrenamiento, se ajustaron los hiperparámetros de cada uno de los modelos, con el fin de optimizar la métrica mencionada. Para los modelos fuertemente dependientes del corpus de entrada (BOW y TF-IDF) se ajustaron la cantidad de n-gramas (conjunto de palabras máximas que componen a un token) así como la métrica a la hora de computar la separación vectorial (euclídea o coseno). Para el método basado en Word2Vec, se utilizaron los pesos de la red pre-entrenados de la base SBWC (Spanish Billion Words Corpus) para su correcta implementación (Cardellino, 2016). Dada la naturaleza del método en vectorizar únicamente palabras, se optó por promediar el vector de cada palabra para cada una de las columnas de los datos. Estos vectores representativos posteriormente son sumados pesadamente,

tanto para los perfiles como para los planes. Los pesos de cada columna, normalizados, se determinaron mediante una optimización bayesiana. Finalmente, para el modelo basado en Doc2Vec se concatenó toda la información de las columnas pertinentes, en un único campo, para luego obtener la vectorización del texto total. Se utilizó la dimensión del espacio del embedding, como hiperparámetro relevante.

Para cualquiera de los cuatro métodos, adicionalmente, se definió un criterio de corte de inclusión de stopwords específicas, según los criterios mencionados anteriormente. En el cuadro 4 se resumen los valores de los hiperparámetros optimizados para cada modelo.

Cuadro 4
Hiperparámetros ajustados para cada uno de los modelos

Modelo	Hiperparámetros
BOW	métrica = coseno n-gram = 1 stopwords = 200
TF-IDF	métrica = coseno n-gram = 1 stopwords = 200
Word2Vec	métrica = coseno n-gram = 1 dimensión = 300 stopwords = 0 peso ocupaciones = {"Nombre": 0.14878206990083007, "Propósito principal de la ocupación": 0.14878206990083007, "Sectores asociados": 0.14878206990083007, "actividades": 0.14878206990083007, "conocimientos_tecnicos": 0.1361215410034612, "total_titulos_actividad": 0.1199681094923885, "total_titulos_competencias": 0.14878206990083007} peso capacitaciones = {"plan_formativo": 0.2, "competencia": 0.2, "aprendizaje": 0.2, "criterios": 0.2, "contenidos": 0.2}
Doc2Vec	métrica = coseno n-gram = 1 dimensión = 200 stopwords = 200

Fuente. Elaboración propia a partir de los datos provistos por el Ministerio de Trabajo y Previsión Social.

Como resultado de la etapa de optimización con el conjunto de datos de entrenamiento "Train" de los modelos se observó que las herramientas ubican un alto porcentaje de planes asociados en la primera posición del ranking de cercanía. Los valores de la *accuracy* para N = 1 (es decir, generando una única recomendación) fueron Word2Vec: 75.32%, Doc2Vec: 82.69%, BOW: 85.90% y TF-IDF: 88.78%. Para obtener una medida comparativa, se generó un grupo de control seleccionando al azar N planes formativos para cada ocupación. Se observa que el control negativo de selección aleatoria acierta en un 0.26% de los casos para N = 1 (cuadro 5).

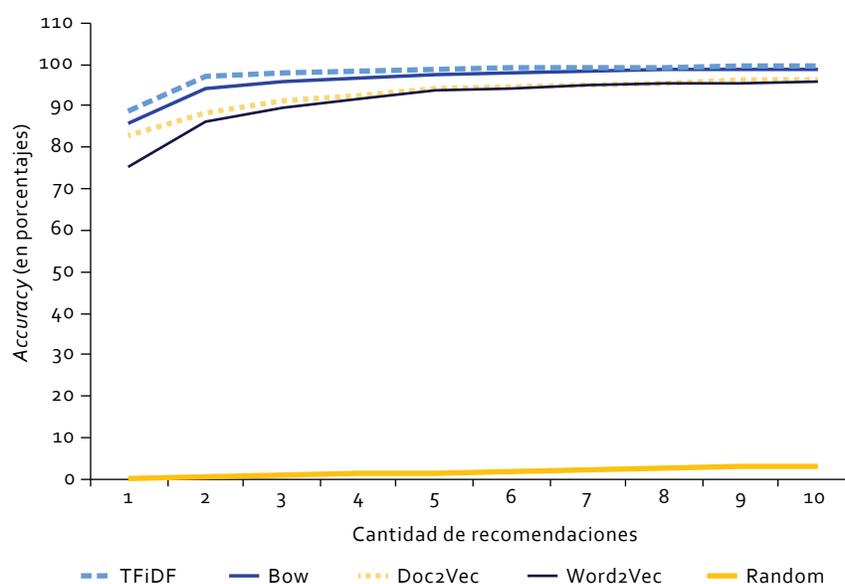
A medida que se expande la lista de planes formativos (incremento del N) se observa un aumento de estos porcentajes y se llega a la presencia de casi la totalidad de los planes formativos asociados a cada ocupación entre los primeros 10 planes del ranking de cercanía (gráfico 1). Los resultados muestran un *accuracy* en Word2Vec del 95.83%, Doc2Vec: 96.15%, BOW: 98.72% y TF-IDF: 99.68% (cuadro 5).

Cuadro 5
Porcentajes de inclusión de planes asociados en función de la cantidad de recomendaciones para cada modelo en el conjunto "Train"

Ranking	Bow	Doc2Vec	TFiDF	Word2Vec	Random
1	85,90	82,69	88,78	75,32	0,33
2	94,23	88,46	97,12	86,22	0,66
3	95,83	91,35	98,08	89,74	0,99
4	96,79	92,31	98,40	91,67	1,32
5	97,44	94,23	98,72	93,59	1,65
6	97,76	94,55	99,36	94,23	1,98
7	98,40	94,87	99,36	94,87	2,31
8	98,72	95,51	99,36	95,51	2,64
9	98,72	96,15	99,68	95,51	2,97
10	98,72	96,15	99,68	95,83	3,30

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos provistos por el Ministerio de Trabajo y Previsión Social.

Gráfico 1
Comparación de porcentaje de inclusión de pares asociados en cada modelo para el conjunto de entrenamiento (Train)



Fuente: Elaboración propia a partir de los datos provistos por el Ministerio de Trabajo y Previsión Social.

También se observó que BOW era afectado fuertemente por la presencia de stopwords específicas. En ausencia de stopwords específicas el modelo incluye un 88.36% de los planes asociados entre las primeras diez posiciones en el ranking de cercanía, mientras que al incorporar las primeras 200 stopwords específicas, este valor alcanza un 98.72%.

Estos resultados indican que los cuatro modelos incluyen a los planes formativos asociados a una ocupación dada dentro de las primeras posiciones de los rankings de cercanía. Esto sería esperable ya que estos planes fueron considerados como extremadamente relacionados por parte de expertos, quienes elaboraron los planes formativos considerando específicamente sus perfiles ocupacionales asociados. En el cuadro 6 se muestran ejemplos de rankings de los diez planes formativos más cercanos a perfiles ocupacionales seleccionados de ChileValora utilizando el modelo de TF-IDF. El panel superior del cuadro 6 muestra el caso del perfil ocupacional "Guía de turismo general" (Código ChileValora P-7912-5113-001-v03)

y los diez planes formativos más cercanos a este perfil. Una evaluación rápida de los títulos de los planes formativos evidencia que todos los planes recomendados tienen relación directa con el perfil ocupacional, dado que pertenecen al mismo sector de actividad. De hecho el plan formativo “Servicios turísticos guiados” (Código SENCE PF0531) que se ubica en la primera posición del ranking es el plan asociado, según fuera clasificado previamente por el equipo de expertos del SENCE (cuadro 6, panel superior, celda coloreada).

El panel central del cuadro 6 muestra el caso del perfil “Operario(a) de manejo de cultivos al aire libre” (Código ChileValora P-0100-6113-001-v01) en donde el plan asociado se posiciona en el sexto lugar del ranking según TF-IDF (panel central, celda coloreada). Al mismo tiempo se observa que todos los planes formativos que se encuentran entre los diez más cercanos están relacionados con la ocupación bien porque pertenecen al mismo sector de actividad o bien porque el tipo de tareas del plan formativo pertenece a la categoría manual.

Cuadro 6
Ranking de planes formativos obtenidos mediante TF-IDF para perfiles ocupacionales seleccionados del conjunto de entrenamiento “Train”

Perfil ocupacional	Plan formativo	Ranking
Guía de turismo general P-7912-5113-001-v03	Servicios turísticos guiados	1
	Servicios de transporte turístico	2
	Gestión de viajes turísticos	3
	Gestión de ventas de servicios turísticos	4
	Gestión de procesos de servicios turísticos	5
	Difusión de información turística	6
	Servicio de botones en establecimientos de alojamiento turístico	7
	Servicio de mucama en establecimientos de alojamiento turístico	8
	Supervisión del servicio de recepción en establecimientos de alojamiento turístico	9
	Supervisión del orden, aseo y limpieza en establecimientos de alojamiento turístico	10
Operario(a) de manejo de cultivos al aire libre P-0100-6113-001-v01	Operaciones de maquinaria agrícola	1
	Labores de manejo de frutales	2
	Manejo de viñedos	3
	Programación de líneas de packing	4
	Manejo de cultivos destinados a la producción de semillas	5
	Manejo de cultivos de hortalizas al aire libre	6
	Procesos de almacenaje de fruta en cámaras de frío	7
	Manejo de cultivos en invernaderos	8
	Gestión de cuadrillas agrícolas	9
	Operaciones de gasificación y fumigación de fruta	10
Operario(a) de ingreso y palletizaje de hortalizas P-0113-8183-001-v02	Programación de líneas de packing	1
	Procesos de almacenaje de fruta en cámaras de frío	2
	Operaciones de gasificación y fumigación de fruta	3
	Labores de manejo de frutales	4
	Supervisión de labores en líneas de packing	5
	Técnicas para la operación de línea procesadora de frutas y/o hortalizas en conserva	6
	Labores de tarjado en procesos agroindustriales	7
	Asistencias en línea de servicios gastronómicos	8
	Gestión de cuadrillas agrícolas	9
	Operaciones de mantenimiento de equipos de frío	10

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos provistos por el Ministerio de Trabajo y Previsión Social.

Nota: Las celdas sombreadas indican planes formativos asociados a cada ocupación.

El panel inferior del cuadro 6 muestra el único caso del conjunto "Train" en donde TF-IDF no fue capaz de incluir dentro de los primeros diez planes más cercanos a un plan formativo asociado. Este es el caso de "Operario(a) de ingreso y palletizaje de hortalizas" (Código ChileValora P-0113-8183-001-v02) y su plan asociado "Manejo de hortalizas procesadas" (Código SENCE PF0734). El análisis de los contenidos de este plan formativo evidencia que las variables competencias, aprendizajes y contenidos poseen texto referido a negocios y gestión los cuales no parecen corresponder a un operario (ver cuadro A7 en el anexo). Si bien el PF0734 está relacionado con el perfil ocupacional P-0113-8183-001-v02, se espera que haya otros textos de planes formativos más cercanos, como se puede observar entre los diez primeros del ranking (cuadro 6, panel inferior).

Finalizada la etapa de optimización de los modelos se procedió a desafiar a los mismos con un conjunto de pares asociados nuevos denominado conjunto "Test", el cual contenía 80 perfiles ocupacionales y sus planes asociados, los cuales no habían sido utilizados para el entrenamiento. Se probaron las cuatro herramientas con los hiperparámetros establecidos previamente con el conjunto "Train". Los resultados muestran que todas las herramientas se desempeñan de manera satisfactoria con porcentajes de inclusión de pares planes asociados elevados en la primera posición del ranking (N=1), Word2Vec: 86.08%, Doc2Vec: 87.34%, BOW: 92.41% y TF-IDF: 93.67% (cuadro 7).

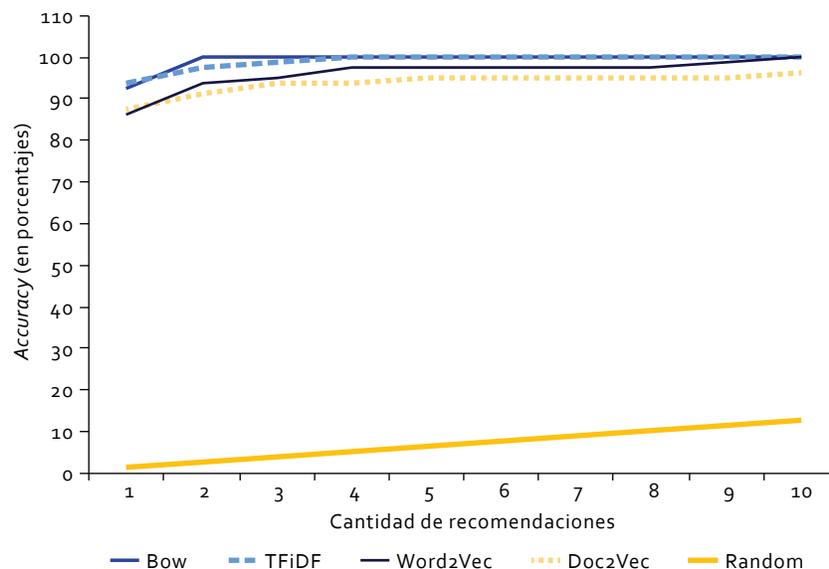
Cuadro 7
Porcentajes de inclusión de planes asociados en función
de la cantidad de recomendaciones para cada modelo en el conjunto "Test"

Ranking	Bow	Doc2Vec	TFiDF	Word2Vec	Random
1	92,41	87,34	93,67	86,08	1,27
2	100,00	91,14	97,47	93,67	2,53
3	100,00	93,67	98,73	94,94	3,80
4	100,00	93,67	100,00	97,47	5,06
5	100,00	94,94	100,00	97,47	6,33
6	100,00	94,94	100,00	97,47	7,59
7	100,00	94,94	100,00	97,47	8,86
8	100,00	94,94	100,00	97,47	10,13
9	100,00	94,94	100,00	98,73	11,39
10	100,00	96,20	100,00	100,00	12,66

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos provistos por el Ministerio de Trabajo y Previsión Social.

Es interesante resaltar que tanto BOW como TF-IDF y Word2Vec fueron capaces de ubicar dentro de los diez planes formativos más cercanos al 100% de los planes asociados con su perfil correspondiente (gráfico 2). Estos resultados, sumados a los resultados de las métricas del conjunto "Train", indicarían que las variables elegidas así como el ajuste de hiperparámetros son los adecuados para poder rescatar la recomendación hecha por un especialista. Las curvas del gráfico 2 muestran que la performance de los métodos no disminuyó frente al cambio del corpus.

Gráfico 2
Comparación de porcentaje de inclusión de pares asociados en cada modelo para el conjunto de prueba (Test)



Fuente: Elaboración propia a partir de los datos provistos por el Ministerio de Trabajo y Previsión Social.

Dado que BOW, TF-IDF y Doc2Vec (en menor medida) dependen fuertemente del corpus que se utilice, se decidió realizar los análisis previos para el conjunto total de datos (es decir, utilizando tanto el conjunto "Train" y "Test"). Lejos de buscar una métrica para caracterizar a las herramientas, se buscó estudiar cómo respondían los métodos al ampliar el espacio de observaciones. Se hicieron corridas con el conjunto completo denominado "Eval" el cual contenía los 397 perfiles ocupacionales y sus planes formativos asociados. El cuadro 8 muestra los resultados obtenidos para cada posición de los rankings de cada uno de los cuatro modelos. Los resultados muestran que todos los modelos parten de porcentajes levemente inferiores que en los conjuntos "Test" y "Train". Word2Vec: 71.61%, Doc2Vec: 76.21%, BOW: 82.86% y TF-IDF: 84.91%. Igualmente, el desempeño de las herramientas ubicó entre los diez primeros del ranking a un alto porcentaje de planes asociados (cuadro 8 y gráfico 3).

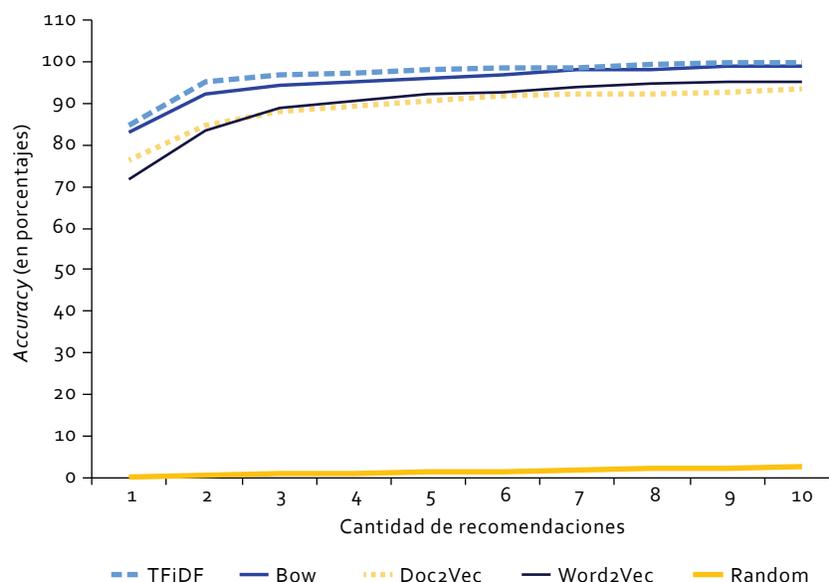
Cuadro 8
Porcentajes de inclusión de pares asociados en función de la cantidad de recomendaciones para cada modelo en el conjunto "Eval"

Ranking	Bow	Doc2Vec	TFIDF	Word2Vec	Random
1	82,86	76,21	84,91	71,61	0,26
2	92,33	84,65	95,14	83,63	0,53
3	94,37	88,24	96,93	89,00	0,79
4	95,40	89,51	97,19	90,54	1,06
5	96,16	90,79	97,95	92,07	1,32
6	96,68	91,82	98,47	92,58	1,59
7	98,21	92,07	98,72	94,12	1,85
8	98,21	92,33	99,23	94,63	2,12
9	98,98	92,84	99,74	95,14	2,38
10	98,98	93,61	99,74	95,40	2,65

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos provistos por el Ministerio de Trabajo y Previsión Social.

Gráfico 3

Comparación de porcentaje de inclusión de pares asociados en cada modelo para el conjunto de evaluación (Eval)



Fuente: Elaboración propia a partir de los datos provistos por el Ministerio de Trabajo y Previsión Social.

Una vez finalizada la etapa de puesta a punto y prueba de los métodos, se corrieron los códigos de los cuatro modelos con los datos totales de 975 perfiles ocupacionales provistos por ChileValora y los 651 planes formativos del SENCE. Es decir, se incluyeron la totalidad de los perfiles ocupacionales y de planes formativos, aun habiendo un significativo grupo fuera del ground truth. Una vez más, el motivo de este procedimiento es poner a prueba los métodos al agregarles más posibilidades de elección. De igual manera que los casos anteriores, las métricas de *accuracy* reportadas (en función al número N de capacitaciones recomendadas) fue tomada en base al ground truth únicamente.

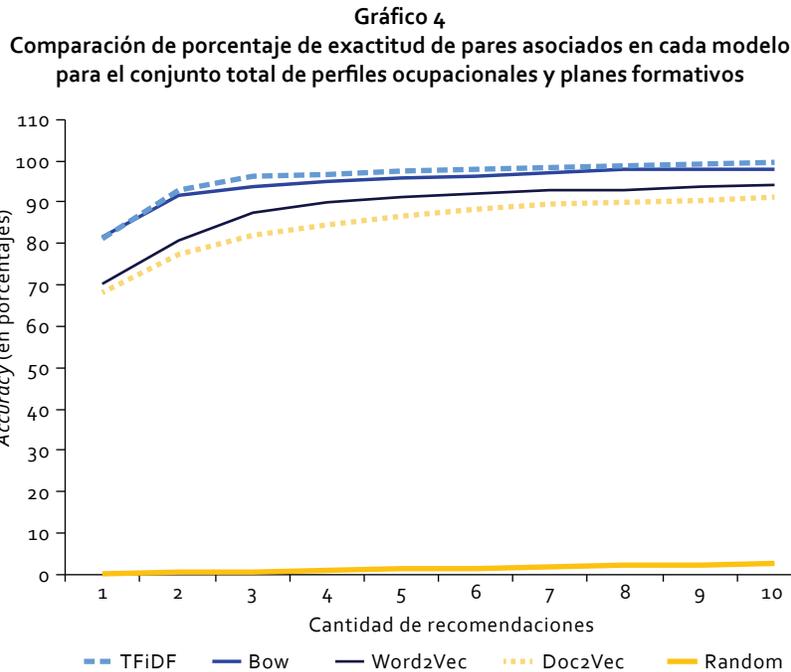
El desempeño de las herramientas de NLP, evaluado como porcentaje de pares asociados presentes entre los diez primeros de los rankings, fue similar a los observados en la etapa de entrenamiento, prueba y evaluación (Train, Test, Eval). Los porcentajes de inclusión en la primera posición del ranking de cercanía fueron levemente menores que los del conjunto "Eval". Word2Vec: 68.03%, Word2Vec: 70.33%, TF-IDF: 81.33% y BOW: 81.59% (cuadro 9).

Cuadro 9
Porcentajes de inclusión de pares asociados en función de la cantidad de recomendaciones para cada modelo en el conjunto "Total"

Ranking	Bow	Doc2Vec	TFIDF	Word2Vec	Random
1	81,59	68,03	81,33	70,33	0,26
2	91,56	77,49	93,09	80,82	0,53
3	93,86	82,10	96,16	87,47	0,79
4	95,14	84,40	96,68	89,77	1,06
5	95,91	86,45	97,70	91,30	1,32
6	96,42	88,49	97,95	92,07	1,59
7	97,19	89,51	98,21	92,84	1,85
8	97,95	89,77	98,98	93,09	2,12
9	97,95	90,54	99,23	93,86	2,38
10	97,95	91,05	99,49	94,37	2,65

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos provistos por el Ministerio de Trabajo y Previsión Social.

Los resultados muestran que todos los modelos tienen un buen desempeño con porcentajes de inclusión por encima del 90% cuando se consideran los primeros diez planes formativos de cada ranking. Entre ellos, TF-IDF es la herramienta que muestra el mayor porcentaje llegando a un 99.49%, en segundo lugar se posiciona BOW con un 97.95%, luego Word2Vec con 94.37% y por último Doc2Vec con 91.05% (cuadro 9 y gráfico 4). Vale destacar que, en todas las pruebas realizadas con los conjuntos de datos mencionados, independientemente del número de recomendaciones, los algoritmos presentan una performance superior a tomar capacitaciones al azar.

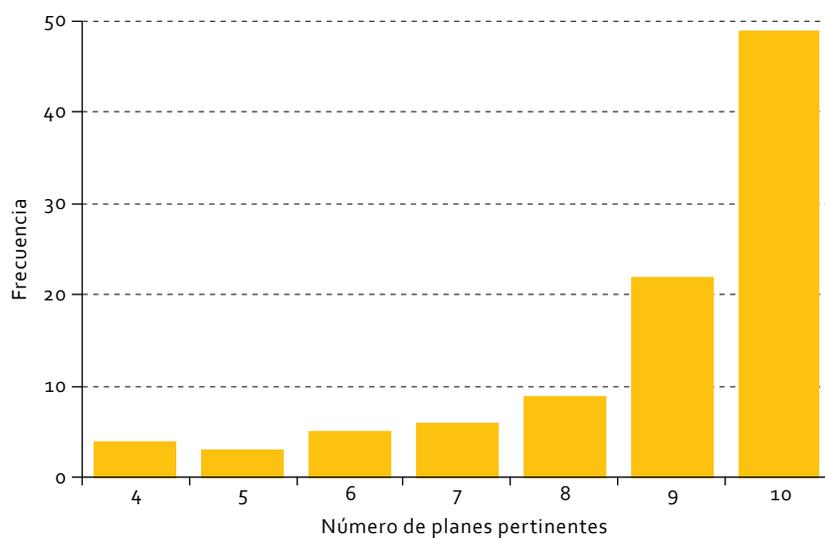


Fuente: Elaboración propia a partir de los datos provistos por el Ministerio de Trabajo y Previsión Social.

Con el fin de validar los resultados totales (incluyendo aquellos sin un ground truth asociado) se realizó una clasificación manual de pertinencia de los planes formativos para una muestra del 10% del total de ocupaciones (98 perfiles) utilizando el ranking de cercanía resultante del modelo TF-IDF (ver cuadro A8 en el anexo). El análisis muestra que en promedio, un 88.06% de los planes formativos entre los diez más cercanos son considerados pertinentes cuando se utiliza la herramienta basada en TF-IDF (8.806 ± 0.169 , Media \pm SEM) (gráfico 5). Asimismo, el 81.63% de los perfiles ocupacionales obtuvieron 8 o más planes formativos pertinentes (mediana: 9.5).

Si la cercanía de textos medida por NLP se corresponde con la pertinencia de los planes formativos para cada ocupación, a medida que se desciende en el ranking debería observarse una caída en el porcentaje de planes pertinentes clasificados de forma manual. El cuadro 10 muestra que en la primera posición, la cual corresponde a los planes formativos más cercanos, un 95.92% de los planes recomendados por TF-IDF fueron considerados pertinentes en la clasificación manual. Además, se observa que a medida que se desciende en el ranking, efectivamente disminuye el porcentaje de pertinencia, llegando a un 79.59% en la posición 10.

Gráfico 5
Frecuencia de perfiles ocupacionales según el número de planes formativos pertinentes dentro de las diez primeras posiciones del ranking (TF-IDF)



Fuente: Elaboración propia a partir de los datos provistos por el Ministerio de Trabajo y Previsión Social.

Cuadro 10
Porcentaje de planes considerados pertinentes según la clasificación manual en función del ranking de cercanía generado por TF-IDF

Posición	Pertinencia
1	95,92
2	92,86
3	94,90
4	89,80
5	86,73
6	89,80
7	84,69
8	86,73
9	79,59
10	79,59

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos provistos por el Ministerio de Trabajo y Previsión Social.

III. Comentarios finales

Cada día, miles de personas en Chile se enfrentan al desafío de elegir el camino más conveniente hacia sus objetivos profesionales, ya sea que se encuentren en sus inicios de la vida laboral o por una necesidad de cambio o transición laboral. Una vez establecidos sus objetivos, estas personas deben buscar información sobre programas educativos, ya sea carreras universitarias, posgrados, programas de formación profesional o cursos en plataformas digitales. Eventualmente estas personas contratan un servicio de desarrollo de carrera, ya sea provisto por el gobierno o privado, en donde un consejero de desarrollo de carrera los ayudará en el proceso de toma de decisión. Uno de los mayores desafíos, tanto para quien debe tomar la decisión como para el consejero de carrera, radica en identificar y seleccionar las propuestas educativas que mejor se ajusten a las necesidades de conocimientos, habilidades o competencias que cada persona necesita, dado el inmenso volumen de información disponible. Este proceso implica el análisis de grandes volúmenes de textos de los contenidos de cada programa de formación, lo cual consume tiempo y recursos. Una herramienta automática que pueda “leer” dichos contenidos y sea capaz de seleccionar las propuestas más pertinentes para las necesidades de formación de una persona podría acelerar y disminuir costos en este proceso.

En este documento se presentan los principales resultados relativos al desarrollo de una herramienta que utiliza procesamiento del lenguaje natural, gratuita y de código abierto que facilita el proceso de identificación y recomendación de propuestas educativas para las distintas ocupaciones. La herramienta, mediante NLP, es capaz de “leer” los contenidos de los planes formativos de SENCE y de los perfiles ocupacionales de ChileValora y generar un ranking de pertinencia basado en la similaridad de dichos textos.

El trabajo demostró la capacidad de un conjunto de algoritmos que utilizan NLP para medir la cercanía entre los textos de estos dos conjuntos de datos. Se partió de la premisa de que el contenido de textos de un perfil ocupacional debería ser similar al contenido de un plan formativo pertinente para su actividad laboral. A modo de ejemplo, en principio podría suponerse que los términos utilizados en la descripción y los contenidos curriculares de un plan formativo sobre gastronomía deberían ser similares a los términos utilizados en la descripción de las tareas, actividades, competencias, conocimientos o habilidades de perfiles ocupacionales como cocinero, chef o ayudante de cocina. Esto resulta evidente si se lo contrasta con los términos que se utilizan por ejemplo en planes correspondientes a un operario de minería o agrario. Sin embargo, no son triviales las diferencias o similitudes que podrían existir a nivel de habilidades por ejemplo entre cocinero, técnico de laboratorio o jefe de cuadrilla agrícola.

Las personas a lo largo de su vida laboral deciden realizar cambios a nivel de sector de actividad o de ocupación, lo cual necesita un análisis profundo al momento de identificar planes formativos que podrían ser útiles para sus transiciones laborales. ¿Qué necesita un proveedor de desarrollo de carrera para recomendar las mejores opciones de capacitación a una persona? El proceso para identificar y recomendar planes formativos es complejo (Stoltz & Barclay, 2019). Por lo tanto el proveedor de servicios de desarrollo de carrera necesita integrar y analizar un gran número de aspectos que conciernen a las personas que intentan construir un plan de desarrollo profesional, especialmente en el contexto cambiante del mercado laboral. Por un lado, el desarrollo de carrera implica un análisis de los intereses, el nivel educativo y la experiencia laboral de la persona así como también de las habilidades, destrezas y conocimientos (Guo et al., 2022). Por el otro lado, necesitará conocer los contenidos de los programas de capacitación disponibles no solo localmente, sino a nivel global dada la oferta de cursos online disponibles desde cualquier dispositivo digital. Más aún, necesitará mantenerse actualizado con los nuevos contenidos que aparecen a diario. Esto podría insumir una gran cantidad de tiempo de lectura, depuración, análisis, clasificación y evaluación de cada curso para las diferentes ocupaciones.

En este sentido, las herramientas desarrolladas en el presente trabajo podrían ser de utilidad para los proveedores de servicios de desarrollo de carrera al permitirles gestionar grandes volúmenes de datos sobre ocupaciones y capacitaciones. El NLP se ha posicionado en los últimos años como una herramienta fundamental al momento de procesar grandes volúmenes de texto (Bird et al., 2009). Como se mencionara anteriormente, se ha utilizado NLP recientemente para identificar tareas específicas emergentes en nuevas ocupaciones de ONET de Estados Unidos (Dahlke & Putka, 2021), para relacionar ocupaciones y programas de capacitación en Uruguay (Velardez & Dima, 2022), y para generar modelos de desarrollo de carrera óptimos según intereses y objetivos de las personas (Guo et al., 2022).

En este trabajo se utilizaron los datos de 975 perfiles ocupacionales de ChileValora y 651 planes formativos de SENCE con el fin de generar un ranking de cercanía de planes formativos para cada perfil ocupacional (cuadro A8 en el anexo). El conjunto de planes formativos incluía 394 registros que contenían valores no nulos en la variable "perfil asociado". Un perfil asociado es un perfil ocupacional utilizado previamente por un equipo de expertos como ocupación de referencia para el diseño de un plan formativo. En consecuencia, es esperable que el texto de un plan formativo sea muy similar al texto de su perfil asociado. Este conjunto de pares asociados fue la base para el entrenamiento y ajuste fino de cuatro modelos de Machine Learning. Dichos modelos presentan fortalezas en base al conjunto de datos de entrada (métodos basados en BOW y TF-IDF) así como flexibilidad de predicción (métodos basados en Word2Vec y Doc2Vec). Luego de una sistemática evaluación, todos los métodos presentaron una superioridad de recomendación de planes en base a un perfil dado, respecto de tomar capacitaciones al azar. En este marco todos los modelos mostraron un poder de predicción de los pares "perfil-plan" asociados mayor al 90% de los perfiles evaluados, en el caso de únicamente considerar dos recomendaciones de capacitaciones. En un escenario extremo, en donde los modelos deben elegir, para cada perfil ocupacional, qué plan recomendarle sobre la totalidad de los datos, la performance superó el 80% de aciertos tomando en consideración la primera recomendación, sin importar el método. De tomarse las primeras diez recomendaciones, este valor asciende a valores superiores al 90%, observándose la diferencia de abordaje de cada uno de los algoritmos.

Como se observa en el gráfico 2 y el cuadro 7 los modelos mostraron un muy buen desempeño para incluir planes asociados dentro de las primeras posiciones de los rankings de cercanía del conjunto "Test". En los casos de Word2Vec, TF-IDF y BOW se alcanzó un 100% de los pares asociados, mientras que Doc2Vec alcanzó un 96.20%. A partir de estos resultados es posible inferir que las herramientas serán capaces de relacionar textos similares cuando se utilicen nuevos datos provenientes de una futura caracterización de nuevas ocupaciones y los contenidos de nuevos programas de capacitación de diversas fuentes. TF-IDF fue el modelo que mostró el mejor desempeño con una capacidad de incluir a un 93.67% de los planes asociados en la primera posición del ranking de cercanía, 7 puntos porcentuales por encima de Word2Vec, el modelo con la performance más modesta.

Es importante destacar que al momento de definir los pares “perfil-plan” asociados, no se incluyó una etapa de comparación con otros perfiles que podrían ser mejores candidatos a ser considerados asociados. Un par asociado es aquel que contiene un plan diseñado a partir de un perfil, sin relevar la existencia de otros planes más cercanos al perfil u otros perfiles más cercanos al plan. Por lo tanto es factible que existan planes con una distancia coseno menor a las del plan asociado a una dada ocupación. En el futuro se podrán revisar los textos de los perfiles y planes, y eventualmente utilizar la presente herramienta para identificar y establecer los pares asociados.

El efecto del tamaño de la muestra puede observarse al estudiar el total de planes y perfiles (651 x 975). Efectivamente, conjuntos de datos mayores resultaron en porcentajes menores de inclusión de los planes asociados en las primeras diez posiciones de cercanía (gráfico 4). Para poder validar la performance de las herramientas independizándose de los pares asociados del ground truth se llevó a cabo una determinación de la pertinencia de los diez primeros planes del ranking de cercanía generado por TF-IDF. Los resultados muestran que la clasificación manual consideró como pertinentes a un 88.06% de los planes incluidos por TF-IDF entre los diez más cercanos. Más aun, en 49 de los 98 perfiles ocupacionales, todos los planes del ranking de TF-IDF fueron considerados pertinentes (gráfico 5). Por lo tanto, las herramientas desarrolladas son capaces de relacionar los planes formativos de SENCE con los perfiles ocupacionales del ChileValora a partir de la medición de cercanía de textos utilizando algoritmos de NLP.

Las herramientas podrían en el futuro ser utilizadas para manejar grandes volúmenes de información de ocupaciones y planes formativos nuevos provenientes de distintas fuentes. Una posibilidad que será explorada en próximos trabajos es la utilización de los datos de ESCO (European Skills, Competences, Qualifications and Occupations), los cuales presentan un conjunto completo de ocupaciones muchas veces utilizado por el gobierno de Chile. De esta manera los métodos basados en NLP presentados podrán brindarle al proveedor de servicios de desarrollo de carrera un ranking de planes formativos para cada ocupación, sin que el proveedor necesite relevar, comparar o analizar en profundidad la totalidad de la oferta de formación disponible. Esto implica un ahorro de tiempo y dinero para el proveedor del servicio de desarrollo de carrera, quien podrá enfocar sus esfuerzos al análisis de los planes preseleccionados por los algoritmos. En el futuro será importante analizar los rankings más allá de las diez primeras posiciones para cada ocupación y tratar de identificar los componentes de los textos que predominan al momento de determinar cercanía. El presente trabajo se enmarca dentro de las iniciativas que viene realizando el MTPS de ayudar a las personas a tomar decisiones informadas a la hora de definir su desarrollo profesional que les permitan llevar adelante transiciones laborales exitosas.

Bibliografía

- Baradad VP, and Mugabushaka A (2015), Corpus specific stop words to improve the textual analysis in scientometrics. In: International Conference on Science in Information, pp 999–1005.
- Bird S, Klein E, and Loper E (2009), Natural Language Processing with Python. O'Reilly Media, Inc.
- Cardellino, C. (2016), Spanish billion words corpus and embeddings. Spanish Billion Words Corpus and Embeddings. <https://crscardellino.github.io/SBWCE/>.
- Chandrasekaran D & Mago V (2021), Evolution of Semantic Similarity—A Survey. ACM Computing Surveys. 54. 1-37. 10.1145/3440755.
- Chowdhury, GG (2010), Introduction to modern information retrieval. Facet publishing.
- Dahlke JA, and Putka DJ (2021), Streamlining the Identification of Emerging Tasks in the O*NET System Using Natural Language Processing (NLP): Technical Summary. Human Resource Research Organization.
- Gontero, S & Zambrano, MJ (2018), La construcción de sistemas de información sobre el mercado laboral en América Latina. Macroeconomía del Desarrollo 193, Naciones Unidas Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL).
- Guo P, Xiao K, Ye Z, Zhu H, and Zhu W (2022), Intelligent career planning via stochastic subsampling reinforcement learning. Sci Rep 12, 8332.
- International Labour Organization (2017), The future of vocational training in Latin America: overview and strengthening guidelines. Montevideo. Regional Office for Latin America and the Caribbean / ILO / Cinterfor.
- International Labour Organization and European Training Foundation (2021), Developing national career development support systems: Pathways to enhance lifelong career guidance, career education and career development support for workers.
- Jurafsky D, and Martin JH. (2020), Speech and Language Processing: An Introduction to Natural Language Processing, Computational Linguistics, and Speech. Stanford University.
- Kim HK, Kim H, and Cho S (2017), Bag-of-concepts: Comprehending document representation through clustering words in distributed representation. Neurocomputing, vol. 266, pp. 336-352.
- Le, Q and Mikolov, T (2014), Distributed representations of sentences and documents. In *International conference on machine learning* (pp. 1188-1196). PMLR.
- Mikolov T, Chen K, Corrado G, and Dean J (2013), Efficient estimation of word representations in vector space. arXiv preprint arXiv:1301.3781.
- OECD (2021a), Career Guidance for Adults in a Changing World of Work, Getting Skills Right, OECD Publishing, Paris.
- _____(2021b), Career Guidance for Adults in Latin America, Getting Skills Right, OECD Publishing, Paris.

- Sarica S and Luo J (2021), Stopwords in technical language processing. PLoS ONE 16(8): e0254937.
- Stoltz KB, and Barclay SR (2019), A Comprehensive Guide to Career Assessment. National Career Development Association, USA.
- Velardez MO y Dima GC (2022), Desarrollo de una herramienta de aprendizaje automático (machine learning) para establecer relaciones entre ocupaciones y programas de capacitación en el Uruguay. Documentos de Proyectos (LC/TS.2022/2). Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), Santiago.

Anexo

Cuadro A1

Vista parcial del listado de ocupaciones del sitio de ChileValora

🔍 Buscar perfil:

Código Perfil	Nombre Perfil	Vigencia	Visualizar
P-8411-3411-001-V02	ACTUARIO(A) DE JUZGADO POLICÍA LOCAL	31/12/2023	👁
P-9609-5164-001-V01	ADIESTRADOR(A) CANINO(A)	31/12/2024	👁
P-4711-1420-001-V01	ADMINISTRADOR(A)	31/12/2022	👁
P-0400-3343-001-V02	ADMINISTRADOR(A) DE CONTRATOS DE MEDIANA MINERÍA	31/12/2023	👁
P-5600-1439-001-V02	ADMINISTRADOR(A) DE ESTABLECIMIENTOS GASTRONÓMICOS	31/03/2023	👁
P-4921-1439-001-V01	ADMINISTRADOR(A) DE ORGANIZACIONES DE TAXIS COLECTIVOS	30/10/2022	👁
P-1071-1420-001-V01	ADMINISTRADOR(A) DE PANADERÍA/PASTELERÍA	31/12/2022	👁
P-3830-9612-002-V01	ADMINISTRADOR(A) DE PROCESOS DE RECOLECCIÓN Y ACOPIO DE MATERIALES RECICLABLES	30/06/2024	👁
P-8411-3352-004-V01	ADMINISTRADOR(A) MUNICIPAL	25/01/2023	👁
P-4100-4419-001-V02	ADMINISTRATIVO(A) DE OBRA	31/12/2024	👁

Fuente: <https://certificacion.chilevalora.cl/ChileValora-publica/perfilesList.html?limpiarFiltros>.

Cuadro A2

Ejemplo de la información de un perfil ocupacional del portal ChileValora

Código	P-4711-1420-001-V01		
Nombre	ADMINISTRADOR(A)		
Estado:	Vigente		
Códigos de Clasificación	Código CIU	Código CIUO	
	4711	1420	
Fecha acreditación	02/08/2012	Fecha vigencia	31/12/2023
Nivel cualificación	5	Modalidad de evaluación	Parcial
Propósito principal de la ocupación			
VELAR POR EL FUNCIONAMIENTO DEL LOCAL, ASEGURÁNDOSE DE ALCANZAR LOS OBJETIVOS ESTABLECIDOS, SIGUIENDO LAS NORMAS TÉCNICAS SANITARIAS DEL SECTOR SUPERMERCADOS Y LOS PROCEDIMIENTOS DE LA EMPRESA			
Ámbito ocupacional			
.			
SECTORES ASOCIADOS			
Sector	Subsector	Área productiva	
COMERCIO	SUPERMERCADOS	NO DEFINIDA	
Organismos sectoriales			
SUPERMERCADOS - Asociación Gremial de Supermercados de Chile			
UNIDADES DE COMPETENCIA			
Código UCL	Nombre UCL	Visualizar	
U-4711-1420-001-V01	CONTROLAR EL DESARROLLO DE LAS OPERACIONES DE CADA ÁREA, ASEGURANDO LA SATISFACCIÓN DE LOS CLIENTES, SEGÚN LOS PROCEDIMIENTOS DE LA EMPRESA	👁	
U-4711-1420-002-V01	PLANIFICAR ACTIVIDADES TENDIENTES A CUMPLIR LAS METAS COMERCIALES, OPERACIONALES, FINANCIERAS Y DE RR.HH. ACORDES CON LOS OBJETIVOS DE LA COMPAÑÍA	👁	
U-4711-1420-003-V01	PREPARAR EL LOCAL PARA LA APERTURA, SEGÚN LOS PROCEDIMIENTOS ESTABLECIDOS	👁	
CONTEXTO DE COMPETENCIA			
Condiciones y situaciones			
MONITOREANDO EL FUNCIONAMIENTO DE TODAS LAS ÁREAS DEL LOCAL OPERACIONALES Y DE RRHH RESOLVIENDO EVENTUALIDADES SEGÚN LOS PROCEDIMIENTOS DE LA EMPRESA SEGÚN LOS PROCEDIMIENTOS DE LA EMPRESA TOMANDO MEDIDAS PARA ALCANZAR LAS METAS COMERCIALES, FINANCIERAS VELANDO POR MANTENER LOS ESTÁNDARES DE CALIDAD DE LOS PRODUCTOS VELANDO POR OFRECER UN SERVICIO DE CALIDAD EN LA ATENCIÓN A CLIENTES			

Fuente: <https://certificacion.chilevalora.cl/ChileValora-publica/perfilesList.html?limpiarFiltros>.

Cuadro A3

Ejemplo de la información de una competencia laboral de un perfil ocupacional

Código	U-4711-1420-001-V01	
Nombre	CONTROLAR EL DESARROLLO DE LAS OPERACIONES DE CADA ÁREA, ASEGURANDO LA SATISFACCIÓN DE LOS CLIENTES, SEGÚN LOS PROCEDIMIENTOS DE LA EMPRESA	
Códigos de Clasificación	Código CIU	Código CIUO
	4711	1420
Versión	1	
Tipo	Específica	

ACTIVIDADES CLAVE	
Actividad clave	
1. MONITOREAR EL FUNCIONAMIENTO Y LOS ESTÁNDARES DE TRABAJO DE CADA ÁREA DEL LOCAL, SEGÚN LOS PROCEDIMIENTOS	
Criterios de desempeño	
1.	LOS JEFE DE CADA ÁREA SON SUPERVISADOS, ASEGURÁNDOSE DE QUE SE REÚNAN CON SU EQUIPO AL INICIO DE LA JORNADA
2.	LOS MUEBLES, GÓNDOLAS Y PRODUCTOS SON MONTADOS, AUTORIZANDO EL INGRESO DE CLIENTES, SEGÚN LOS PROCEDIMIENTOS
3.	LOS PRECIOS EN SALA ESTÁN DEBIDAMENTE UBICADOS Y SE AJUSTAN A LOS SEÑALADOS EN LOS CATALOGOS Y VOLANTES
4.	EL ÁREA DE PANADERÍA Y CARNICERÍA CUENTAN CON VOLÚMENES Y SURTIDOS DE PRODUCTOS, DE ACUERDO A LA NORMATIVA
5.	EL ASEO CADA UNA DE LAS ÁREA DEL LOCAL CUMPLE CON LOS ESTÁNDARES ESTABLECIDOS
6.	LAS ÁREAS CUENTAN CON PERSONAL SUFICIENTE PARA CUMPLIR CON LOS RESULTADOS ESPERADOS
7.	EL ÁREA DE PRODUCTOS PERECIBLES CUENTA CON PRODUCTOS DE CALIDAD, SEGÚN LOS ESTÁNDARES
8.	LAS EVENTUALIDADES SON RESUELTAS OPORTUNAMENTE, UTILIZANDO LOS MEDIOS DISPONIBLES

Fuente: <https://certificacion.chilevalora.cl/ChileValora-publica/perfilesList.html?limpiarFiltros>.

Cuadro A4

Ejemplo de la información general de una capacitación

	
PLAN FORMATIVO	CAJERO (A)
CÓDIGO PLAN FORMATIVO	PF0792
SECTOR	COMERCIO
SUB SECTOR	SUPERMERCADOS
AREA	Comercio
SUB AREA	Ventas
ESPECIALIDAD	Manejo de cajas
PERFILES ASOCIADOS	CAJERO
NIVEL CUALIFICACION	Nivel 2
MODALIDAD PRESENCIAL / NO PRESENCIAL (ONLINE)	Blended learning, no todos los módulos son adaptables a modalidad online.
DESCRIPCIÓN DE LA OCUPACIÓN Y CAMPO LABORAL ASOCIADO	El cajero es el encargado de realizar el cobro de los productos al cliente, en este sentido, puede desempeñarse en diferentes áreas, tales como: grandes tiendas, supermercados, locales de comida rápida, casinos, servicios, etc., pudiendo participar en actividades relacionadas con la atención a clientes y la recepción y manejo de dinero.
VERSIÓN N°	4
N° RESOLUCIÓN	2294
FECHA DE RESOLUCIÓN	22-09-2020
REQUISITOS OTEC	Sin requisitos especiales
INSTRUMENTO HABILITANTE PARTICIPANTE	Sin Instrumento habilitante.
REQUISITOS DE INGRESO AL PLAN FORMATIVO	Educación básica completa
COMPETENCIA DEL PLAN FORMATIVO	Ejecutar el proceso de asistencia a cliente y de cobro en área de caja de supermercados de acuerdo a procedimientos técnicos de manejo de cajas, protocolos de atención a clientes, procedimientos de seguridad y sanitarios establecidos para el sector.

Fuente: SENCE, Ministerio de Trabajo y Previsión Social.

Cuadro A5
Ejemplo de la información de uno de los módulos que integran un plan formativo

MÓDULO FORMATIVO N° 1		
Nombre	PROCEDIMIENTOS DE SEGURIDAD Y EMERGENCIAS EN SUPERMERCADOS	
N° de horas asociadas al módulo	24,00	
Código Módulo	MB00083	
Perfil ChileValora asociado al módulo	SEGÚN EL CONSIGNADO EN EL PLAN.	
UCL(s) ChileValora relacionada(s)	CUMPLIR CON PROCEDIMIENTOS DE SEGURIDAD Y EMERGENCIAS EN EL LUGAR DE TRABAJO DE ACUERDO A PROCEDIMIENTOS ESTABLECIDOS Y NORMAS DE SEGURIDAD ASOCIADAS. / U-4711-5223-007-V01.	
Requisitos de ingreso	De acuerdo con los requisitos de ingreso al plan formativo.	
Competencia del módulo	Aplicar los procedimientos de seguridad y de emergencias en el lugar de trabajo de acuerdo a los procedimientos establecidos, las buenas prácticas del sector y la normativa legal vigente.	
Adaptabilidad a modalidad no presencial	Este módulo puede ser adaptado por el ejecutor para desarrollo online.	
APRENDIZAJES ESPERADOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	CONTENIDOS
1. Aplicar procedimientos y protocolos establecidos en seguridad y prevención de riesgos en el puesto de trabajo.	1.1 Describe la importancia del concepto de seguridad según procedimientos y buenas prácticas utilizadas por el sector. 1.2 Identifica condiciones y acciones inseguras presente en el trabajo de acuerdo a protocolos de seguridad establecidos y buenas prácticas del sector. 1.3 Aplica reglamento interno de seguridad en el puesto de trabajo, de acuerdo a los procedimientos y buenas prácticas utilizadas por el sector. 1.4 Aplica técnicas de autocuidado y de prevención de riesgos en supermercados de acuerdo a buenas prácticas de seguridad establecidas y procedimientos generalmente utilizados por el sector.	1. Procedimientos y protocolos de seguridad en: Implicancias del cumplimiento de los procedimientos establecidos de seguridad en el puesto de trabajo. Integración de reglamento interno de seguridad y cobertura respectiva. Aspectos de salud, seguridad y peligros asociados al puesto de trabajo. Reconocimiento y aplicación de acciones seguras e inseguras en el puesto de trabajo. Marco legal de riesgos en supermercados. Protocolos de prevención de riesgos en el puesto de trabajo. Importancia y uso de herramientas de trabajo ergonómicas y de seguridad. Técnicas de autocuidado (rotación, pausas activas, etc.).
2. Aplicar protocolos de emergencia de acuerdo a procedimientos establecidos en el sector.	2.1 Identifica situaciones de emergencia en supermercados de acuerdo a procedimientos establecidos en el sector. 2.2 Aplica protocolos de acción en situaciones de emergencia y accidentes de acuerdo a procedimientos establecidos del sector. 2.3 Aplica técnicas de primeros auxilios básicos en situaciones de emergencia de acuerdo a buenas prácticas de seguridad establecidas y procedimientos generalmente utilizados por el sector. 2.4 Aplica procedimientos de seguridad en base a estructura del lugar de trabajo de acuerdo a procedimientos establecidos en el sector.	2. Protocolos de emergencia: Procedimientos teóricos y conductuales básicos de actuación ante emergencias. Procedimientos de actuación frente a situaciones de emergencia como por ejemplo, sismos de mediana y gran magnitud, oscuridad repentina en base a apagones, robos, etc. Procedimientos de seguridad asociadas al despeje de las vías de emergencia. Procesos de acción en caso de accidentes de clientes. Primeros auxilios básicos. Orientación a terceros respecto a procedimientos de seguridad involucrados frente a una emergencia.
PERFIL DEL FACILITADOR		
Opción 1	Opción 2	Opción 3
*Formación académica como profesional del área de Prevención de Riesgos, con título. *Experiencia laboral en el área de seguridad y emergencias en supermercados, de mínimo tres años, demostrable. *Experiencia como facilitador/a de capacitación para personas adultas, de mínimo 250 horas cronológicas, demostrable.	*Formación académica como Técnico de Nivel Superior del área de prevención de riesgos o similar, con título. *Experiencia laboral en el área de seguridad y emergencias en supermercados, de mínimo tres años, demostrable. *Experiencia como facilitador/a de capacitación para personas adultas, de mínimo 250 horas cronológicas, demostrable.	*Experiencia laboral en el área de seguridad y emergencias en supermercados, de mínimo seis años, demostrable. *Experiencia como facilitador/a de capacitación para personas adultas, de mínimo 250 horas cronológicas, demostrable.
RECURSOS MATERIALES PARA LA IMPLEMENTACIÓN DEL MÓDULO FORMATIVO		
Infraestructura	Equipos y herramientas	Materiales e insumos
*Sala que cuente con al menos 1,5 mts.2 por participante. Debe contar con: Puestos de trabajo individuales que considere silla universitaria o pupitre y silla. Escritorio y silla para el facilitador. Iluminación adecuada para la sala de clases. Sistema de calefacción y ventilación. *Sala multiuso, acondicionada para realizar las actividades prácticas, contemplando las normas de seguridad apropiadas para cada actividad. *Servicios higiénicos separados para hombres y mujeres para clases en aula y prácticas. *Señalética de seguridad en recintos para las clases en aula y para las prácticas.	*Proyector multimedia. *Notebook o PC, para uso del facilitador. *Telón. *Pizarra. *Filmadora y/o cámara fotográfica para registrar actividades realizadas por los participantes.	*Set de oficina, uno por participante, compuesto por: Carpeta o archivador. Cuaderno o croquera. Lápiz pasta. Lápiz grafito. Goma de borrar. Líquido corrector. Regla. *Plumón de pizarra. *Libro de clases. *Material audiovisual explicativo. *Ejemplos audiovisuales de elementos de protección personal. *Manual de Higiene en el puesto de trabajo. *Manual de seguridad en el puesto de trabajo. *Manual de autocuidados en el puesto de trabajo. *Ejemplos de manejo de conflictos. *Material relacionado con primeros auxilios, tales como botiquín, maniquis, entre otros.

Fuente: SENCE, Ministerio de Trabajo y Previsión Social.

Cuadro A6
Ejemplo de la información duplicada (competencia U-0400-8111-032-V03: "Trabajar con seguridad de acuerdo a procedimiento de trabajo y normativa vigente")

▼ listaActividadesClave:	
▼ 0:	
▼ actClave:	"IDENTIFICAR CONDICIONES DE SEGURIDAD DE ACUERDO A PROCEDIMIENTO DE TRABAJO Y NORMATIVA VIGENTE.\t\r\n"
▼ listaCriterios:	
▼ 0:	"El análisis de riesgo asociado a las labores que cumplirá en el turno es realizado y registrado en formato correspondiente, de acuerdo a procedimiento de trabajo y normativa vigente."
▼ 1:	"La pauta de trabajo es revisada, clarificando potenciales dudas, de acuerdo a procedimiento del área de trabajo y normativa vigente."
▼ 2:	"Las condiciones de riesgo emergentes que pudieran afectar a las personas y/o los equipos son comunicadas inmediatamente a supervisor o quien corresponda, de acuerdo a procedimiento de trabajo y normativa vigente."
▼ 3:	"Los estándares de seguridad asociados al equipamiento (EPP) y a la ejecución de los trabajos (bloqueos, confinamientos, condiciones sub-estándar) son verificados, de acuerdo a procedimiento de trabajo y normativa vigente."
▼ 1:	
▼ actClave:	"IDENTIFICAR CONDICIONES DE SEGURIDAD DE ACUERDO A PROCEDIMIENTO DE TRABAJO Y NORMATIVA VIGENTE"
▼ listaCriterios:	
▼ 0:	"El análisis de riesgo asociado a las labores que cumplirá en el turno es realizado y registrado en formato correspondiente, de acuerdo a procedimiento de trabajo y normativa vigente. "
▼ 1:	"La pauta de trabajo es revisada, clarificando potenciales dudas, de acuerdo a procedimiento del área de trabajo y normativa vigente. "
▼ 2:	"Las condiciones de riesgo emergentes que pudieran afectar a las personas y/o los equipos son comunicadas inmediatamente a supervisor o quien corresponda, de acuerdo a procedimiento de trabajo y normativa vigente. "
▼ 3:	"Los estándares de seguridad asociados al equipamiento (EPP) y a la ejecución de los trabajos (bloqueos, confinamientos, condiciones sub-estándar) son verificados, de acuerdo a procedimiento de trabajo y normativa vigente. "
▼ 2:	
▼ actClave:	"IDENTIFICAR CONDICIONES DE SEGURIDAD DE ACUERDO A PROCEDIMIENTO DE TRABAJO Y NORMATIVA VIGENTE"
▼ listaCriterios:	
▼ 0:	"El análisis de riesgo asociado a las labores que cumplirá en el turno es realizado y registrado en formato correspondiente, de acuerdo a procedimiento de trabajo y normativa vigente. "
▼ 1:	"La pauta de trabajo es revisada, clarificando potenciales dudas, de acuerdo a procedimiento del área de trabajo y normativa vigente. "
▼ 2:	"Las condiciones de riesgo emergentes que pudieran afectar a las personas y/o los equipos son comunicadas inmediatamente a supervisor o quien corresponda, de acuerdo a procedimiento de trabajo y normativa vigente. "
▼ 3:	"Los estándares de seguridad asociados al equipamiento (EPP) y a la ejecución de los trabajos (bloqueos, confinamientos, condiciones sub-estándar) son verificados, de acuerdo a procedimiento de trabajo y normativa vigente. "
▼ 3:	
▼ actClave:	"IDENTIFICAR CONDICIONES DE SEGURIDAD DE ACUERDO A PROCEDIMIENTO DE TRABAJO Y NORMATIVA VIGENTE"
▼ listaCriterios:	
▼ 0:	"El análisis de riesgo asociado a las labores que cumplirá en el turno es realizado y registrado en formato correspondiente, de acuerdo a procedimiento de trabajo y normativa vigente."
▼ 1:	"La pauta de trabajo es revisada, clarificando potenciales dudas, de acuerdo a procedimiento del área de trabajo y normativa vigente."

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos provistos por el Ministerio de Trabajo y Previsión Social.

Cuadro A7**Contenido del PF0734 "Manejo de hortalizas procesadas" en donde se enumeran conocimientos, habilidades y tareas de fuerte contenido en gestión y negocios**

Plan de negocios: la gestión de negocios en manejo de elaboración de productos hortícolas procesados. definición de objetivos y metas productivas. técnicas básicas de planificación, calendarización y supervisión de actividades de en establecimiento del negocio. técnicas de asignación de actividades, programas de capacitación al equipo de trabajo. técnicas de administración de recursos en negocios de procesamiento de hortalizas. identificación de proveedores del negocio. técnicas de búsqueda de información de potenciales clientes y competidores. diseño básico de un presupuesto para el manejo de hortalizas procesadas para consumo fresco. conceptos de producción y manejo de recursos. definición y características. conceptos de rendimiento y productividad en procesos y envasado de hortalizas. actividades de gestión y administración: administración básica. conceptos y aplicación a negocios. costos variables, costos fijos y gastos administrativos asociados al producto a elaborar. cálculo de costos de producción de acuerdo a programa anual de trabajo. cálculo de ingresos del negocio en función de costos e ingresos. nociones básicas sobre contabilidad aplicada a negocios de elaboración de procesamiento de hortalizas. aspectos tributarios asociados al negocio de procesamiento de hortalizas. importancia de la formalización del procesamiento de hortalizas. beneficios y oportunidades para el desarrollo del negocio. uso y mantención de registros administrativos del negocio de productos hortícolas. responsabilidad en el negocio de servicios. compromisos de ejecución de proyectos. cumplimiento de trabajo según programa establecido: ejemplos de sistemas de control de actividades aplicados a manejo de negocios de procesamiento de hortalizas. evaluación de objetivos y metas. chequeos de programas y uso de la información de los registros de las actividades. tipos de contingencias en manejo de negocios de procesamiento de hortalizas. recursos disponibles, nivel de endeudamiento. detección y solución de problemas en la ejecución de actividades de procesamiento de hortalizas. flexibilidad ante los cambios. la iniciativa y la proactividad aplicadas en el desarrollo de negocios. técnicas de liderazgo aplicadas al trabajo. programación de labores, delegación de tareas y adopción de ideas del equipo de trabajo. técnicas de comunicación efectiva aplicadas al equipo de trabajo. retroalimentación del desempeño del personal a su cargo. técnicas de motivación y refuerzo positivo. herramientas del modelo de mejora continua vinculadas a la calidad de la ejecución del negocio de procesamiento de hortalizas. evaluación de resultados de las actividades de trabajo. elaboración de propuestas de mejora en base a experiencias propias y del entorno. gestión de resultados de negocio: conceptos de calidad del negocio. importancia de establecer estrategias de calidad. técnicas de medición de calidad del negocio de procesamiento de hortalizas. ventajas comerciales, identificación de factores críticos que determinan la ejecución de un proyecto de productos hortícolas. estrategias para mejorar la rentabilidad de un negocio de procesamiento de hortalizas.. determinación de indicadores de rentabilidad. parámetros de calidad definidos para el establecimiento de negocios de productos hortícolas. técnicas de control de trabajos. ej. inspecciones. importancia de los registros. uso de bitácoras de instrucciones y contingencias. conceptos de rentabilidad.

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos provistos por el Ministerio de Trabajo y Previsión Social.

Cuadro A8
Ranking de cercanía de planes formativos en una muestra aleatoria del 10% del total de perfiles ocupacionales según el modelo TF-iDF.
Celdas verdes: planes considerados pertinentes mediante clasificación manual

Nombre	Recomendación 1	Recomendación 2	Recomendación 3	Recomendación 4	Recomendación 5	Recomendación 6	Recomendación 7	Recomendación 8	Recomendación 9	Recomendación 10
Jefe de cultivos al aire libre	Seguridad y salud en el trabajo en faenas mineras	Gestión de cuadrillas agrícolas	Gestión de personas en supermercados	Operaciones de maquinaria agrícola	Efectividad personal	Manejo de cultivos hidropónicos	Gestión de servicio a clientes en el proceso de distribución de carga	Encargado de limpieza y sanitización	Ayudante de laboratorio	Control del estado de salud de especies salmonídeas, en sistemas de cultivo intensivo
Operario de selección de hortalizas	Manejo industrial de hortalizas destinadas a mínimos procesos	Manejo de hortalizas procesadas	Manejo de cultivos de hortalizas al aire libre	Seguridad y salud en el trabajo en faenas mineras	Gestión de personas en supermercados	Gestión de cuadrillas agrícolas	Efectividad personal	Gestión de servicio a clientes en el proceso de distribución de carga	Encargado de limpieza y sanitización	Monitoreo de establecimientos gastronómicos de comida rápida
Auxiliar de aseo	Auxiliar de aseo	Gestión de cuadrillas agrícolas	Encargado de limpieza y sanitización	Gestión de servicio a clientes en el proceso de distribución de carga	Seguridad y salud en el trabajo en faenas mineras	Asistencia en supervisión de procesos agroindustriales	Efectividad personal	Gestión de personas en supermercados	Preparación y utilización de cajas en panadería y pastelería	Administración y gestión de la flota para la distribución de carga
Jefe(a) de turno área seca hidrometalurgia	Mejorando el funcionamiento de mi negocio	Gestión de seguridad en faenas mineras	Gestión de mantención de equipos mina en mediana minería	Gestión de operaciones y mantenimiento de planta termosolar	Desarrollo de aplicaciones móviles	Agente exportador de servicios creativos	Control de gestión en mypes	Gestión de compras en mypes	Gestión de servicio a clientes en el proceso de distribución de carga	Gestión de personal de obra y/o faena
Jefe(a) de turno procesamiento concentrado	Mejorando el funcionamiento de mi negocio	Gestión de seguridad en faenas mineras	Gestión de mantención de equipos mina en mediana minería	Gestión de operaciones y mantenimiento de planta termosolar	Desarrollo de aplicaciones móviles	Agente exportador de servicios creativos	Control de gestión en mypes	Gestión de personal de obra y/o faena	Gestión de compras en mypes	Legislación laboral y tributaria para mypes
Operador(a) principal horno flash	Diseño y construcción de horno solar para cocción de alimentos	Procedimientos para la mantención de equipos estáticos	Operaciones de asistencia al maestro civil de mantenimiento	Mantenimiento electromecánico de equipos mineros mediana minería	Servicio de preparación y despacho de platos preparados	Mantenimiento mecánico de equipos mina mediana minería	Gestión de mantención de equipos mina en mediana minería	Elaboración de preparaciones de pastelería	Operaciones básicas de panadería	Supervisión del área y elaboración de productos de pastelería
Secretario(a) comunal de planificación	Formulación de proyectos	Supervisión de obras en plantas solares fotovoltaicas	Administración operativa y financiera de áreas silvestres protegidas	Gestión de control de calidad en software	Gestión estratégica y comercial de bodegas de repuestos automotrices	Herramientas de emprendimiento autosostenible para artistas y gestores culturales	Planificación del proyecto ocupacional	Servicios de preparaciones sandwicheras	Control de gestión en mypes	Actividades auxiliares administrativas
Operador(a) de calderas	Instalación de sistemas de calefacción doméstica hasta kw	Mantención de sistemas de calefacción doméstica hasta kw	Operaciones civiles de mantenimiento en sector petroquímico	Procedimientos de asistencia al maestro civil de mantenimiento en la industria petroquímica	Operaciones de asistencia al maestro civil de mantenimiento	Operación de planta termosolar en sala de control	Gestión de cuadrillas agrícolas	Seguridad y salud en el trabajo en faenas mineras	Gestión de servicio a clientes en el proceso de distribución de carga	Preparación y utilización de cajas en panadería y pastelería

Nombre	Recomendación 1	Recomendación 2	Recomendación 3	Recomendación 4	Recomendación 5	Recomendación 6	Recomendación 7	Recomendación 8	Recomendación 9	Recomendación 10
Operario de lavado de hortalizas en huerto	Manejo industrial de hortalizas destinadas a mínimos procesos	Manejo de hortalizas procesadas	Manejo de cultivos de hortalizas al aire libre	Seguridad y salud en el trabajo en faenas mineras	Gestión de cuadrillas agrícolas	Gestión de personas en supermercados	Encargado de limpieza y sanitización	Efectividad personal	Gestión de servicio a clientes en el proceso de distribución de carga	Servicios para el hogar/casa particular
Controlador(a) proceso de fundición oro y plata	Servicio de preparación y despacho de platos preparados	Cocina nacional e internacional	Cocina nacional	Diseño, confección y comercialización de artículos de plata y cobre	Gestión de mantenimiento de equipos mina en mediana minería	Operación en terreno de planta termosolar	Mecánico general de mantenimiento	Mantenimiento electromecánico de equipos mineros mediana minería	Gestión de seguridad en faenas mineras	Operación de planta termosolar en sala de control
Operador(a) de producción metalmecánico	Fabricación, reparación y montaje de estructuras metálicas en el subsector metalúrgico metalmecánico	Aplicación de metodologías de control de calidad en el subsector metalúrgico metalmecánico	Actividades auxiliares en montaje de estructuras industriales	Operaciones de perforación mecanizada	Servicios de cuidados básicos integrales para personas mayores	Asistentes de cuidados a personas en situación de dependencia	Fabricación artesanal de muebles de madera	Reparación y construcción de infraestructuras en minas subterráneas de mediana minería	Construcción de obras civiles menores en minas subterráneas de mediana minería	Gestión de servicio a clientes en el proceso de distribución de carga
Asistente de servicio en sucursal	Asistencia de servicio en sucursal	Operación de caja bancaria	Fuerza de ventas	Administración de operaciones financieras	Gestión de servicios financieros en empresas de retail	Servicio multicanal de callcenter	Atención básica en empresas de distribución eléctrica	Atención telefónica de emergencia en empresas distribuidoras de electricidad	Agente de mesa de servicios informáticos	Atención compleja, en empresas de distribución eléctrica
Operario(a) de mantenimiento de obras menores hortícolas	Procesos de supervisión en terreno en construcción de obras civiles en redes de distribución eléctrica	Labores de supervisión de cuadrillas en construcción de obras civiles en redes de distribución eléctrica	Operaciones en construcción de obras civiles en redes de distribución eléctrica	Albañil de obras de edificación	Mantenimiento de equipos y maquinarias de pequeña minería	Mantenimiento de escaleras y rampas mecánicas	Operación de redes de agua potable	Procedimientos de asistencia al personal a bordo de la nave menor	Auxiliar de aseo	Gestión de servicio a clientes en el proceso de distribución de carga
Ayudante de repartidor(a)	Auxiliar de aseo	Manipulación de alimentos	Servicio de despacho de comida rápida	Operaciones básicas de panadería	Supervisión del área y elaboración de productos de panadería	Manipulación en alimentación escolar	Gestión de servicio a clientes en el proceso de distribución de carga	Despachador de pastelería y panadería	Preparación de pedidos de productos y unidades logísticas	Preparación de pedidos de productos y unidades logísticas con voicepicking
Operador(a) de tratamiento de aguas	Tratamiento de aguas en procesos agroindustriales	Gestión de labores de mantenimiento agroindustrial	Programación y supervisión de procesos agroindustriales	Operaciones de mantenimiento agroindustrial	Técnicas de muestreo de laboratorio	Asistencia en supervisión de procesos agroindustriales	Operación de planta de agua potable	Operador de planta tratamiento de riles	Metodologías para el diagnóstico de necesidades de capacitación	Desarrollo de aplicaciones móviles
Yesero(a)	Obras menores de terminación en edificación	Pintor de obras de edificación	Revestimiento de superficies con pintura y papel	Maestro general en obras menores	Operaciones de preparación de superficie automotriz	Revestimiento de superficies con cerámica, gres, piedra y madera	Pintor industrial de superficies metálicas y sintéticas	Gestión de servicio a clientes en el proceso de distribución de carga	Dirección y control de maniobras de izaje de cargas	Procedimientos de instalación y montaje de andamios en la industria petroquímica

Nombre	Recomendación 1	Recomendación 2	Recomendación 3	Recomendación 4	Recomendación 5	Recomendación 6	Recomendación 7	Recomendación 8	Recomendación 9	Recomendación 10
Inspector(a) de calidad	Aplicación de metodologías de control de calidad en el subsector metalúrgico metalmecánico	Aplicación de métodos de terminación de piezas metálicas fundidas	Supervisión de tienda en empresas de retail	Operaciones de perforación mecanizada	Tester de aplicaciones	Gestión de control de calidad en software	Fuerza de ventas	Mantenimiento de instalaciones eléctricas en la industria metalúrgica metalmecánica	Gestión de seguridad en faenas mineras	Fabricación, reparación y montaje de estructuras metálicas en el subsector metalúrgico metalmecánico
Tripulante(a) de nave menor	Procedimientos de traslado de elementos de trabajo y personal en nave menor	Actividades de mantenimiento de estructuras petroquímicas submarinas	Procedimientos de asistencia al personal a bordo de la nave menor	Procedimientos de inspección técnica de nave y terreno	Operaciones de transferencia de carga con grúa nave o winche	Amarrador portuario	Procedimientos de limpieza interior de tanques de hidrocarburos	Procedimientos de conexión de estructuras para la carga y descarga de hidrocarburos	Procedimientos de mantención marítima en el sector petroquímico	Procedimientos de mantención mecánica de tanques
Encargado de materiales e insumos apícolas orgánicos	Extracción de productos apícolas en sala	Actividades de manejo apícolas	Asistencia en labores apícolas	Actividades de extensionismo apícolas	Actividades de gestión apícola local	Crianza de abejas reinas	Operario de manejo de cultivos orgánicos	Proceso de polinización con abejas	Tramitador de despacho aduanero	Operaciones aduaneras en puerto
Reponedor(a) de abarrotos	Servicio de reposición y orden de productos en supermercados y grandes tiendas	Operador venta asistida perecibles	Operador venta asistida electrónica	Atención a clientes	Cajero (a)	Servicio de caja en empresas de retail	Servicio de preparación y despacho de platos preparados	Supervisión de tienda en empresas de retail	Gestión de compras	Servicio de venta y abastecimiento de productos en farmacia
Encargado(a) de inventario	Inventario y gestión de la información	Supervisión de operaciones logísticas	Despacho de productos para distribución	Gestión de compras en mypes	Procedimientos de operación de bodega en el sector petroquímico	Mantenimiento de plantas solares fotovoltaicas	Gestión de servicio a clientes en el proceso de distribución de carga	Mantenimiento de plantas de biogás	Gestión de compras	Logística administrativa
Controlador(a) proceso de filtrado de concentrado de molibdeno	Operaciones en plantas de filtrado en mediana minería	Operaciones de filtrado de vinos	Operaciones en plantas de flotación en pequeña y mediana minería	Mantenimiento electromecánico de equipos mineros mediana minería	Mantenimiento mecánico de equipos mina mediana minería	Monitor de calidad en plantas de procesos de especies salmónidas	Operación en terreno de planta termosolar	Gestión de mantención de equipos mina en mediana minería	Técnicas para la elaboración de pulpas	Operación de planta termosolar en sala de control
Encargado(a) de rentas y patentes municipal	Operaciones de cobranza telefónica en retail	Gestión de personal de obra y/o faena	Actividades auxiliares de contabilidad general y tributaria	Administración operativa y financiera de áreas silvestres protegidas	Competencias transversales para el trabajo	Comerciante de ferias libres	Gestión de mantención de equipos mina en mediana minería	Derechos y deberes en el mundo laboral	Gestión de seguridad en faenas mineras	Legislación laboral y tributaria para mypes
Capataz estanquero(a)	Fabricación, reparación y montaje de estructuras metálicas en el subsector metalúrgico metalmecánico	Actividades auxiliares en montaje de estructuras industriales	Dirección y control de maniobras de izaje de cargas	Gestión de operaciones de mantenimiento de emergencia de redes de distribución eléctrica	Procedimientos de armado y montaje de cañerías	Técnicas de soldadura por oxigás, arco voltaico, tig y mig	Aplicación de metodologías de control de calidad en el subsector metalúrgico metalmecánico	Carpintero de obra gruesa en edificación	Operación de camión pluma	Obras menores de terminación en edificación
Encargado(a) de cultura	Gestor cultural	Herramientas de emprendimiento autosostenible para artistas y gestores culturales	Recepción y atención de pasajeros para ecoturismo	Apresto laboral para el trabajo	Técnicas para el emprendimiento	Competencias transversales para el trabajo	Gestión de seguridad en faenas mineras	Administración operativa y financiera de áreas silvestres protegidas	Formulación de proyectos	Supervisión de obras en plantas solares fotovoltaicas

Nombre	Recomendación 1	Recomendación 2	Recomendación 3	Recomendación 4	Recomendación 5	Recomendación 6	Recomendación 7	Recomendación 8	Recomendación 9	Recomendación 10
Patrón(a) de nave	Procedimientos de traslado de elementos de trabajo y personal en nave menor	Actividades de mantenimiento de estructuras petroquímicas submarinas	Procedimientos de asistencia al personal a bordo de la nave menor	Amarrador portuario	Operaciones de transferencia de carga con grúa nave o winche	Procedimientos para la limpieza de exteriores en el sector petroquímico	Técnicas de supervisión de cuadrillas de servicios tercerizados en la industria petroquímica	Curso convencional conducente a licencia de conductor profesional clase a-2	Servicio de pesca artesanal	Operaciones y maniobras de transferencia de carga con grúa horquilla en operaciones portuarias
Mantenedor(a) de campo solar en planta termosolar	Mantenimiento del campo solar en planta termosolar	Habilidades digitales para el trabajo	Operación en terreno de planta termosolar	Operación de planta termosolar en sala de control	Desarrollo de aplicaciones móviles	Operación de camión pluma	Coordinación de operaciones de mantenimiento en central termosolar	Mantenimiento mecánico en planta termosolar	Mantenimiento electromecánico de equipos mineros mediana minería	Mantenimiento eléctrico en central termosolar
Productor(a) campesino(a) de hortalizas al aire libre	Manejo de cultivos de hortalizas al aire libre	Manejo de hortalizas procesadas	Manejo industrial de hortalizas destinadas a mínimos procesos	Operaciones de maquinaria agrícola	Manejo de cultivos hidropónicos	Operario de manejo de cultivos orgánicos	Manejo de cultivos en invernaderos	Labores de recolección de datos aplicados en buenas prácticas agrícolas (bpa)	Técnicas y procedimientos de operación de centros de cultivo y engorda de choritos	Control del estado de salud de especies salmonídeas, en sistemas de cultivo intensivo
Operador de ingreso y acondicionado de fruta	Operaciones de ingreso de fruta a proceso de packing	Programación de líneas de packing	Selección y embalaje de fruta	Seguridad y salud en el trabajo en faenas mineras	Procesos de almacenaje de fruta en cámaras de frío	Labores de manejo de frutales	Operaciones de gasificación y fumigación de fruta	Gestión de cuadrillas agrícolas	Supervisión de labores en líneas de packing	Técnicas para la operación de línea procesadora de frutas y/o hortalizas en conserva
Campero(a)	Actividades de apoyo al campero	Bienestar animal, aspectos generales	Manejo de animales durante el transporte	Crianza de terneros	Operaciones en sala de ordeña	Adiestramiento canino	Operaciones de mantenimiento en instalaciones de producción agrícolas	Producción y comercialización de quesos artesanales	Gestión de personas en supermercados	Manejo y uso de plaguicidas agrícolas
Productor(a) de ovinos de la agricultura familiar campesina	Cuidados básicos del ganado: ovino, bovino y equino	Manejo de animales durante el transporte	Bienestar animal, aspectos generales	Actividades de apoyo al campero	Crianza de terneros	Operaciones en sala de ordeña	Adiestramiento canino	Procedimientos para la producción de salmónidos en pisciculturas instaladas en tierra	Servicios de cuidados básicos integrales para personas mayores	Operaciones de maquinaria agrícola
Encargado(a) de buenas prácticas semilleras (bps)	Buenas prácticas semilleras en industria agrícola	Manejo de cultivos destinados a la producción de semillas	Procesos industriales de obtención de semillas	Análisis de calidad en industria de semillas	Manejo de cultivos de hortalizas al aire libre	Mejorando el funcionamiento de mi negocio	Operación y mantenimiento de centros de captación de semillas de choritos	Manejo industrial de hortalizas destinadas a mínimos procesos	Manejo de hortalizas procesadas	Servicio multicanal de callcenter
Operador(a) de máquina peladora	Técnicas para la operación de máquina peladora	Técnicas para la operación de línea procesadora de frutas y/o hortalizas en conserva	Programación de líneas de packing	Selección y embalaje de fruta	Operaciones de ingreso de fruta a proceso de packing	Técnicas fundamentales de producción en industria alimentaria	Encargado de limpieza y sanitización	Monitor de calidad en plantas de procesos de especies salmónidas	Procesos de almacenaje de fruta en cámaras de frío	Elaboración de bebestibles

Nombre	Recomendación 1	Recomendación 2	Recomendación 3	Recomendación 4	Recomendación 5	Recomendación 6	Recomendación 7	Recomendación 8	Recomendación 9	Recomendación 10
Jefe(a) de lechería	Actividades de apoyo al campero	Bienestar animal, aspectos generales	Manejo de animales durante el transporte	Operaciones en sala de ordeña	Crianza de terneros	Operaciones de mantenimiento en instalaciones de producción agrícolas	Adiestramiento canino	Producción y comercialización de quesos artesanales	Manejo y uso de plaguicidas agrícolas	Cuidados primarios a personas en situación de dependencia y vulneración de derechos
Auxiliar de aseo de panadería/ pastelería	Auxiliar de aseo	Manipulación de alimentos	Ayudante de panadería en supermercado	Servicios de preparaciones cárnicas en parrillas	Técnicas fundamentales de producción en industria alimentaria	Operaciones básicas de panadería	Manipulación en alimentación escolar	Elaboración de bebestibles	Servicios de preparaciones sandwicheras	Técnicas para la elaboración de medio de empaque
Asistente de logística de empresas industriales	Logística administrativa	Preparación de pedidos de productos y unidades logísticas con voicepicking	Actividades auxiliares de bodega	Supervisión de operaciones logísticas	Operación de grúa horquilla	Despacho de productos para distribución	Recepción de productos, carga o unidades logísticas en centros de distribución y transferencia	Preparación de pedidos de productos y unidades logísticas	Control de rutas y gestión de documentos de distribución	Asistente de logística operativa
Ayudante de bodega industrial	Labores en bodega de materiales e insumos	Técnicas y operaciones de gestión de mercaderías en bodega de insumos y materiales	Procedimientos de operación de bodega en el sector petroquímico	Operaciones en bodegas de repuestos automotrices	Actividades auxiliares de bodega	Gestión de operaciones en bodegas de materiales e insumos	Gestión de bodegas de repuestos automotrices	Operación de bodega en establecimientos gastronómicos	Operaciones de bodega agrícola	Asistentes de cuidados a personas en situación de dependencia
Recepcionista	Gestión de compras en mypes	Gestión de compras	Gestión de procesos de servicios turísticos	Actividades de apoyo a la seguridad y vigilancia en recintos de la industria petroquímica	Atención a clientes	Servicio de asistencia administrativa y contable	Actividades auxiliares administrativas	Operaciones de devolución y rechazo de productos	Atención compleja, en empresas de distribución eléctrica	Atención básica en empresas de distribución eléctrica
Supervisor(a) de distribución postal	Cartero-mensajero	Operador postal	Gestión de servicio a clientes en el proceso de distribución de carga	Servicio de asistencia administrativa y contable en empresas de transporte	Procesos de análisis de datos	Actividades auxiliares administrativas	Control de rutas y gestión de documentos de distribución	Efectividad personal	Gestión de seguridad en faenas mineras	Supervisión de operaciones
Controlador(a) proceso molienda sag	Operaciones en planta de molienda convencional en pequeña y mediana minería	Procesos de recepción en patios enológicos	Operación en terreno de planta termosolar	Operaciones en planta de chancado, pequeña y mediana minería	Gestión de operaciones y mantenimiento de planta termosolar	Operaciones en plantas de flotación en pequeña y mediana minería	Operación de planta termosolar en sala de control	Seguridad y salud en el trabajo en faenas mineras	Mantenimiento mecánico de equipos mina mediana minería	Mantenimiento electromecánico de equipos mineros mediana minería
Co-educador(a) sordo(a) de lengua de señas chilena y cultura sorda	Herramientas metodológicas para el co-educador sordo de Isch	Herramientas metodológicas para el instructor sordo de Isch	Recolección de datos	Diseño de planes de formación laboral	Inclusión social y laboral para personas en situación de discapacidad	Estrategias de enseñanza para la facilitación de procesos de capacitación en personas adultas	Competencias transversales para el trabajo	Metodologías para el diagnóstico de necesidades de capacitación	Actividades comerciales en kioscos tipo c de establecimientos educacionales	Gestión del proceso de inclusión laboral de personas con discapacidad

Nombre	Recomendación 1	Recomendación 2	Recomendación 3	Recomendación 4	Recomendación 5	Recomendación 6	Recomendación 7	Recomendación 8	Recomendación 9	Recomendación 10
Encargado(a) de recepción	Supervisión del servicio de recepción en establecimientos de alojamiento turístico	Servicio de recepción en establecimientos de alojamiento turístico	Servicio de botones en establecimientos de alojamiento turístico	Servicio de mucama en establecimientos de alojamiento turístico	Supervisión del orden, aseo y limpieza en establecimientos de alojamiento turístico	Supervisión de mantenimiento en establecimientos de alojamiento turístico	Gestión de la operación de cocinas en establecimientos gastronómicos	Gestión de viajes turísticos	Gestión de ventas de servicios turísticos	Gestión de procesos de servicios turísticos
Operador(a) construcción mina subterránea de mediana minería	Construcción de obras civiles menores en minas subterráneas de mediana minería	Reparación y construcción de infraestructuras en minas subterráneas de mediana minería	Labores de supervisión de cuadrillas en construcción de obras civiles en redes de distribución eléctrica	Operaciones en construcción de obras civiles en redes de distribución eléctrica	Gestión de mantención de equipos mina en mediana minería	Mantenimiento de equipos y maquinarias de pequeña minería	Operaciones de perforación en minas subterráneas de mediana minería	Mantenimiento electromecánico de equipos mineros mediana minería	Mantenimiento mecánico de equipos mina mediana minería	Carpintero de obra gruesa en edificación
Instalador(a) de conjunto medidor - regulador de gas licuado del petróleo	Operario de artefactos de gas	Instalación de redes y artefactos de gas	Labores de supervisión de cuadrilla de mantenimiento de emergencia de redes de distribución eléctrica	Técnicas de confección y reparación de redes acuícolas	Mecánico general de mantenimiento	Procedimientos de conducción de transporte gas natural	Tester de aplicaciones	Mantenimiento de redes e infraestructura	Operaciones en reparaciones y mantenimiento de emergencia de redes de distribución eléctrica	Instalaciones eléctricas tipo f y g
Operador(a) de planta de aguas servidas	Operación de planta de agua potable	Operación de plantas de biogás	Operador de planta tratamiento de riles	Operaciones de tratamiento de riles en la agroindustria	Aplicación de tratamiento térmico y termoquímico a piezas fundidas mediante equipos especializados	Operación de redes de agua potable	Gestión de servicios financieros en empresas de retail	Tratamiento químico superficial de estructuras para el galvanizado	Mantenimiento instrumentista en planta termosolar	Supervisión de redes de agua potable
Conductor(a) de carga general	Curso especial con simulador de inmersión total conducente a licencia de conductor profesional clase a-5	Asistencia en el mantenimiento eléctrico de baja tensión	Curso especial con simulador de inmersión total conducente a licencia de conductor profesional clase a-3	Curso convencional conducente a licencia de conductor profesional clase a-2	Mantenimiento, reparación y diagnóstico de vehículos eléctricos	Mecánica básica, desabolladura y pintura	Administración y gestión de la flota para la distribución de carga	Mecánica básica automotriz	Curso convencional conducente a licencia de conducir clase b	Mantenimiento de sistemas de vehículos eléctricos para transporte público
Planificador(a) mediano y largo plazo	Gestión estratégica y comercial de bodegas de repuestos automotrices	Supervisión de obras en plantas solares fotovoltaicas	Gestión de seguridad en faenas mineras	Mejorando el funcionamiento de mi negocio	Formulación de proyectos	Control de gestión en mypes	Gestión de mantención de equipos mina en mediana minería	Agente exportador de servicios creativos	Administración operativa y financiera de áreas silvestres protegidas	Desarrollo de aplicaciones móviles
Intérprete de lengua de señas chilena en el contexto educativo	Herramientas metodológicas para el co-educador sordo de Isch	Herramientas metodológicas para el instructor sordo de Isch	Recolección de datos	Herramientas para la expresión oral y escrita	Herramientas básicas de comunicación en inglés	Inglés básico	Comunicación	Actividades auxiliares administrativas	Metodologías para el diagnóstico de necesidades de capacitación	Estrategias para la comercialización y atención de clientes en sector comercio

Nombre	Recomendación 1	Recomendación 2	Recomendación 3	Recomendación 4	Recomendación 5	Recomendación 6	Recomendación 7	Recomendación 8	Recomendación 9	Recomendación 10
Auditor(a) energético(a) de comprobación	Auditoría energética	Gestión energética de instalaciones de bajo consumo energético	Coordinación de operaciones de mantenimiento en central termosolar	Gestión de operaciones y mantenimiento de planta termosolar	Operación de planta termosolar en sala de control	Mantenimiento eléctrico en central termosolar	Gestión de seguridad en faenas mineras	Operación en terreno de planta termosolar	Operaciones de mantenimiento de equipos de frío	Mantenimiento instrumentista en planta termosolar
Encargado(a) de riego tecnificado	Manejo del riego mediante sistemas gravitacionales y tecnificados	Operación de sistemas de riego tecnificado y fertirriego	Manejo de cultivos de hortalizas al aire libre	Manejo de cultivos en invernaderos	Operaciones de mantenimiento en instalaciones de producción agrícolas	Gestión de cuadrillas agrícolas	Operación de maquinaria agrícola y mantenimiento básico	Operaciones de bodega agrícola	Operación de tractor	Labores en viveros
Encargado(a) de procesamiento de semillas de cultivos industriales	Procesos industriales de obtención de semillas	Manejo de cultivos destinados a la producción de semillas	Operación y mantenimiento de centros de captación de semillas de choritos	Análisis de calidad en industria de semillas	Operario de manejo de cultivos orgánicos	Manejo de cultivos hidropónicos	Gestión de procesos agroalimentarios	Mejorando el funcionamiento de mi negocio	Control del estado de salud de especies salmonídeas, en sistemas de cultivo intensivo	Operaciones de maquinaria agrícola
Jefe(a) de centro de cultivo de choritos	Técnicas y procedimientos de operación de centros de cultivo y engorda de choritos	Operación y mantenimiento de centros de captación de semillas de choritos	Control del estado de salud de especies salmonídeas, en sistemas de cultivo intensivo	Manejo de cultivos hidropónicos	Operaciones básicas en centro de engorda de salmones	Operaciones de maquinaria agrícola	Técnicas para el procesamiento de choritos en planta de proceso	Operario de manejo de cultivos orgánicos	Manejo de cultivos en invernaderos	Manejo de cultivos destinados a la producción de semillas
Cargador(a) de tiro proceso de tronadura en mina a rajo abierto y mina subterránea	Operaciones de tronadura en mina a rajo abierto	Operaciones de tronadura en minas subterráneas de mediana minería	Asistencia de operaciones de perforación y tronadura en minas subterráneas	Operaciones de perforación y tronadura	Operaciones de perforación mina rajo mediana minería	Operaciones de perforación en minas subterráneas de mediana minería	Operación de equipos de carguío en pequeña y mediana minería	Gestión de mantención de equipos mina en mediana minería	Operación de equipos de transporte en pequeña y mediana minería	Labores de supervisión de cuadrillas en mantenimiento de infraestructura subterránea
Polvorinero(a) proceso de tronadura en mina rajo abierto y mina subterránea	Operaciones de tronadura en mina a rajo abierto	Asistencia de operaciones de perforación y tronadura en minas subterráneas	Operaciones de tronadura en minas subterráneas de mediana minería	Operaciones de perforación y tronadura	Operaciones de perforación mina rajo mediana minería	Operación de equipos de transporte en pequeña y mediana minería	Gestión de mantención de equipos mina en mediana minería	Operaciones de perforación en minas subterráneas de mediana minería	Mantenimiento de equipos y maquinarias de pequeña minería	Gestión de seguridad en faenas mineras
Supervisor(a) proceso de tronadura en mina subterránea	Operaciones de tronadura en minas subterráneas de mediana minería	Asistencia de operaciones de perforación y tronadura en minas subterráneas	Operaciones de tronadura en mina a rajo abierto	Operaciones de perforación y tronadura	Gestión de mantención de equipos mina en mediana minería	Mejorando el funcionamiento de mi negocio	Gestión de seguridad en faenas mineras	Gestión de operaciones y mantenimiento de planta termosolar	Operaciones de perforación en minas subterráneas de mediana minería	Gestión de personal de obra y/o faena
Operario(a) de laminadora de quesos	Proceso de laminado industrial de queso	Elaboración industrial de quesos	Producción y comercialización de quesos artesanales	Operaciones para maduración de quesos en plantas industriales	Elaboración de quesos procesados	Deshidratación industrial de queso parmesano	Elaboración de queso fresco industrial	Elaboración de queso rallado	Operaciones de secado de leche	Operario de industria láctea
Encargado(a) de aseguramiento de calidad pecuario	Ayudante de laboratorio	Técnicas para el análisis microbiológico de materias primas y productos	Técnicas de muestreo de laboratorio	Operario de industria láctea	Monitor de calidad en plantas de procesos de especies salmónidas	Elaboración industrial de quesos	Operaciones de secado de leche	Elaboración de leches saborizadas y especiales	Elaboración de quesos procesados	Elaboración de queso fresco industrial

Nombre	Recomendación 1	Recomendación 2	Recomendación 3	Recomendación 4	Recomendación 5	Recomendación 6	Recomendación 7	Recomendación 8	Recomendación 9	Recomendación 10
Asistente de bodega agrícola	Técnicas fundamentales de producción en industria alimentaria	Labores en bodega de materiales e insumos	Operación de bodega en establecimientos gastronómicos	Operario de industria láctea	Elaboración de queso rallado	Elaboración de quesos procesados	Elaboración de bebestibles	Operaciones de bodega agrícola	Elaboración industrial de quesos	Elaboración de queso fresco industrial
Encargado(a) de bodega	Elaboración de bebestibles	Servicios de preparaciones cárnicas en parrillas	Técnicas fundamentales de producción en industria alimentaria	Operación de bodega en establecimientos gastronómicos	Asistencia en la elaboración de preparaciones gastronómicas	Servicios de preparaciones sandwicheras	Ayudante de panadería en supermercado	Técnicas para la operación de extracción de jugo	Técnicas para la elaboración de medio de empaque	Ayudante de pastelería en supermercado
Maestro(a) panificador(a)	Operaciones básicas de panadería	Supervisión del área y elaboración de productos de panadería	Ayudante de panadería en supermercado	Operaciones básicas de pastelería	Distribución y venta de productos de panadería y pastelería	Supervisión del área y elaboración de productos de pastelería	Preparación y utilización de cajas en panadería y pastelería	Despachador de pastelería y panadería	Repartidor de panadería y pastelería	Elaboración de preparaciones de pastelería
Administrativo(a) de operaciones	Asistencia en labores administrativas de la agroindustria	Servicio de asistencia administrativa y contable en empresas de transporte	Contabilidad básica	Actividades auxiliares de contabilidad general y tributaria	Servicio de asistencia administrativa y contable	Actividades auxiliares administrativas	Apresto laboral para el trabajo	Administración de operaciones financieras	Legislación laboral y tributaria para mypes	Mejorando la administración y finanzas de mi negocio
Jefe(a) de procesos	Gestión estratégica y comercial de bodegas de repuestos automotrices	Gestión de procesos agroalimentarios	Mejorando el funcionamiento de mi negocio	Seguridad y salud en el trabajo en faenas mineras	Programación y supervisión de procesos agroindustriales	Control de gestión en mypes	Gestión administrativa, financiera y contable en mypes	Agente exportador de servicios creativos	Contabilidad financiera	Comercio exterior y transporte internacional
Jefe(a) de taller	Gestión de seguridad en faenas mineras	Gestión de mantención de equipos mina en mediana minería	Supervisión de operaciones	Supervisión de tienda en empresas de retail	Mejorando el funcionamiento de mi negocio	Supervisión de operaciones logísticas	Gestión estratégica y comercial de bodegas de repuestos automotrices	Gestión de operaciones y mantenimiento de planta termosolar	Aplicación de metodologías de control de calidad en el subsector metalúrgico metalmecánico	Gestión de compras
Especialista de protección y control	Operaciones de medidas eléctricas en redes de distribución eléctrica	Labores de supervisión de cuadrillas en medidas eléctricas de redes de distribución eléctrica	Procesos de supervisión en terreno de medidas eléctricas en redes de distribución eléctrica	Administración operativa y financiera de áreas silvestres protegidas	Labores de supervisión de cuadrillas en mantenimiento de redes de distribución energizadas	Gestión de operaciones de mantenimiento de emergencia de redes de distribución eléctrica	Procedimientos para la mantención eléctrica en áreas de proceso	Instalaciones de infraestructura de recarga para vehículos eléctricos	Operaciones en reparaciones y mantenimiento de emergencia de redes de distribución eléctrica	Operaciones en infraestructura subterránea mt/bt de redes de distribución eléctrica
Maestro(a) general en obras menores	Maestro general en obras menores	Obras menores sanitarias y de grifería	Obras menores de terminación en edificación	Revestimiento de superficies con cerámica, gres, piedra y madera	Instalación de redes y artefactos de gas	Operario de artefactos de gas	Revestimiento de superficies con pintura y papel	Servicio de instalación de pisos flotantes y cerámicos	Pintor de obras de edificación	Fabricación artesanal de muebles de madera

Nombre	Recomendación 1	Recomendación 2	Recomendación 3	Recomendación 4	Recomendación 5	Recomendación 6	Recomendación 7	Recomendación 8	Recomendación 9	Recomendación 10
Cajero(a) de retail	Servicio de caja en empresas de retail	Cajero (a)	Supervisión de tienda en empresas de retail	Preparación y utilización de cajas en panadería y pastelería	Gestión de servicios financieros en empresas de retail	Gestión de compras	Vendedor en tiendas por departamento	Fuerza de ventas	Operación de caja bancaria	Atención comercial en plataforma telefónica, en empresas de distribución eléctrica
Asistente de aula	Herramientas metodológicas para el co-educador sordo de Isch	Administración de cursos en modalidad e-learning en plataforma lms moodle y sistemas de video llamada	Herramientas metodológicas para el instructor sordo de Isch	Asistencia socioeducativa a personas en situación de dependencia y vulneración de derechos	Estrategias de enseñanza para la facilitación de procesos de capacitación en personas adultas	Servicio de protección y cuidado de áreas protegidas	Metodología aplicada en monitoreo de actividades e-learning	Asistencia sociocomunitaria a personas en situación de dependencia y vulneración de derechos	Competencias transversales para el trabajo	Recolección de datos
Amarrador(a)	Amarrador portuario	Control de faenas portuarias	Operaciones básicas de carga, descarga y protocolos de seguridad en recintos portuarios	Curso de actualización de seguridad en faenas portuarias	Recepción y despacho de cargas	Control de tránsito portuario	Dirección de la operación de grúas y winches en la transferencia de cargas	Cuantificación y control de cargas de importación y exportación en faenas portuarias	Gestión y entrega de información de faenas portuarias	Control de cargas de entrada y salida de terminales portuarios
Movilizador(a)	Operaciones básicas de carga, descarga y protocolos de seguridad en recintos portuarios	Curso de actualización de seguridad en faenas portuarias	Recepción y despacho de cargas	Control de faenas portuarias	Control de cargas de entrada y salida de terminales portuarios	Gestión y entrega de información de faenas portuarias	Control de tránsito portuario	Cuantificación y control de cargas de importación y exportación en faenas portuarias	Dirección de la operación de grúas y winches en la transferencia de cargas	Operaciones de transferencia de carga con grúa nave o winche
Conector(a) de graneles líquidos	Control de faenas portuarias	Control de tránsito portuario	Operaciones básicas de carga, descarga y protocolos de seguridad en recintos portuarios	Curso de actualización de seguridad en faenas portuarias	Recepción y despacho de cargas	Cuantificación y control de cargas de importación y exportación en faenas portuarias	Control de cargas de entrada y salida de terminales portuarios	Gestión y entrega de información de faenas portuarias	Dirección de la operación de grúas y winches en la transferencia de cargas	Operaciones de transferencia de carga con grúa nave o winche
Instalador(a) / mantenedor(a) de equipos de climatización y refrigeración	Instalación y mantención de equipos de climatización y refrigeración con alimentación monofásica	Mantención de sistemas de climatización	Instalación de sistemas de climatización	Mantención de sistemas de refrigeración	Instalación de sistemas de refrigeración	Operación y mantenimiento de sistemas de refrigeración con amoníaco	Supervisión de operaciones y mantenimiento en sistemas de refrigeración con amoníaco	Ayudante en mantención de mecánica automotriz	Supervisión de operaciones en cámaras frigoríficas	Mantenimiento electromecánico de equipos mineros mediana minería
Supervisor(a) de operaciones y mantenimiento en sistemas de refrigeración con amoníaco	Supervisión de operaciones y mantenimiento en sistemas de refrigeración con amoníaco	Operación y mantenimiento de sistemas de refrigeración con amoníaco	Mantención de sistemas de refrigeración	Instalación de sistemas de refrigeración	Instalación y mantención de equipos de climatización y refrigeración con alimentación monofásica	Monitor de calidad en plantas de procesos de especies salmónidas	Ayudante en mantención de mecánica automotriz	Supervisión de operaciones en cámaras frigoríficas	Operación en terreno de planta termosolar	Operación de planta termosolar en sala de control

Nombre	Recomendación 1	Recomendación 2	Recomendación 3	Recomendación 4	Recomendación 5	Recomendación 6	Recomendación 7	Recomendación 8	Recomendación 9	Recomendación 10
Capataz mecánico(a)	Actividades auxiliares en montaje de estructuras industriales	Fabricación, reparación y montaje de estructuras metálicas en el subsector metalúrgico metalmecánico	Gestión de operaciones de mantenimiento de emergencia de redes de distribución eléctrica	Aplicación de metodologías de control de calidad en el subsector metalúrgico metalmecánico	Mantenimiento mecánico en planta termosolar	Procedimientos de trazado y montaje de aislación en la industria petroquímica	Mantenimiento mecánico de equipos mina mediana minería	Ayudante en mantención de mecánica automotriz	Procedimientos de mantención mecánica de tanques	Dirección y control de maniobras de izaje de cargas
Maestro(a) primera cañonero(a)	Obras menores sanitarias y de grifería	Procedimientos de armado y montaje de cañerías	Procedimientos de trazado y montaje de aislación en la industria petroquímica	Maestro general en obras menores	Procedimientos de mantención mecánica de tanques	Fabricación, reparación y montaje de estructuras metálicas en el subsector metalúrgico metalmecánico	Operaciones de soporte tecnológico agroindustrial	Aplicación de metodologías de control de calidad en el subsector metalúrgico metalmecánico	Operaciones civiles de mantenimiento en sector petroquímico	Instalación de sistemas de refrigeración
Maestro(a) segunda mecánico(a)	Actividades auxiliares en montaje de estructuras industriales	Fabricación, reparación y montaje de estructuras metálicas en el subsector metalúrgico metalmecánico	Mantenimiento mecánico de equipos mina mediana minería	Gestión de operaciones y mantenimiento de planta termosolar	Vulcanización de neumáticos de equipos mineros móviles mediana minería	Operación de camión pluma	Mantenimiento electromecánico de equipos mineros mediana minería	Dirección y control de maniobras de izaje de cargas	Actividades de asistencia en topografía	Operación de grúa horquilla
Maestro(a) primera estructurero(a)	Fabricación, reparación y montaje de estructuras metálicas en el subsector metalúrgico metalmecánico	Actividades auxiliares en montaje de estructuras industriales	Aplicación de metodologías de control de calidad en el subsector metalúrgico metalmecánico	Mantenimiento mecánico de equipos mina mediana minería	Mantenimiento electromecánico de equipos mineros mediana minería	Operación de camión pluma	Instalaciones eléctricas tipo f y g	Operaciones de perforación mecanizada	Instalación de escaleras y rampas mecánicas	Construcción de obras civiles menores en minas subterráneas de mediana minería
Asistente geológico(a)	Actividades de asistencia en topografía	Mantenimiento electromecánico de equipos mineros mediana minería	Seguridad y salud en el trabajo en faenas mineras	Mantenimiento mecánico de equipos mina mediana minería	Mantenimiento de equipos y maquinarias de pequeña minería	Técnicas de supervisión de cuadrillas de servicios tercerizados en la industria petroquímica	Iniciando mi negocio	Asistencia en el mantenimiento eléctrico de baja tensión	Gestión de operaciones de mantenimiento de emergencia de redes de distribución eléctrica	Gestión de mantención de equipos mina en mediana minería
Tele-operador(a) mina subterránea	Operaciones de perforación en minas subterráneas de mediana minería	Operaciones de perforación mina rajo mediana minería	Operación de equipos de carguío en pequeña y mediana minería	Operación de equipos de transporte en pequeña y mediana minería	Reparación y construcción de infraestructuras en minas subterráneas de mediana minería	Operaciones de perforación y tronadura	Operaciones de tronadura en minas subterráneas de mediana minería	Control del proceso de transferencia de carga a granel	Operaciones de tronadura en mina a rajo abierto	Mantenimiento electromecánico de equipos mineros mediana minería

Nombre	Recomendación 1	Recomendación 2	Recomendación 3	Recomendación 4	Recomendación 5	Recomendación 6	Recomendación 7	Recomendación 8	Recomendación 9	Recomendación 10
Operador(a) equipos planta cátodos	Mantenimiento electromecánico de equipos mineros mediana minería	Mantenimiento mecánico de equipos mina mediana minería	Gestión de mantención de equipos mina en mediana minería	Mantenimiento de equipos y maquinarias de pequeña minería	Vulcanización de neumáticos de equipos mineros móviles mediana minería	Operación en terreno de planta termosolar	Gestión de seguridad en faenas mineras	Operación de grúa telescópica en la mediana minería	Operaciones en plantas de filtrado en mediana minería	Operación de planta termosolar en sala de control en sala de control
Operador(a) de espesadores	Operaciones de equipos de espesamiento en mediana minería	Operación en terreno de planta termosolar	Operaciones en plantas de flotación en pequeña y mediana minería	Mantenimiento electromecánico de equipos mineros mediana minería	Seguridad y salud en el trabajo en faenas mineras	Mantenimiento mecánico de equipos mina mediana minería	Gestión de mantención de equipos mina en mediana minería	Operaciones en plantas de filtrado en mediana minería	Operación de planta termosolar en sala de control	Técnicas de muestreo de laboratorio
Ayudante de perforación y tronadura mina subterránea de pequeña minería	Asistencia de operaciones de perforación y tronadura en minas subterráneas	Operaciones de tronadura en minas subterráneas de mediana minería	Operaciones de perforación y tronadura	Operaciones de tronadura en mina a rajo abierto	Operaciones de perforación en minas subterráneas de mediana minería	Operaciones de perforación mina rajo mediana minería	Gestión de mantención de equipos mina en mediana minería	Operación de grúa telescópica en la mediana minería	Mantenimiento de equipos y maquinarias de pequeña minería	Instalación de sistemas de fortificación en minas subterráneas de mediana minería
Montajista de tanques de gas licuado del petróleo	Procedimientos de limpieza interior de tanques de hidrocarburos	Procedimientos de mantención mecánica de tanques	Operario de artefactos de gas	Instalación de redes y artefactos de gas	Procedimientos de inspección técnica de nave y terreno	Suministro y atención en instalaciones de combustibles líquidos	Actividades auxiliares en montaje de estructuras industriales	Procedimientos de conducción de transporte gas natural	Labores de supervisión de cuadrilla de mantenimiento de emergencia de redes de distribución eléctrica	Fabricación, reparación y montaje de estructuras metálicas en el subsector metalúrgico metalmeccánico
Encargado(a) de gestión documental municipal	Preparación de pedidos de productos y unidades logísticas	Administración de operaciones financieras	Despacho de productos para distribución	Preparación de pedidos de productos y unidades logísticas con voicepicking	Supervisión de estación de suministro de combustibles líquidos	Asistencia en labores administrativas de la agroindustria	Asistente de logística operativa	Tramitador de despacho aduanero	Habilidades digitales para el trabajo	Operaciones aduaneras en puerto
Soldador(a)	Procedimientos de soldadura en el sector petroquímico	Técnicas de soldadura por oxigás, arco voltaico, tig y mig	Reparación y construcción de infraestructuras en minas subterráneas de mediana minería	Construcción de obras civiles menores en minas subterráneas de mediana minería	Técnicas de soldadura por arco voltaico	Técnicas de soldadura por oxigás	Técnicas de soldadura por mig.	Técnicas de soldadura por tig.	Técnicas de soldadura por mag	Mantenimiento mecánico de equipos mina mediana minería
Operador(a) de medición de espesores	Procedimientos de inspección y medición de espesores en la industria petroquímica	Técnicas de supervisión de cuadrillas de servicios tercerizados en la industria petroquímica	Mantenimiento electromecánico de equipos mineros mediana minería	Procedimientos de mantención de válvulas y cañerías	Labores de supervisión de cuadrilla en despeje de redes de distribución eléctrica energizadas	Mantenimiento mecánico de equipos mina mediana minería	Procedimientos para la mantención eléctrica en áreas de proceso	Gestión de mantención de equipos mina en mediana minería	Operación de camión pluma	Procedimientos de armado y montaje de cañerías
Maestro(a) pipefitter	Obras menores sanitarias y de grifería	Procedimientos de mantención de válvulas y cañerías	Procedimientos de armado y montaje de cañerías	Técnicas de supervisión de cuadrillas de servicios tercerizados en la industria petroquímica	Procedimientos de soldadura en el sector petroquímico	Procedimientos de trazado y montaje de aislación en la industria petroquímica	Procedimientos de mantención mecánica de tanques	Maestro general en obras menores	Procedimientos para la mantención eléctrica en áreas de proceso	Procedimientos de mantenimiento instrumental en la industria petroquímica

Nombre	Recomendación 1	Recomendación 2	Recomendación 3	Recomendación 4	Recomendación 5	Recomendación 6	Recomendación 7	Recomendación 8	Recomendación 9	Recomendación 10
Maestro(a) mecánico(a) de tanques	Procedimientos de mantenimiento mecánica de tanques	Procedimientos de limpieza interior de tanques de hidrocarburos	Procedimientos de soldadura en el sector petroquímico	Actividades auxiliares en montaje de estructuras industriales	Obras menores sanitarias y de grifería	Procedimientos de trazado y montaje de aislación en la industria petroquímica	Procedimientos de armado y montaje de cañerías	Maestro general en obras menores	Fabricación, reparación y montaje de estructuras metálicas en el subsector metalúrgico metalmecánico	Procedimientos de inspección técnica de nave y terreno
Conductor(a) de bus interurbano	Curso convencional conducente a licencia de conductor profesional clase a-2	Curso especial con simulador de inmersión total conducente a licencia de conductor profesional clase a-3	Traslado de pasajeros de transporte público metropolitano	Actividades de asistencia en bus	Operación del despacho de buses del transporte público metropolitano	Operación logística en patio de buses del sistema de transporte público metropolitano	Inspección de ruta de tráfico en sistema de transporte público metropolitano	Recepción y atención de pasajeros turísticos	Gestión del centro de operación de flota (cof) del sistema de transporte público metropolitano	Curso especial con simulador de inmersión total conducente a licencia de conductor profesional clase a-5
Capataz andamiero(a)	Procedimientos de instalación y montaje de andamios en la industria petroquímica	Operaciones de asistencia al maestro civil de mantenimiento	Operaciones civiles de mantenimiento en sector petroquímico	Procedimientos de asistencia al maestro civil de mantenimiento en la industria petroquímica	Revestimiento de superficies con pintura y papel	Gestión de operaciones de mantenimiento de emergencia de redes de distribución eléctrica	Procedimientos para la mantención de equipos rotatorios	Dirección y control de maniobras de izaje de cargas	Construcción de obras civiles menores en minas subterráneas de mediana minería	Fabricación, reparación y montaje de estructuras metálicas en el subsector metalúrgico metalmecánico
Mantenedor(a) eléctrico de central termosolar	Labores de supervisión de cuadrillas en medidas eléctricas de redes de distribución eléctrica	Operaciones de medidas eléctricas en redes de distribución eléctrica	Procesos de supervisión en terreno de medidas eléctricas en redes de distribución eléctrica	Mantenimiento eléctrico en central termosolar	Procedimientos para la mantención eléctrica en áreas de proceso	Mantenimiento electromecánico de equipos mineros mediana minería	Instalaciones eléctricas tipo f y g	Mantenimiento instrumentista en planta termosolar	Operación en terreno de planta termosolar	Mantenimiento mecánico en planta termosolar
Instalador(a) de sistemas solares térmicos de circulación forzada	Montaje de sistemas solares fotovoltaicos	Instalación y mantenimiento de sistemas solares fotovoltaicos	Monitoreo de acciones de seguridad y salud en el trabajo	Aplicación de tratamiento térmico y termoquímico a piezas fundidas mediante equipos especializados	Mantenimiento de plantas solares fotovoltaicas	Instalación de sistemas de refrigeración	Operaciones de asistencia al maestro civil de mantenimiento	Instalación de sistemas de climatización	Mantenimiento electromecánico de equipos mineros mediana minería	Mantención de sistemas de calefacción doméstica hasta kw
Especialista en diagnóstico automotriz	Reparaciones automotrices de alta complejidad	Procesos de diagnóstico y reparación de averías de alta complejidad en área automotriz	Operaciones de mantenimiento de automóviles	Mantenimiento, reparación y diagnóstico de vehículos eléctricos	Operaciones básicas de mantenimiento de componentes eléctricos en vehículos híbridos	Asesoría en servicios postventa automotriz	Mecánica básica, desabolladura y pintura	Mecánica básica automotriz	Mecánica básica automotriz en inyección diesel	Mecánica básica automotriz en inyección electrónica

Nombre	Recomendación 1	Recomendación 2	Recomendación 3	Recomendación 4	Recomendación 5	Recomendación 6	Recomendación 7	Recomendación 8	Recomendación 9	Recomendación 10
Especialista en mantenimiento automotriz	Operaciones de mantenimiento de automóviles	Reparaciones automotrices de alta complejidad	Procesos de diagnóstico y reparación de averías de alta complejidad en área automotriz	Asesoría en servicios postventa automotriz	Operaciones básicas de mantenimiento de componentes eléctricos en vehículos híbridos	Mecánica básica automotriz en inyección diesel	Mecánica básica automotriz	Mecánica básica, desabolladura y pintura	Mecánica básica automotriz en inyección electrónica	Mantenimiento, reparación y diagnóstico de vehículos eléctricos
Operario(a) de centro de cultivo y engorda de choritos	Técnicas y procedimientos de operación de centros de cultivo y engorda de choritos	Operación y mantenimiento de centros de captación de semillas de choritos	Técnicas para el procesamiento de choritos en planta de proceso	Manejo de cultivos destinados a la producción de semillas	Operaciones de maquinaria agrícola	Manejo de cultivos de hortalizas al aire libre	Manejo de cultivos en invernaderos	Labores de manejo de frutales	Manejo de viñedos	Operaciones básicas en centro de engorda de salmones
Supervisor(a) de cuadrilla en medidas eléctricas de redes de distribución eléctrica	Procesos de supervisión en terreno de medidas eléctricas en redes de distribución eléctrica	Labores de supervisión de cuadrillas en medidas eléctricas de redes de distribución eléctrica	Gestión de operaciones de mantenimiento de emergencia de redes de distribución eléctrica	Operaciones de medidas eléctricas en redes de distribución eléctrica	Labores de supervisión de cuadrillas en mantenimiento de infraestructura subterránea	Procesos de supervisión en terreno en infraestructura subterránea de redes de distribución eléctrica	Labores de supervisión de cuadrilla de mantenimiento de emergencia de redes de distribución eléctrica	Procesos de supervisión en terreno en despeje de redes de distribución eléctrica	Labores de supervisión de cuadrillas en mantenimiento de redes de distribución energizadas	Labores de supervisión de cuadrillas en mantenimiento de redes de distribución aérea de redes de distribución eléctrica
Supervisor(a) de cuadrilla en mantenimiento de redes de distribución energizadas	Labores de supervisión de cuadrilla de mantenimiento de emergencia de redes de distribución eléctrica	Labores de supervisión de cuadrillas en mantenimiento de redes de distribución energizadas	Gestión de operaciones de mantenimiento de emergencia de redes de distribución eléctrica	Labores de supervisión de cuadrilla en despeje de redes de distribución eléctrica energizadas	Procesos de supervisión en terreno en despeje de redes de distribución eléctrica	Procesos de supervisión en terreno de medidas eléctricas en redes de distribución eléctrica	Operaciones en mantenimiento de redes de distribución mt energizadas	Labores de supervisión de cuadrillas en medidas eléctricas de redes de distribución eléctrica	Labores de supervisión de cuadrillas en mantenimiento de infraestructura subterránea	Operaciones de medidas eléctricas en redes de distribución eléctrica
Agente de viajes	Recepción y atención de pasajeros turísticos	Gestión de viajes turísticos	Gestión de procesos de servicios turísticos	Servicios de transporte turístico	Gestión de ventas de servicios turísticos	Servicios turísticos guiados	Difusión de información turística	Servicio de botones en establecimientos de alojamiento turístico	Servicio de mucama en establecimientos de alojamiento turístico	Supervisión del servicio de recepción en establecimientos de alojamiento turístico
Operador(a) de subestación eléctrica	Operación de subestación eléctrica	Operaciones auxiliares en subestación eléctrica	Labores de supervisión de cuadrillas en medidas eléctricas de redes de distribución eléctrica	Operaciones de medidas eléctricas en redes de distribución eléctrica	Procesos de supervisión en terreno de medidas eléctricas en redes de distribución eléctrica	Instalaciones eléctricas tipo f y g	Gestión de operaciones de mantenimiento de emergencia de redes de distribución eléctrica	Operaciones de mantenimiento de líneas de transmisión y subtransmisión eléctrica	Operaciones en mantenimiento de redes de distribución mt energizadas	Operaciones en infraestructura subterránea mt/bt de redes de distribución eléctrica

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos provistos por el Ministerio de Trabajo y Previsión Social.

La formación y capacitación alineada con las necesidades del mercado laboral es indispensable para mejorar la productividad y contribuir al desarrollo económico y social. Asimismo, los rápidos avances tecnológicos, demográficos y ambientales hacen necesaria una capacitación continua de los trabajadores. Para ello, es indispensable contar con un servicio de desarrollo de carrera que genere datos confiables, pertinentes y actualizados, y que gestione información sobre las habilidades necesarias en el mercado y los planes formativos disponibles en el país. El objetivo de este documento es presentar los principales resultados obtenidos a partir del desarrollo de una herramienta de relacionamiento entre perfiles ocupacionales de la Comisión del Sistema Nacional de Certificación de Competencias Laborales (ChileValora) y planes formativos del Servicio Nacional de Capacitación y Empleo (SENCE) de Chile, utilizando herramientas de procesamiento de lenguaje natural. Esta metodología podría ayudar a los servicios de intermediación laboral a identificar oportunidades de capacitación pertinentes para cada ocupación mediante el análisis de grandes volúmenes de información.

