



Comisión Sistema Nacional de Certificación  
de Competencias Laborales

# **Estudio para Identificar la probabilidad de automatización del catálogo de Perfiles vigentes de ChileValora**

---

Proveedor: Juan Bravo Merino

Fecha: enero de 2022

## I. Introducción

El concepto de automatización hace alusión al conjunto de tareas humanas que pueden ser realizadas mediante el uso de tecnologías.

Hasta hace algún tiempo, en la literatura se encontraba el resultado de que la tecnología tiende a reemplazar a aquellos empleos que concentran una gran proporción de tareas rutinarias. Sin embargo, la literatura reciente afirma que los importantes avances en inteligencia artificial han permitido que la tecnología pueda reemplazar un espectro de tareas más amplio y no solo las rutinarias (Frey y Osborne, 2017). Esto, ha motivado en la literatura la estimación de la probabilidad de automatización del empleo, a fin de evaluar los riesgos de que el trabajo humano sea reemplazado por tecnología y las nuevas oportunidades para el desarrollo laboral.

A diferencia de otros estudios que buscan evaluar el riesgo de automatización de los trabajadores, el presente estudio tiene por objetivo estimar la probabilidad o riesgo de automatización de los perfiles ocupacionales que forman parte del catálogo ChileValora vigente al 3 de agosto de 2021 y realizar un análisis descriptivo que permita identificar la distribución de perfiles y personas certificadas en ChileValora en base al riesgo de automatización.

Este análisis es altamente relevante desde el punto de vista de las políticas públicas, pues permite alertar respecto a cuáles perfiles están en alto riesgo de automatización y guiar los esfuerzos de certificación. Estos aspectos son un ingrediente esencial dentro del conjunto de políticas que busca maximizar los beneficios asociados al acelerado cambio tecnológico y reducir al mínimo los impactos negativos sobre algunos segmentos de trabajadores que, por diversas razones, tienen dificultades para reconvertirse y emigrar ágilmente desde aquellas ocupaciones que van quedando obsoletas y son absorbidas por procesos de automatización.

## II. Aspectos metodológicos del estudio

Las actividades que se realizarán para lograr los objetivos de este estudio pueden resumirse de la siguiente manera:

Un mapeo de las habilidades utilizadas en cada uno de los 943 perfiles del catálogo de ChileValora, conforme a la clasificación de habilidades de la última encuesta de la OCDE conocida como Evaluación de las Competencias para Adultos (PIAAC, por sus siglas en inglés), de manera de caracterizar cada perfil de acuerdo al uso y a la intensidad de un conjunto de 40 habilidades a partir de la cual se estimarán las probabilidades de automatización.

Imputar el uso de habilidades desde la PIAAC a la CASEN 2017. Para ello, se asocia el grado de utilización del conjunto de 40 habilidades contenidas en la PIAAC a un conjunto de características de los ocupados, a través de técnicas econométricas. Si bien la encuesta PIAAC es la que contiene información sobre el uso de habilidades, buscamos mejorar el análisis trabajando con la CASEN, pues contiene un número considerablemente mayor de observaciones de ocupados que la PIAAC. De esta manera, al usar un procedimiento de imputación de las habilidades de la PIAAC a la CASEN 2017 se obtiene una mayor riqueza de información gracias a esta CASEN “ampliada” que contiene información sobre el uso de 40 habilidades. La CASEN 2020

tomada en pandemia no es pertinente debido a las características excepcionales del período de toma de muestra y al fuerte cambio en la composición laboral respecto a una situación normal lo que contaminaría el análisis empírico.

Usando la CASEN “ampliada” con utilización de habilidades se procede a estimar los coeficientes que permiten cuantificar cómo la utilización habitual de una habilidad afecta la probabilidad de automatización, utilizando para ello las categorizaciones realizadas por Frey y Osborne (2017). Los estimadores obtenidos se aplican al mapeo de habilidades de los 943 perfiles para establecer la probabilidad de automatización de cada uno de ellos.

## II.1 Mapeo de habilidades de los perfiles de ChileValora

Para obtener las probabilidades de automatización de los 943 perfiles de ChileValora se requiere, como primer paso, realizar un mapeo de las habilidades utilizadas en cada uno de los perfiles.

Este mapeo fue realizado en base a la clasificación de habilidades de la última encuesta de la OCDE conocida como Evaluación de las Competencias para Adultos (PIAAC, por sus siglas en inglés), permitiendo así caracterizar el perfil en base al uso y a la intensidad de un conjunto de habilidades. Este ingrediente es esencial para el cálculo de las probabilidades de automatización, pues dicha probabilidad depende de la composición de habilidades utilizadas en las ocupaciones.

El total de habilidades que es posible mapear a través del uso de la PIAAC es de 40.

Cada una de estas habilidades se mide en la PIAAC en una escala de frecuencia de uso (de 1 a 5), donde 1 corresponde a una habilidad que no se usa nunca, 2 una que se usa menos de una vez al mes, 3 corresponde a una que se usa menos de una vez a la semana, pero más de una vez al mes, 4 es una que se usa al menos una vez a la semana, pero no todos los días y 5 una que se usa siempre.

Para la implementación empírica de este trabajo, estas habilidades se dividen en dos categorías, dependiendo de si es una habilidad de uso habitual en el lugar de trabajo (1 si la respuesta PIAAC es 4 o 5), o de uso no habitual (0 si la respuesta PIAAC es 1, 2 o 3).

El registro de habilidades para cada perfil se basa en la lectura detallada de la información de cada uno de ellos presente en el sitio web de ChileValora, con especial énfasis en las secciones de Actividades clave, Conocimientos, Herramientas, equipos y materiales de cada unidad de competencia laboral que conforma el perfil, así como en el Propósito y Ámbito ocupacional. Es importante destacar que los autores se basan exclusivamente en esta información, por lo que cualquier error u omisión de información en los perfiles del sitio web oficial de ChileValora se traducirá necesariamente en errores en el mapeo de habilidades y, por ende, de la probabilidad de automatización.

A modo de ejemplo, la Tabla 1 presenta el mapeo de algunos de los perfiles seleccionados de ChileValora.

Tabla 1

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
	P-0100-3139	P-0100-4321	P-0100-6113	P-0100-6113	P-0100-6114	P-0100-6114	P-0100-6114	P-0100-7233	P-0100-7412	P-0100-8160	P-0100-8160	P-0100-8160	P-0100-8182	P-0100-8183	P-0100-8183
	Supervisor ag	Operador enc	Operario de m	Operario de c	Analista de co	Encargado de	Recepcionista	Operario de m	Electromecán	Operador de e	Encargado de	Encargado de	Operador de c	Operador de p	Operario de p
Tiempo de cooperación con los compañeros de trabajo	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0
Compartir información relacionada al trabajo con los compañeros	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	0	1	0
Enseñar o capacitar a la gente	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Realizar presentaciones en público	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Venta	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Asesorar a las personas	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Planificación de actividades propias	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Planificación de actividades de otros	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Organización del propio tiempo	1	1	0	0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0
Influir en la gente	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Negociar con la gente	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Resolución Problemas Sencillos	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0
Resolución Problemas Complejos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Trabajar físicamente durante mucho tiempo	0	0	0	1	1	0	1	0	1	1	1	0	0	0	0
Uso de manos o dedos (habilidades manuales o trabajos de precisión)	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0
Leer direcciones o instrucciones	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Leer cartas, memos o correos	1	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0
Leer artículos de periódicos, revistas o boletines informativos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Leer revistas o publicaciones académicas (journals)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Leer libros	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Leer manuales o materiales de referencia	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0
Leer estados financieros	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Leer diagramas, mapas o esquemas	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Escribir cartas, memos o correos	1	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Escribir artículos de difusión para la opinión pública	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Escribir informes	1	1	0	0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1
Rellenar formularios	1	1	0	0	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1
Cálculo de costos o presupuestos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Utilizar o calcular fracciones o porcentajes	1	1	0	0	1	1	0	0	0	1	1	1	1	0	0
Usar una calculadora	1	1	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Preparar gráficos o tablas	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Utilizar álgebra o fórmulas sencillas	1	1	0	1	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0
Usar matemáticas o estadísticas avanzadas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Uso de internet - Para el correo	1	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Uso de Internet - Información relacionada con el trabajo	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Uso de Internet - Realizar transacciones	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Uso de ordenador - Hojas de cálculo	1	1	0	0	1	1	1	0	1	0	1	1	1	0	1
Uso de ordenador - Word	1	1	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0
Uso de ordenador - Lenguaje de programación	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Uso de ordenador - Intercambio de ideas a través de medios online	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79
	P-0164-3142	P-0164-3142	P-0164-3142	P-0164-6113	P-0164-6113	P-0164-6113	P-0164-6113	P-0164-8341	P-0164-8341	P-0164-9211	P-0164-9211	P-0164-9211	P-0164-9211	P-0164-9211	P-0220-8172	P-0220-8172	P-0220-8172	P-0220-8172	P-0240-6210
	Supervisor de	Supervisor de	Supervisor de	Encargado de	Analista de ca	Encargado de	Encargado de	Encargado de	Operador de	Operario de p	Operador de	Controlador	Encargado de	Supervisor de	Brigadista for				
Tiempo de cooperación con los compañeros de trabajo	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Compartir información relacionada al trabajo con los compañeros	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1
Enseñar o capacitar a la gente	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Realizar presentaciones en público	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Venta	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Asesorar a las personas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Planificación de actividades propias	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Planificación de actividades de otros	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Organización del propio tiempo	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Influir en la gente	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Negociar con la gente	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Resolución Problemas Sencillos	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Resolución Problemas Complejos	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Trabajar físicamente durante mucho tiempo	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1
Uso de manos o dedos (habilidades manuales o trabajos de precisión)	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1
Leer direcciones o instrucciones	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Leer cartas, memos o correos	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Leer periódicos o revistas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Leer revistas o publicaciones académicas (journals)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Leer libros	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Leer manuales o materiales de referencia	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0
Leer estados financieros	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Leer diagramas, mapas o esquemas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Escribir cartas, memos o correos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Escribir artículos de difusión para la opinión pública	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Escribir informes	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Rellenar formularios	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cálculo de costos o presupuestos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Utilizar o calcular fracciones o porcentajes	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0
Usar una calculadora	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0
Preparar gráficos o tablas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Utilizar álgebra o fórmulas sencillas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
Usar matemáticas o estadísticas avanzadas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Uso de internet - Para el correo	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Uso de Internet - Información relacionada con el trabajo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Uso de Internet - Realizar transacciones	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Uso de ordenador - Hojas de cálculo	0	0	1	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
Uso de ordenador - Word	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Uso de ordenador - Lenguaje de programación	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Uso de ordenador - Intercambio de ideas a través de medios online	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

	471	472	473	474	475	476	477	478	479	480	481	482	483	484	485	486
	P-1920-9129	P-1920-9129	P-1920-9129	P-2400-7211	P-2400-7211	P-2400-7224	P-2400-7412	P-2400-7412	P-2400-7543	P-2400-8121	P-2400-8121	P-2500-3115	P-2500-3115	P-2500-3117	P-2500-4311	P-2500-4321
	Operario de li	Operario de b	Operario de li	Moldeador de	Fabricante de	Terminador d	Mantenedor	Mantenedor	Inspector de	Operador de l	Operador de l	Líder manten	Jefe de taller	Supervisor de	Auxiliar admi	Pañolero de p
Tiempo de cooperación con los compañeros de trabajo	1	1	1	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0
Compartir información relacionada al trabajo con los compañeros	1	1	1	0	1	1	0	0	0	0	1	1	0	1	0	1
Enseñar o capacitar a la gente	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
Realizar presentaciones en público	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
Venta	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Asesorar a las personas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
Planificación de actividades propias	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
Planificación de actividades de otros	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0
Organización del propio tiempo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
Influir en la gente	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0
Negociar con la gente	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Resolución Problemas Sencillos	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1
Resolución Problemas Complejos	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	1	1	0	1	0
Trabajar físicamente durante mucho tiempo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
Uso de manos o dedos	0	0	0	1	1	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0
Leer direcciones o instrucciones	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0
Leer cartas, memos o correos	1	1	1	0	0	0	0	1	0	1	0	1	1	1	1	0
Leer periódicos o revistas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Leer revistas o publicaciones académicas (journals)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Leer libros	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Leer manuales o materiales de referencia	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1
Leer estados financieros	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
Leer diagramas, mapas o esquemas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
Escribir cartas, memos o correos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0
Escribir artículos de difusión para la opinión pública	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Escribir informes	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0	1	1
Rellenar formularios	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1
Cálculo de costos o presupuestos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
Utilizar o calcular fracciones o porcentajes	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
Usar una calculadora	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
Preparar gráficos o tablas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
Utilizar álgebra o fórmulas sencillas	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	1
Usar matemáticas o estadísticas avanzadas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
Uso de internet - Para el correo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0
Uso de Internet - Información relacionada con el trabajo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Uso de Internet - Realizar transacciones	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
Uso de ordenador - Hojas de cálculo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0
Uso de ordenador - Word	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0
Uso de ordenador - Lenguaje de programación	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Uso de ordenador - Intercambio de ideas a través de medios online	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

	585	586	587	588	589	590	591	592	593	594	595	596	597	598	599	600
	P-3510-7411	P-3510-7411	P-3510-7412	P-3510-7412	P-3510-7412	P-3510-7412	P-3510-7412	P-3510-7413	P-3510-7413	P-3510-7413	P-3510-7413	P-3510-7413	P-3510-7413	P-3510-7413	P-3510-7413	P-3510-7413
	Instalador (a)	Montajista de	Maestro elect	Encargado m	Maestro de m	Instalador (a)	Mantenedor	Despachador	Despachador	Maestro man	Maestro man	Maestro man	Maestro linie	Coordinador	Maestro de cc	Supervisor de
Tiempo de cooperación con los compañeros de trabajo	1	1	0	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1	0
Compartir información relacionada al trabajo con los compañeros	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1
Enseñar o capacitar a la gente	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
Realizar presentaciones en público	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1
Venta	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Asesorar a las personas	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0
Planificación de actividades propias	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1	0	1
Planificación de actividades de otros	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	1	0	1	0	1
Organización del propio tiempo	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1
Influir en la gente	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Negociar con la gente	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Resolución Problemas Sencillos	1	0	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Resolución Problemas Complejos	0	0	0	1	1	1	1	0	1	0	0	1	0	1	0	1
Trabajar físicamente durante mucho tiempo	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Uso de manos o dedos	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0
Leer direcciones o instrucciones	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1
Leer cartas, memos o correos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
Leer periódicos o revistas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Leer revistas o publicaciones académicas (journals)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Leer libros	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Leer manuales o materiales de referencia	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1
Leer estados financieros	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Leer diagramas, mapas o esquemas	1	0	0	1	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	1	1
Escribir cartas, memos o correos	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1
Escribir artículos de difusión para la opinión pública	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Escribir informes	0	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	1
Rellenar formularios	0	1	0	1	0	0	0	1	1	1	0	1	0	1	0	0
Cálculo de costos o presupuestos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Utilizar o calcular fracciones o porcentajes	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Usar una calculadora	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Preparar gráficos o tablas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Utilizar álgebra o fórmulas sencillas	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
Usar matemáticas o estadísticas avanzadas	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Uso de internet - Para el correo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1
Uso de Internet - Información relacionada con el trabajo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Uso de Internet - Realizar transacciones	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Uso de ordenador - Hojas de cálculo	0	1	1	1	1	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1
Uso de ordenador - Word	0	0	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	0	1	0	1
Uso de ordenador - Lenguaje de programación	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Uso de ordenador - Intercambio de ideas a través de medios online	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

En la Tabla 1 en las filas de la izquierda se encuentran listadas las habilidades contenidas en la PIAAC. A la derecha, en cada columna, los perfiles. Las celdas contienen los valores que indican la intensidad de uso de cada habilidad, que, tal como se explicó previamente, toman el valor 1 cuando se requiere utilizar la habilidad de manera habitual para ejecutar la ocupación del perfil correspondiente y 0, en caso contrario (uso no habitual).

## II.2. Imputación del uso de habilidades desde la base de datos PIAAC a la CASEN 2017

Para estimar las probabilidades de automatización de los perfiles es necesario dotar de una fórmula matemática concreta al mapeo del uso de habilidades para obtener una probabilidad de automatización. La etapa final de este trabajo requiere, por tanto, obtener estimadores de cómo el uso de habilidades afecta la probabilidad de automatización. En esa etapa final se toma la clasificación para 90 ocupaciones en base CIUO-88 en las categorías automatizable/no automatizable de Frey y Osborne (2017), donde las ocupaciones no automatizables toman un valor de 0 y las automatizables toman el valor de 1. Si bien, en principio se podría trabajar directamente sobre la base de datos PIAAC y obtener estimadores de cómo el uso de habilidades afecta la probabilidad de automatización (en base a las etiquetas de Frey y Osborne) se opta por realizar un paso intermedio de manera de mejorar dichas estimaciones. Este paso intermedio consiste en asociar el grado de utilización del conjunto de habilidades contenidas en la PIAAC a las características de los ocupados, de manera de imputar esta información a una base de datos más amplia, como es la Encuesta de Caracterización Socioeconómica, CASEN. Este paso nos permite mejorar el análisis al obtener una mayor riqueza de información, pues la ventaja de la CASEN es que contiene un número considerablemente mayor de observaciones de ocupados que la PIAAC. Sin embargo, la CASEN no tiene información del uso de habilidades de éstos. Por esta razón, se aprovecha la información contenida en la PIAAC para imputar a la CASEN el uso de habilidades y así conseguir mejores estimaciones de la probabilidad de automatización de los perfiles ocupacionales que forman parte del catálogo ChileValora vigente al 3 de agosto de 2021. Como se explicará más adelante, la base de datos PIAAC contiene observaciones para alrededor de 3.600 ocupados, mientras que en la CASEN está en torno a los 85.000.

## II.2.1 Estimación de coeficientes que asocian características de los trabajadores con el uso de habilidades en el trabajo

La metodología de imputación de habilidades desde la PIAAC a la CASEN consiste de dos etapas. En la primera, se estima un modelo econométrico del tipo logit para cada una de las 40 habilidades que busca asociar a través de coeficientes un conjunto de características de los trabajadores con el uso de las habilidades en el trabajo. Una vez estimados los coeficientes asociados a estos determinantes, se utiliza esta información para caracterizar el uso de las habilidades en la Encuesta de Caracterización Socioeconómica Nacional (CASEN), lo que nos permite contar con una base de datos CASEN ampliada que incluye no solo la información socioeconómica que trae este instrumento, sino que también información de las habilidades que las personas ocupan intensivamente en sus empleos. El presente ejercicio de imputación se realiza con la CASEN 2017<sup>1</sup>.

Para esto se estima un modelo econométrico para establecer los determinantes del uso de las habilidades de los ocupados. Para esto, se utiliza la encuesta de “Evaluación Internacional de las Competencias para Adultos” (PIAAC, por sus siglas en inglés) realizada para los países de la OCDE y que incluye información para Chile para personas entre los 16 y 65 años. La encuesta tiene 5.212 observaciones, de los cuales 3.620 son ocupados, 238 desempleados y 1.332 están fuera del mercado laboral<sup>2</sup>. Para propósitos de este estudio, se excluye de este universo a los trabajadores de las fuerzas armadas y a aquellas personas que no tengan información completa<sup>3</sup> en las variables de interés. De esta forma nos quedamos con una muestra de 3.536 ocupados.

En este caso, nuestras variables de interés (uso de habilidades) vienen categorizadas en 5 grupos, donde las habilidades: (1) no se usan nunca, (2) se usan menos de una vez al mes, (3) se usan menos de una vez a la semana, pero más de una vez al mes, (4) se usan al menos una vez a la semana, pero no todos los días y (5) se usan siempre. Dado que la escala de frecuencia de uso es relativa y no es posible identificar la composición exacta de horas que se dedica a cada una de las habilidades mencionadas, se re-clasifican las mismas en dos categorías: 1 si la habilidad es de uso habitual (respuesta PIAAC es: (4) o (5)), o 0 en caso de uso no habitual (respuesta PIAAC: (1), (2) o (3)).

---

<sup>1</sup> Como se señaló previamente la CASEN 2020 tomada en pandemia no es pertinente debido a las características excepcionales del período de toma de muestra y al fuerte cambio en la composición laboral respecto a una situación normal (por ejemplo, la proporción de ocupados en empleos de alta calificación en el empleo total aumenta en forma considerable durante la pandemia debido a que este segmento se vio significativamente menos dañado que el resto)

<sup>2</sup> En la base PIAAC para Chile, 2 observaciones en la pregunta sobre el estado actual de ocupación están categorizadas en la categoría de “No sabe”.

<sup>3</sup> Se excluyen a aquellos que tengan valores perdidos en las variables de interés dado que estos no pueden ser incluidos en las regresiones.

Dado que nuestra variable de interés es dicotómica, se utiliza un modelo con variable dependiente binaria. El interés en este tipo de modelos radica principalmente en la probabilidad de respuesta. Para este caso utilizamos un modelo logístico para caracterizar la relación entre las habilidades y sus determinantes. Estos modelos responden a la siguiente forma funcional:

$$P(y = 1|\mathbf{x}) = F(z) = F(\mathbf{K}\boldsymbol{\theta}) \equiv p(\mathbf{x})$$

Donde:  $z$  representa la matriz  $\mathbf{K}\boldsymbol{\theta}$  de variables independientes.  $F(z)$  es una función de distribución acumulada que toma valores en el intervalo unitario  $0 < F(z) < 1 \forall z \in \mathbb{R}$ , y  $p(\mathbf{x})$  es la probabilidad de que la respuesta  $y$  tome el valor 1 ( $P(Y = 1|\mathbf{x})$ ). En el caso del modelo logístico, la distribución acumulada tiene la siguiente fórmula:

$$F(z) = \Lambda(z) = \frac{e^z}{1 + e^z}$$

Para el planteamiento del modelo, se debe tomar en cuenta que las variables a utilizar deben estar **disponibles y ser homologables** entre ambas fuentes de información (PIAAC y CASEN). En este sentido, se utilizan las siguientes características como variables independientes:

- **Edad:** corresponde a una variable que varía entre 16 y 65 años para ambas bases. La razón es que en la PIAAC solo se consideran observaciones en este rango de edad, por lo que se excluyen las observaciones de CASEN que estén fuera de dicho rango de edad. Con propósitos únicamente de armonización, en el sentido de mantener todos los regresores en el rango 0 a 1, esta variable se normaliza, llevándola a una escala unitaria (esto es, entre 0 y 1). Para esto se realiza la siguiente transformación:

$$Edad_{norm} = \frac{Edad - 16}{65 - 16}$$

- **Sexo:** Variable binaria que toma el valor 1 si el individuo es hombre, mientras que toma el valor 0 si es mujer
- **Inmigrante:** Variable binaria que toma el valor 1 si el individuo nació en Chile, mientras que toma el valor 0 si nació en otro país
- **Nivel Educativo:** Se consideran tres grupos para caracterizar el mayor nivel educacional obtenido. La categoría “educ\_1” considera a todos quienes tienen un nivel educativo menor a secundaria completa; la categoría “educ\_2” corresponde a educación secundaria completa; y finalmente, la categoría “educ\_3” corresponde a educación superior completa. Cada una de estas categorías está representada con una variable binaria. En este caso, se usará como categoría pivote a quienes tienen nivel educativo menor a secundaria completa. Por tanto, el coeficiente estimado para “educ\_2” y “educ\_3” corresponde al mayor o menor impacto en la probabilidad respecto a quienes tienen el nivel “educ\_1”.
- **Rama de Actividad Económica:** Se genera una variable binaria para cada rama de actividad económica a un dígito. Estas variables indican con un 1 si el individuo posee una ocupación

pertenciente a dicha rama de actividad, mientras que toma el valor 0 en caso contrario. En este caso, se agrupan las ramas de actividad de la PIAAC de tal forma que sean homologables con la CASEN<sup>4</sup>. Además, se agregaron las ramas de tal forma que no exista ninguna regresión por habilidad que tenga 0 observaciones en alguna rama. Así, por ejemplo, se reunieron en una rama denominada “Industria” a las ramas de manufactura, EGA y construcción. En este caso la categoría pivote es la rama Agropecuario-silvícola y pesca.

- **Grupo Ocupacional:** Se genera una variable binaria para cada grupo ocupacional a un dígito. Estas variables indican con un 1 si el individuo posee una ocupación perteneciente a dicho grupo ocupacional, mientras que toma el valor 0 en caso contrario. Se excluyen ocupados pertenecientes al grupo ocupacional 0 o que no fue posible clasificarlos en ningún grupo ocupacional. El grupo ocupacional 6 se incluyó para efectos de las regresiones de imputación de la PIAAC a la CASEN dentro del grupo 3. En este caso la categoría pivote es el grupo ocupacional 1, que corresponde a Directivos y gerentes.

Una vez realizada la selección de las variables se procede a estimar los modelos.

La función general tiene la siguiente forma:

$$y = F(Z)$$

$$y = F(X\beta + Z\gamma + V\sigma + \epsilon)$$

Donde  $F(Z)$ , hace referencia a la forma funcional del modelo logit,  $X\beta$  corresponde a las características personales de los ocupados,  $Z\gamma$  a la rama de actividad económica,  $V\sigma$  hace referencia al grupo ocupacional y  $\epsilon$  al error del modelo.

Adicionalmente se evidenció que, para algunas habilidades de la PIAAC, existe muy baja o muy alta prevalencia de personas que las usan habitualmente. Esta situación se evidenció en 9 de las 40 habilidades (Ver Tabla 2). En este caso, se utiliza como criterio el 20% del total de ocupados. Es decir que, si una habilidad es utilizada habitualmente por menos del 20% del total de ocupados, la misma califica para realizar una regresión especial. Por temas de simetría, se aplica el mismo criterio a aquellas habilidades donde más del 80% de las personas utiliza la habilidad habitualmente, lo que significa que menos del 20% no la usa habitualmente. Para estos casos se decidió optar por regresiones especiales. De las 9 habilidades donde ocurre esta situación, 8 corresponden a casos donde menos del 20% de los ocupados la usa habitualmente y 1 donde menos del 20% no la usa habitualmente.

---

<sup>4</sup> La encuesta PIAAC, tiene una mayor desagregación en cuanto a ramas de actividad económica que la CASEN. Por tanto, en los casos donde las ramas tengan una mayor desagregación se las une para que sean homologables entre fuentes de información.

**Tabla 2**  
**Habilidades seleccionadas para regresiones especiales**

Código	Nombre de Habilidad	Prevalencia a PIIAC	% del total de Ocupados
g_q02b	Escribir artículos de difusión para la opinión pública	96	3%
g_q03h	Usar matemáticas o estadísticas avanzadas	153	4%
g_q05g	Uso de ordenador - Lenguaje de programación	202	6%
g_q05h	Uso de ordenador - Intercambio de ideas a través de medios online	247	7%
g_q01e	Leer libros	510	14%
g_q03f	Preparar gráficos o tablas	519	15%
f_q02c	Realizar presentaciones en público	561	16%
g_q05d	Uso de Internet - Realizar transacciones	633	18%
f_q06c	Uso de manos o dedos	2888	82%

Fuente: Elaboración Propia en Base a Datos PIAAC - Chile 2015.

La diferencia de las regresiones específicas con la general es que, en las específicas, se utilizan los grupos ocupacionales en base a la clasificación a 2 dígitos de CIUO-08 en vez de a 1 dígito. En el caso de las 8 habilidades en donde menos del 20% la usa habitualmente se ordenan los grupos ocupacionales a 2 dígitos de mayor a menor prevalencia de uso habitual. Esto permite identificar de mejor manera aquellos casos en donde la habilidad es usada por segmentos muy específicos de trabajadores, y en donde, por lo tanto, la regresión que usa grupos ocupacionales a 1 dígito resulta inapropiada. Una vez realizado este ordenamiento se seleccionan como regresores aquellos grupos ocupacionales a 2 dígitos que cumplen con estar dentro del primer 50% de la distribución acumulada de ocupados que usan habitualmente la habilidad.

Así, por ejemplo, si tomamos en consideración el caso de la habilidad f\_q02c – “Realizar presentaciones en público”-, presente en la Tabla 2, en la que solo el 18% de los ocupados declara usarla habitualmente, se puede observar en la Tabla 3 aquellas ocupaciones a dos dígitos seleccionadas para la regresión especial que están dentro del primer 50% de la distribución acumulada de ocupados que usan habitualmente la habilidad (marcadas en color verde).

**Tabla 3**  
**Distribución de ocupados que utilizan habitualmente la habilidad “Realizar presentaciones en público” por grupo ocupacional a 2 dígitos**

ISCO 2 Dígitos	Descripción	Frecuencia	Frecuencia Acumulada
23	Profesionales de la enseñanza	17,3%	
52	Trabajadores de ventas	7,3%	24,6%
72	Trabajadores del metal, de la maquinaria y de oficios afines	5,3%	29,9%
33	Profesionales asociados a la administración y a los negocios	5,0%	34,9%
53	Trabajadores de los cuidados personales	5,0%	39,9%
31	Profesionales de nivel medio de la ciencia y la ingeniería	4,6%	44,6%
71	Oficiales de la construcción y de oficios conexos, excluidos los electricistas	4,5%	49,0%
43	Empleados de registro numérico y material	4,1%	53,1%
13	Gerentes de producción y servicios especializados	3,7%	56,9%
26	Profesionales jurídicos, sociales y culturales	3,7%	60,6%

Fuente: Elaboración Propia en Base a Datos PIAAC - Chile 2015.

En el caso de la habilidad f\_q06c – “Uso de manos o dedos” donde hay baja prevalencia de uso no habitual -o muy alta prevalencia de uso habitual-se ordenan de mayor a menor prevalencia a los ocupados que no usan esta habilidad habitualmente. Esto permite identificar de mejor manera a aquellos segmentos muy específicos de trabajadores en que la habilidad no es usada habitualmente. En la Tabla 4 se presentan aquellas ocupaciones a dos dígitos seleccionadas para la regresión especial que están dentro del primer 50% de la distribución acumulada de ocupados que no usan habitualmente la habilidad (marcadas en color verde).

**Tabla 4**  
**Distribución de ocupados que utilizan habitualmente la habilidad “Realizar presentaciones en público” por grupo ocupacional a 2 dígitos**

ISCO 2 Dígitos	Descripción	Frecuencia	Frecuencia Acumulada
52	Trabajadores de ventas	11,4%	
33	Profesionales asociados de negocios y administración	10,4%	21,8%
23	Profesionales de la enseñanza	7,6%	29,4%
91	Limpiadores y ayudantes	6,2%	35,7%
24	Profesionales de la empresa y la administración	5,5%	41,1%
43	Empleados de registro numérico y material	4,5%	45,6%
26	Profesionales jurídicos, sociales y culturales	4,4%	50,0%
21	Profesionales de la ciencia y la ingeniería	4,4%	54,4%
53	Cuidadores personales	4,2%	58,6%

Fuente: Elaboración Propia en Base a Datos PIAAC - Chile 2015.

Así, se “afina” la regresión, de modo de poder capturar a segmentos de ocupados que usan aquellas habilidades con una baja o muy alta prevalencia de uso. Esto se realiza con el objetivo de mejorar la precisión de los estimadores para la imputación.

En el Anexo 1 se presentan las regresiones generales aplicadas a 31 habilidades y las 9 específicas.

Cabe mencionar que, dado este tipo de modelo, los coeficientes asociados a los resultados de los modelos econométricos no nos permiten calcular directamente el efecto marginal. Sin embargo, nos permiten analizar la dirección, esto es, si la variable aumenta o disminuye la probabilidad de uso de la habilidad.

Por ejemplo, en la regresión 17 del Anexo 1, correspondiente a la habilidad “Leer revistas o publicaciones académicas”, los coeficientes nos indican que a mayor edad aumenta la probabilidad de usar habitualmente esta habilidad. Asimismo, esta probabilidad aumenta en el caso de los hombres y las personas con educación superior completa. Por otra parte, todas las ramas de actividad, con excepción de minería reportan elevar la probabilidad en comparación a quienes se desempeñan en el sector agropecuario-silvícola y pesquero. Finalmente, a excepción de los grupos ocupacionales de profesionales y técnicos de nivel medio, el pertenecer a otro grupo ocupacional disminuye la probabilidad en comparación al grupo de directivos y gerentes (grupo 1).

## II.2.2 Selección de umbrales para realizar imputación de habilidades desde la PIAAC a la CASEN

Habiendo concluido las estimaciones se procede a la segunda etapa de la imputación. Las estimaciones nos permiten obtener una ecuación que, dadas las características de cada ocupado, arroja un valor entre 0 y 1, que corresponde a la probabilidad de que la persona utilice habitualmente la habilidad correspondiente. Dada la forma funcional del modelo logit la fórmula a utilizar para calcular la probabilidad de que cada individuo utilice habitualmente la habilidad correspondiente, en base a las variables seleccionadas en el modelo es:

$$p_i = \frac{1}{1 + e^{-(K\theta)}}$$

Donde  $K$ , representa el conjunto de variables explicativas del modelo en la PIAAC.

Dicho valor de  $p_i$  toma cualquier valor entre 0 a 1 al aplicar los parámetros obtenidos de las regresiones a dicha fórmula. Sin embargo, lo que se requiere es que, para cada observación, la variable correspondiente a cada una de las 40 habilidades solo tome el valor 0 o 1, pues esta variable, como se explicó previamente, es binaria, es decir, debe indicar si el ocupado de la CASEN usa o no habitualmente la habilidad correspondiente.

Para proceder a realizar la imputación de habilidades de PIAAC a CASEN es necesario, por lo tanto, obtener un valor para  $p_i$ , al que se le denominará umbral, que determinará si a la habilidad correspondiente se le imputa un valor de 0 (uso no habitual) o 1 (uso habitual) en la base de datos CASEN ampliada.

La regla de imputación estará dada entonces por:

$$y_i^c = \begin{cases} 1 & \text{si } p_i \geq \text{Umbral} \\ 0 & \text{si } p_i < \text{Umbral} \end{cases}$$

En primera instancia, uno podría pensar que el *Umbral* podría ser 0,5 (50%) dado que este es el valor de umbral más utilizado, dado que supone que un suceso se pronostica cuando el modelo estima que la probabilidad de que el evento ocurra es mayor que la probabilidad de que ocurra lo contrario. Sin embargo, esta regla no toma en cuenta que pueden existir casos donde la probabilidad promedio pronosticada, es exactamente igual a la proporción de unos en la muestra. Por tanto, si la muestra está sesgada hacia alguna de las respuestas posibles, la probabilidad pronosticada será muy diferente de 0,5 (Greene, 1996; Maddala 1983). Por ejemplo, se dan casos donde en algunas habilidades existen muy pocas personas que las utilizan frecuentemente, entonces solo las combinaciones extremas de las variables independientes generarán una probabilidad mayor a 0,5, generando de esta forma una subestimación del número de eventos pronosticados.

Entonces, para encontrar el umbral óptimo que nos permita realizar un pronóstico óptimo, nos debemos basar en una de las medidas tradicionales de bondad de ajuste que evalúa la cantidad de aciertos de la predicción del modelo. La misma se basa en una matriz de 2 x 2 con los aciertos y errores de cierta regla de pronóstico que se basa en un *Umbral* específico (Tabla 5).

**Tabla 5**  
**Matriz de aciertos y errores**

		Efectiva		
		Uso no frecuente	Uso frecuente	Total
Pronosticada	Uso no frecuente	A	B	Número pronosticado de personas con uso no frecuente de Habilidades (A + B)
	Uso frecuente	C	D	Número pronosticado de personas con uso frecuente de Habilidades (C + D)
	Total	Número efectivo de personas con uso no frecuente de Habilidades (A + C)	Número efectivo de personas con uso frecuente de Habilidades (B + D)	Número total de personas (A+B+C+D)

Fuente: Elaborado en base a Esquivel y Larraín (2000)

Esta matriz nos permite identificar en las celdas A y D, aquellos casos donde el modelo predice correctamente los casos de uso frecuente y de uso no frecuente. Entonces, para obtener el umbral óptimo, se usa la predicción del modelo de regresión dentro de la propia PIAAC y a partir de este ejercicio se busca maximizar la predicción de aciertos dentro de cada categoría 0 o 1. Es decir, se maximiza la suma del porcentaje de aciertos dentro de quienes no usan la habilidad intensivamente (porcentaje de aciertos de 0) con el porcentaje de aciertos dentro de quienes usan la habilidad intensivamente (porcentaje de aciertos de 1).

$$\max V_i = \frac{A}{A + C} + \frac{D}{B + D}$$

Donde  $V_i$  representa el valor de la suma del porcentaje de aciertos dentro de cada categoría evaluados en el umbral  $i$ . El valor de  $i$  varía 5%, partiendo desde 5% hasta 95%. Dentro de dicha gama se selecciona el umbral que logra el objetivo señalado anteriormente.

A modo de ejemplo, se presenta este ejercicio para la habilidad g\_q03c “Utilizar o calcular fracciones o porcentajes”. En este caso específico se realiza el ejercicio para los umbrales desde 5% hasta 95% y los resultados indican que el umbral seleccionado es 30% (Tabla 6). En consecuencia, si el valor  $p_i$  es menor a 30% se le asignará un valor 0 en esta habilidad a la observación correspondiente de la CASEN y 1 en caso contrario.

**Tabla 6**  
**Selección de umbral maximizador de aciertos para la habilidad “Utilizar o calcular fracciones o porcentajes”**

	A/(A+C)	D/(B+D)	Suma % Aciertos
P*=5	6,4%	99,8%	106,2%
P*=10	14,1%	98,4%	112,5%
P*=15	22,9%	95,8%	118,8%
P*=20	32,4%	92,3%	124,7%
P*=25	42,9%	88,6%	131,6%
P*=30	50,7%	83,4%	134,1%
P*=35	60,7%	73,3%	134,0%
P*=40	71,6%	59,0%	130,6%
P*=45	80,4%	47,0%	127,4%
P*=50	87,0%	35,6%	122,5%
P*=55	90,7%	28,2%	118,9%
P*=60	94,0%	21,5%	115,5%
P*=65	96,8%	15,7%	112,4%
P*=70	98,6%	9,4%	108,0%
P*=75	99,6%	4,5%	104,1%
P*=80	100,0%	1,8%	101,7%
P*=85	100,0%	0,1%	100,1%
P*=90	100,0%	0,0%	100,0%
P*=95	100,0%	0,0%	100,0%
Máximo % Aciertos			134,1%
Valor P* Seleccionado			P*=30
Prevalencia PIAAC			35,4%

Fuente: Elaboración propia

La Tabla 7 contiene los umbrales seleccionados para cada una de las 40 habilidades.

**Tabla 7**  
**Umbrales seleccionados para las 40 habilidades**

Codigo	Descripción	Umbral Seleccionado
f_q01b	Tiempo de cooperación con los compañeros de trabajo	P*=60
f_q02a	Compartir información relacionada al trabajo con los compañeros	P*=65
f_q02b	Enseñar o capacitar a la gente	P*=40
f_q02c	Realizar presentaciones en público	P*=15
f_q02d	Venta	P*=35
f_q02e	Asesorar a las personas	P*=40
f_q03a	Planificación de actividades propias	P*=65
f_q03b	Planificación de actividades de otros	P*=30
f_q03c	Organización del propio tiempo	P*=75
f_q04a	Influir en la gente	P*=50
f_q04b	Negociar con la gente	P*=40
f_q05a	Resolución Problemas Sencillos	P*=60
f_q05b	Resolución Problemas Complejos	P*=35
f_q06b	Trabajar físicamente durante mucho tiempo	P*=50
f_q06c	Uso de manos o dedos	P*=80
g_q01a	Leer direcciones o instrucciones	P*=55
g_q01b	Leer cartas, memos o correos	P*=50
g_q01c	Leer periódicos o revistas	P*=40
g_q01d	Leer revistas o publicaciones académicas (journals)	P*=25
g_q01e	Leer libros	P*=15
g_q01f	Leer manuales o materiales de referencia	P*=35
g_q01g	Leer estados financieros	P*=25
g_q01h	Leer diagramas, mapas o esquemas	P*=25
g_q02a	Escribir cartas, memos o correos	P*=40
g_q02b	Escribir artículos de difusión para la opinión pública	P*=5
g_q02c	Escribir informes	P*=30
g_q02d	Rellenar formularios	P*=30
g_q03b	Cálculo de costos o presupuestos	P*=45
g_q03c	Utilizar o calcular fracciones o porcentajes	P*=30
g_q03d	Usar una calculadora	P*=50
g_q03f	Preparar gráficos o tablas	P*=15
g_q03g	Utilizar álgebra o fórmulas sencillas	P*=20
g_q03h	Usar matemáticas o estadísticas avanzadas	P*=5
g_q05a	Uso de internet - Para el correo	P*=80
g_q05c	Uso de Internet - Información relacionada con el trabajo	P*=70
g_q05d	Uso de Internet - Realizar transacciones	P*=35
g_q05e	Uso de ordenador - Hojas de cálculo	P*=60
g_q05f	Uso de ordenador - Word	P*=60
g_q05g	Uso de ordenador - Lenguaje de programación	P*=20
g_q05h	Uso de ordenador - Intercambio de ideas a través de medios online	P*=15

Fuente: Elaboración propia

Una vez aplicada la fórmula para  $p_i$  y el umbral seleccionado, se consigue una base CASEN ampliada que contiene en este caso, las 40 habilidades de la PIAAC, donde cada una de estas 40 variables toma el valor 1 si se usa habitualmente y 0 en caso contrario. Esta base de datos CASEN “ampliada” tienen 85.292 observaciones de ocupados (entre 16 y 65 años).

### II.3 Estimación de la probabilidad de automatización de los perfiles del catálogo de ChileValora

Finalmente, con la base CASEN ampliada con habilidades se procede a realizar una regresión para obtener parámetros que ligen el uso de habilidades con la probabilidad de automatización. Del trabajo de Frey y Osborne (2017) se toma la clasificación de las ocupaciones en automatizable/no automatizable, donde las ocupaciones no automatizables toman un valor de 0 y las automatizables toman el valor de 1. Los autores reunieron a un grupo de expertos de la Universidad de Oxford, los que analizaron la composición de tareas de cada ocupación y determinaron si, con el estado del arte de la tecnología a 2010, la ocupación era automatizable, no automatizable, o bien, aún no se podía asegurar el futuro de dicha ocupación. Para esto, tomaron la base de 702 ocupaciones de la O\*NET (clasificados bajo el estándar del Departamento de Trabajo de Estados Unidos, SOC), y pudieron determinar con seguridad la categoría (0 o 1) de 70 ocupaciones. Es importante mencionar que la categorización hecha por los expertos en 2010 se basa en la tecnología existente hasta ese año. Sin embargo, los desarrollos tecnológicos de los últimos años podrían sugerir que dicha base de datos está rezagada y, por lo tanto, sería necesario actualizar el listado de ocupaciones categorizadas. Dado que la actualización de dicha base de datos requeriría del esfuerzo conjunto de un gran número de actores, queda fuera del alcance de este trabajo.

Para poder cruzar esta base de 70 ocupaciones categorizadas con las ocupaciones en la CASEN, es necesario asociar la ocupación de cuatro dígitos basada en el estándar CIUO-88 (utilizada en la CASEN 2017) con la correspondiente ocupación SOC de Frey y Osborne (2017). Para esto, utilizamos la tabla de conversión de SOC-CIUO08 del Bureau of Labor Statistics de Estados Unidos y la tabla de conversión entre CIUO08-CIUO88 de la OIT. Realizando las conversiones respectivas, se logra generar una base de 90 ocupaciones bajo el estándar CIUO-88 con sus respectivas categorías.

Hecho esto se realiza una regresión logit que asocia las etiquetas de Frey y Osborne (2017) según la siguiente función:

$$L = F(G)$$

$$L = F(\mathbf{Z}\boldsymbol{\gamma} + \mathbf{T}\boldsymbol{\delta} + \boldsymbol{\tau}\boldsymbol{y} + \boldsymbol{\epsilon})$$

Donde,  $F(G)$  hace referencia a la forma funcional del modelo logit,  $\mathbf{Z}\boldsymbol{\gamma}$  corresponde a la rama de actividad económica,  $\mathbf{T}\boldsymbol{\delta}$  al nivel de calificación (donde alta calificación corresponde a los perfiles

asociados a trabajadores pertenecientes a los grupos ocupacionales 1 a 3, mediana calificación a los asociados a los grupos 4 a 8, y baja calificación a los del grupo 9)<sup>5</sup>,  $\tau$  y a las 40 habilidades y  $\epsilon$  al error del modelo.

La razón por la que no se puede correr la regresión para cada uno de los 9 grupos ocupacionales es que en el listado de las etiquetas de Frey y Osborne los grupos ocupacionales 1, 5 y 6 solo tiene etiquetas “0” y el grupo ocupacional 8 solo tiene etiquetas “1”. Los resultados de esta regresión se presentan en el Anexo 2. Cabe mencionar que en algunos casos tenemos coeficientes que muestran que la dirección de aumento/disminución de la automatización es contra-intuitiva, por ejemplo, la habilidad “Planificación de actividades de otros”, donde el coeficiente en la regresión nos indica que aumenta la probabilidad de automatización. Esto sucede debido a que en la regresión están interactuando las 40 habilidades con las actividades económicas y el nivel de calificación y dada la alta correlación entre ellas puede presentarse que otra variable es la que está recogiendo el efecto sobre la automatización y no así el coeficiente de la habilidad. Esta situación también se pudo evidenciar en los trabajos de Arntz, Gregory & Zierahn (2016) y en el de Nedelkoska y Quintini (2018), donde mencionan que es posible que los coeficientes indiquen lo contrario a la intuición dado que estos pueden tener un menor peso relativo en el incremento/reducción de la probabilidad de automatización.

Con los coeficientes estimados se obtiene una ecuación que se aplica a cada uno de los 943 perfiles. Dado que cada perfil cuenta con el mapeo de las 40 habilidades, la rama de actividad y el nivel de calificación, dicha ecuación al ser aplicada arroja un valor entre 0 y 1, que corresponde a la probabilidad de automatización para cada uno de los 943 perfiles.

### III. Resultados

Para contextualizar los resultados es importante, como primer paso, conocer la distribución de los perfiles del catálogo por nivel de calificación y sectores económicos de acuerdo a la clasificación de ChileValora (ver Tablas 8 y 9). Esto, porque el catálogo de perfiles de ChileValora tiene una distribución muy distinta a la de los ocupados a nivel nacional. Así, por ejemplo, la rama minera (sumando minería metálica y no metálica) concentra el 29,2% de los perfiles del catálogo, en circunstancias que, en la actualidad, esta rama cubre menos del 3% del empleo en Chile. Por otra parte, algunos sectores no están cubiertos en los perfiles de ChileValora (Información y comunicaciones) y otros, tienen muy pocos perfiles, como ocurre en el caso de Actividades

---

<sup>5</sup> La Clasificación Internacional Uniforme de Ocupaciones (CIUO) categoriza a los ocupados en función de la complejidad y rango de las tareas que deben desarrollarse en esa ocupación A nivel general se denomina empleos de alta calificación a los trabajadores en los grupos ocupacionales 1, 2 y 3 (Directores, gerentes y administradores; profesionales, científicos e intelectuales; técnicos y profesionales de nivel medio); la categoría mediana calificación comprende a los trabajadores en los grupos del 4 al 8 (Personal de apoyo administrativo; trabajadores de servicios y vendedores; agricultores y trabajadores calificados agropecuarios, forestales y pesqueros; artesanos y operarios de oficios; operadores de máquina y ensambladores), y la de “baja calificación” corresponde a los trabajadores en el grupo 9 (Ocupaciones elementales).

profesionales, científicas y técnicas o Servicios financieros y de seguros, en los que hay apenas hay 3 perfiles.

**Tabla 8**  
**Número de perfiles por nivel de calificación requerido por el perfil**

Nivel de calificación	Número de perfiles
Alta	259
Mediana	628
Baja	56
<b>Total</b>	<b>943</b>

Fuente: ChileValora

**Tabla 9**  
**Número de perfiles por rama de actividad económica a la que pertenece el perfil**

Sectores (Clasificación ChileValora)	Número de perfiles
ACTIVIDADES PROFESIONALES, CIENTÍFICAS Y TÉCNICAS	3
ACUÍCOLA Y PESQUERO	11
ADMINISTRACIÓN PÚBLICA	56
AGRÍCOLA Y GANADERO	73
COMERCIO	47
CONSTRUCCIÓN	89
EDUCACIÓN	14
ELABORACIÓN DE ALIMENTOS Y BEBIDAS	109
GASTRONOMÍA, HOTELERÍA Y TURISMO	34
INFORMACIÓN Y COMUNICACIONES	0
MANUFACTURA METÁLICA	58
MINERÍA METÁLICA	231
MINERÍA NO METÁLICA	44
SERVICIOS	5
SERVICIOS DE SALUD Y ASISTENCIA SOCIAL	6
SERVICIOS FINANCIEROS Y DE SEGUROS	3
SUMINISTRO DE GAS, ELECTRICIDAD Y AGUA	75
TRANSPORTE Y LOGÍSTICA	79
SIN SECTOR (OTROS)	6
<b>Total</b>	<b>943</b>

Fuente: ChileValora

Es relevante, por tanto, tener en mente que la distribución de perfiles difiere significativamente de la distribución de los ocupados, por lo que los resultados de este trabajo pueden diferir (en parte) de lo reportado por otros estudios que buscan medir la probabilidad de automatización para el empleo en Chile (Ej: Bravo, García y Schlechter, 2019).

La probabilidad de automatización corresponde a la probabilidad de asignarle la categoría “automatizable” a dicho perfil. La probabilidad promedio de los perfiles de ChileValora es de 67%. Sin embargo, una medida mucho más relevante en términos analíticos es el porcentaje de perfiles con alto riesgo de automatización, es decir, aquellos que presentan una probabilidad igual o superior al 70% de ser automatizados y, por ende, de desaparecer. Bajo esta métrica, el 54,3% de los perfiles del catálogo presentan alto riesgo de automatización. Por su parte, a nivel general, el 17,8% de los perfiles presenta riesgo moderado de automatización (probabilidad de automatización mayor o igual a 50% pero menor a 70%) y el 27,9%, bajo riesgo (probabilidad de automatización menor a 50%).

No obstante, estas cifras agregadas esconden importantes diferencias entre distintos segmentos. La información contenida en el catálogo de perfiles nos permite realizar desgloses por nivel de calificación y por rama de actividad económica.

El desglose por nivel de calificación se presenta en la Tabla 10.

**Tabla 10**  
**Distribución de los perfiles por nivel de calificación requerido y riesgo de automatización**

Nivel de calificación	Probabilidad promedio de automatización	Porcentaje de perfiles según riesgo de automatización:		
		Alto riesgo (probabilidad mayor o igual a 70%)	Moderado riesgo (probabilidad mayor o igual a 50% y menor a 70%)	Bajo riesgo (probabilidad menor a 50%)
Alta	59,3	38,2	28,2	33,6
Mediana	69,6	60,4	13,4	26,3
Baja	73,0	60,7	19,6	19,6

Fuente: Elaboración propia

Como se observa, la probabilidad promedio de automatización es más alta entre los perfiles asociados a baja calificación. De igual manera este segmento es el que tiene el mayor porcentaje de perfiles en alto riesgo de automatización, con 60,7% de ellos en esta situación. Por su parte, entre los perfiles de alta calificación solo el 38,2% está en alto riesgo de automatización.

El desglose por sectores (de acuerdo a la clasificación de ChileValora) se exhibe en la Tabla 11.

**Tabla 11**  
**Distribución de los perfiles por sector económico y riesgo de automatización**

Sectores (Clasificación ChileValora)	Probabilidad promedio de automatización	Porcentaje de perfiles según riesgo de automatización:		
		Alto riesgo (probabilidad mayor o igual a 70%)	Moderado riesgo (probabilidad mayor o igual a 50% y menor a 70%)	Bajo riesgo (probabilidad menor a 50%)
ACTIVIDADES PROFESIONALES, CIENTÍFICAS Y TÉCNICAS	46,4	0,0	66,7	33,3
ACUÍCOLA Y PESQUERO	38,6	0,0	27,3	72,7
ADMINISTRACIÓN PÚBLICA	53,9	39,3	14,3	46,4
AGRÍCOLA Y GANADERO	60,1	37,0	32,9	30,1
COMERCIO	90,0	89,4	8,5	2,1
CONSTRUCCIÓN	41,3	19,1	16,9	64,0
EDUCACIÓN	33,7	0,0	7,1	92,9
ELABORACIÓN DE ALIMENTOS Y BEBIDAS	79,6	79,8	11,9	8,3
GASTRONOMÍA, HOTELERÍA Y TURISMO	27,8	5,9	8,8	85,3
INFORMACIÓN Y COMUNICACIONES	n.a	n.a	n.a.	n.a
MANUFACTURA METÁLICA	88,9	96,6	0,0	3,4
MINERÍA METÁLICA	68,9	52,4	22,9	24,7
MINERÍA NO METÁLICA	61,5	38,6	25,0	36,4
SERVICIOS	37,5	20,0	0,0	80,0
SERVICIOS DE SALUD Y ASISTENCIA SOCIAL	54,7	33,3	33,3	33,3
SERVICIOS FINANCIEROS Y DE SEGUROS	75,8	66,7	0,0	33,3
SUMINISTRO DE GAS, ELECTRICIDAD Y AGUA	73,9	64,0	22,7	13,3
TRANSPORTE Y LOGÍSTICA	88,5	86,1	13,9	0,0
SIN SECTOR (OTROS)	25,1	0,0	16,7	83,3

Fuente: Elaboración propia

Es importante reiterar que, como se observó en la Tabla 8, hay sectores con una cantidad muy baja de perfiles, por lo que hay que tener precaución al interpretar los resultados.

Los sectores con más alto porcentaje de perfiles en alto riesgo de automatización son Comercio; Manufactura metálica; Transporte y logística; Elaboración de alimentos y bebidas; Servicios financieros y de seguros y Suministro de gas, electricidad y agua.

El análisis por subsector -de acuerdo a la clasificación de ChileValora- se presenta en la Tabla 12.

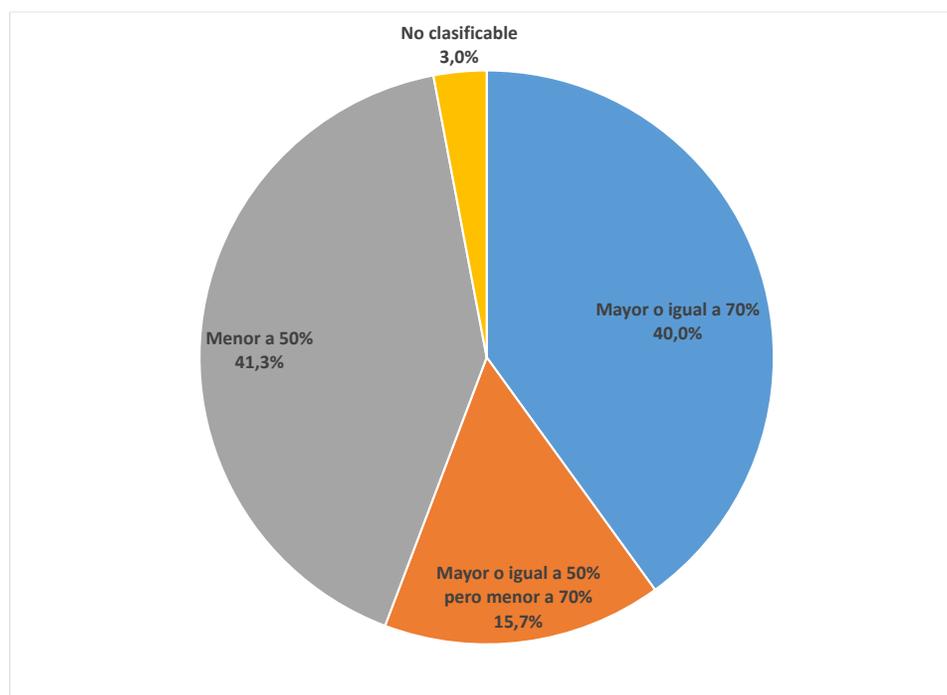
**Tabla 12**  
**Distribución de los perfiles por subsector económico y riesgo de automatización**

Subsectores (Clasificación ChileValora)	Número de perfiles	Probabilidad promedio de automatización	Porcentaje de perfiles según riesgo de automatización:		
			Alto riesgo (probabilidad mayor o igual a 70%)	Moderado riesgo (probabilidad mayor o igual a 50% y menor a 70%)	Bajo riesgo (probabilidad menor a 50%)
ACEITES VEGETALES	0	n.a	n.a	n.a.	n.a
ACTIVIDADES ESPECIALIZADAS DE CONSTRUCCION	8	32,0	0,0	12,5	87,5
AGENCIAS DE ADUANAS	5	90,3	80,0	20,0	0,0
AGUA	8	84,2	87,5	12,5	0,0
APICULTURA	7	28,1	0,0	14,3	85,7
CAPACITACIÓN LABORAL	3	17,0	0,0	0,0	100,0
CARNES	0	n.a	n.a	n.a.	n.a
CULTIVO DE CEREALES, LEGUMINOSAS, SEMILLAS Y OTROS	1	40,3	0,0	0,0	100,0
CULTIVO Y CRIANZA DE PECES	0	n.a	n.a	n.a.	n.a
EDIFICACIÓN	26	26,6	3,8	7,7	88,5
EDUCACIÓN PREESCOLAR Y ESCOLAR	8	36,5	0,0	12,5	87,5
ELABORACIÓN Y CONSERVACION DE ALIMENTOS	23	83,4	87,0	13,0	0,0
ELECTRICIDAD	42	73,1	61,9	23,8	14,3
ENERGÍAS RENOVABLES NO CONVENCIONALES	25	72,1	60,0	24,0	16,0
FRUTICULTURA	16	74,8	62,5	31,3	6,3
GASTRONOMIA	22	27,1	4,5	9,1	86,4
GESTION Y ADMINISTRACION DE EMPRESAS	3	46,4	0,0	66,7	33,3
GRANDES TIENDAS	10	78,5	70,0	20,0	10,0
HORTICULTURA	8	69,6	50,0	50,0	0,0
HOTELERIA	6	43,2	16,7	16,7	66,7
INSTALACIONES ELECTRICAS, DE GASFITERIA Y CLIMATIZACION	17	30,2	0,0	23,5	76,5
LÁCTEOS	33	91,1	97,0	3,0	0,0
LOGÍSTICA	14	92,4	92,9	7,1	0,0
METALURGICO METALMECANICO	58	88,9	96,6	0,0	3,4
MINERIA DE PLATA, ORO Y OTROS METALES	7	71,9	42,9	57,1	0,0
MINERIA DEL COBRE	224	68,8	52,7	21,9	25,4
MOLUSCOS Y VEGETALES MARINOS	6	49,2	0,0	50,0	50,0
MONTAJE INDUSTRIAL	38	58,2	42,1	21,1	36,8
MUNICIPAL	56	53,9	39,3	14,3	46,4
OTRAS BEBIDAS Y TABACO	2	76,1	100,0	0,0	0,0
OTROS TIPOS DE ENSEÑANZA	3	42,7	0,0	0,0	100,0
PANADERO	16	74,1	68,8	12,5	18,8
PECUARIO	2	23,1	0,0	0,0	100,0
PESCA ARTESANAL	5	25,8	0,0	0,0	100,0
PETRÓLEO Y GAS NATURAL	44	61,5	38,6	25,0	36,4
PRODUCCIÓN DE SEMILLAS	14	48,1	0,0	50,0	50,0
RADIODIFUSIÓN	0	n.a	n.a	n.a.	n.a
SERVICIOS DE ASISTENCIA SOCIAL	6	54,7	33,3	33,3	33,3
SERVICIOS DE RECICLAJE Y ELIMINACION DE RESIDUOS	4	46,7	25,0	0,0	75,0
SERVICIOS FINANCIEROS	3	75,8	66,7	0,0	33,3
SERVICIOS PARA EL HOGAR	1	0,6	0,0	0,0	100,0
SERVICIOS POSTALES	4	84,9	75,0	25,0	0,0
SUPERMERCADOS	19	92,1	94,7	5,3	0,0
TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN	0	n.a	n.a	n.a.	n.a
TRANSPORTE MARÍTIMO	36	84,8	80,6	19,4	0,0
TRANSPORTE TERRESTRE	20	92,8	95,0	5,0	0,0
TRANSVERSAL	25	67,1	52,0	28,0	20,0
TURISMO	6	14,6	0,0	0,0	100,0
VENTA AL POR MENOR	2	99,1	100,0	0,0	0,0
VENTA, REPARACIÓN Y MANTENIMIENTO MECÁNICO AUTOMOTRIZ	16	93,7	93,8	6,3	0,0
VITIVINICOLA	35	69,0	62,9	20,0	17,1
SIN SECTOR (OTROS)	6	25,1	0,0	16,7	83,3

Fuente: Elaboración propia

Finalmente, se analiza la situación de las personas certificadas por ChileValora al 31 de diciembre de 2021. Para ello se utiliza la información a nivel de subsector, ya que permite obtener cifras más refinadas. La Figura 1 clasifica a las personas certificadas en base a la probabilidad promedio de automatización de los perfiles del subsector en el cual se certificó. Se divide a las personas certificadas en 3 grupos: subsectores donde la probabilidad promedio de los perfiles es igual o mayor a 70%, subsectores donde la probabilidad promedio de los perfiles es igual o mayor a 50% pero menor a 70% y subsectores donde la probabilidad promedio de los perfiles es menor a 50%. Sin embargo, existen algunas personas certificadas en subsectores para los cuales no se registran perfiles en el catálogo de ChileValora. Estos casos se agrupan en un cuarto grupo denominado “No clasificable”.

**Figura 1**  
**Distribución de las personas certificadas por ChileValora al 31 de diciembre de 2021 según probabilidad promedio de los perfiles del subsector en el cual se certificaron**



Fuente: Elaboración propia

Como se observa, el 40% de las personas certificadas lo ha hecho en subsectores donde la probabilidad promedio de sus perfiles es mayor o igual a 70%. Con todo, el 41,3% se certificó en subsectores donde la probabilidad promedio de los perfiles es menor a 50%.

### **Anexo 1 – Lista de Habilidades y Regresiones Logísticas para imputar habilidades de la PIAAC a la CASEN**

A continuación, se presenta la lista de habilidades que corresponden a las variables dependientes de los modelos.

<b>Código</b>	<b>Descripción</b>	<b>Código</b>	<b>Descripción</b>
f_q0 1b	Tiempo de cooperación con los compañeros de trabajo	g_q0 1f	Leer manuales o materiales de referencia
f_q0 2a	Compartir información relacionada al trabajo con los compañeros	g_q0 1g	Leer estados financieros
f_q0 2b	Enseñar o capacitar a la gente	g_q0 1h	Leer diagramas, mapas o esquemas
f_q0 2c	Realizar presentaciones en público	g_q0 2a	Escribir cartas, memos o correos
f_q0 2d	Venta	g_q0 2b	Escribir artículos de difusión para la opinión pública
f_q0 2e	Asesorar a las personas	g_q0 2c	Escribir informes
f_q0 3a	Planificación de actividades propias	g_q0 2d	Rellenar formularios
f_q0 3b	Planificación de actividades de otros	g_q0 3b	Cálculo de costos o presupuestos
f_q0 3c	Organización del propio tiempo	g_q0 3c	Utilizar o calcular fracciones o porcentajes
f_q0 4a	Influir en la gente	g_q0 3d	Usar una calculadora
f_q0 4b	Negociar con la gente	g_q0 3f	Preparar gráficos o tablas
f_q0 5a	Resolución Problemas Sencillos	g_q0 3g	Utilizar álgebra o fórmulas sencillas
f_q0 5b	Resolución Problemas Complejos	g_q0 3h	Usar matemáticas o estadísticas avanzadas
f_q0 6b	Trabajar físicamente durante mucho tiempo	g_q0 5a	Uso de internet - Para el correo
f_q0 6c	Uso de manos o dedos (habilidades manuales o trabajos de precisión)	g_q0 5c	Uso de Internet - Información relacionada con el trabajo
g_q0 1a	Leer direcciones o instrucciones	g_q0 5d	Uso de Internet - Realizar transacciones
g_q0 1b	Leer cartas, memos o correos	g_q0 5e	Uso de ordenador - Hojas de cálculo
g_q0 1c	Leer artículos de periódicos, revistas o boletines informativos.	g_q0 5f	Uso de ordenador - Word
g_q0 1d	Leer revistas o publicaciones académicas (journals)	g_q0 5g	Uso de ordenador - Lenguaje de programación
g_q0 1e	Leer libros	g_q0 5h	Uso de ordenador - Intercambio de ideas a través de medios online

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	(16)
	f_q01b	f_q02a	f_q02b	f_q02c	f_q02d	f_q02e	f_q03a	f_q03b	f_q03c	f_q04a	f_q04b	f_q05a	f_q05b	f_q06b	f_q06c	g_q01a
Edad	-0.608*** (-3.75)	-0.945*** (-6.17)	-0.173 (-1.22)	-0.425*** (-2.64)	-0.179 (-1.24)	0.656*** (4.29)	0.105 (0.68)	0.939*** (5.65)	-0.513*** (-3.59)	-0.566*** (-3.82)	-0.269* (-1.83)	-0.0378 (-0.27)	0.0309 (0.21)	0.0450 (0.31)	-0.290* (-1.79)	0.586*** (4.04)
Sexo (Hombre=1)	0.375*** (4.00)	0.691*** (7.58)	0.767*** (9.40)	-0.465*** (-5.02)	0.156* (1.91)	0.143 (1.61)	0.340*** (3.93)	0.0548 (0.56)	0.242*** (2.92)	-0.0560 (-0.65)	0.407*** (4.74)	0.384*** (4.70)	0.411*** (4.95)	0.236*** (2.85)	0.152 (1.59)	0.267*** (3.16)
Migrante	-0.0986 (-0.40)	0.0348 (0.14)	-0.0383 (-0.38)	-0.00982 (-0.04)	0.258 (1.16)	-0.0263 (-0.11)	0.225 (0.97)	-0.446* (-1.82)	-0.0896 (-0.40)	-0.270 (-1.13)	0.0369 (0.16)	0.422* (1.85)	-0.0884 (-0.40)	-0.371 (-1.59)	-0.0259 (-0.09)	-0.124 (-0.52)
Educ. Media	-0.0569 (-0.52)	0.388*** (4.01)	0.215** (2.20)	0.115 (1.11)	0.390*** (3.85)	0.146 (1.55)	0.330*** (2.87)	0.369*** (3.64)	0.388*** (4.02)	0.141 (1.38)	0.654*** (7.03)	0.271*** (2.67)	0.0501 (0.52)	0.614*** (6.46)	1.242*** (10.36)	0.642*** (6.43)
Educ. Superior	-0.0667 (-0.47)	0.732*** (5.24)	0.334*** (2.66)	0.217 (1.57)	0.667*** (5.21)	0.603*** (4.45)	0.759*** (5.56)	1.036*** (6.81)	0.962*** (7.67)	0.663*** (5.09)	0.936*** (7.23)	0.589*** (4.66)	-0.244** (-1.98)	1.008*** (7.95)	2.003*** (13.61)	1.154*** (9.11)
Minería y Canteras	0.966** (2.57)	0.818* (1.91)	1.420*** (3.85)	-0.179 (-0.39)	0.523 (1.32)	0.318 (0.95)	0.988** (2.56)	0.235 (0.68)	0.346 (0.96)	0.404 (1.03)	0.590 (1.56)	1.481*** (4.12)	0.326 (0.87)	1.508*** (4.02)	1.799*** (3.99)	0.899** (2.55)
Industria (Manufactura+EGA+Construcción)	0.600*** (3.14)	0.593*** (3.19)	0.466** (2.53)	0.694*** (3.35)	0.787*** (3.72)	0.744*** (4.02)	0.656*** (3.29)	0.756*** (3.48)	0.707*** (3.91)	0.507*** (3.54)	0.500*** (2.85)	0.492** (2.50)	-0.180 (-0.96)	1.109*** (5.78)	1.864*** (7.81)	1.143*** (5.49)
Comercio mayorista y minorista; Reparación de motorizados	0.334* (1.65)	0.281 (1.48)	0.170 (0.89)	2.125*** (9.81)	1.219*** (5.67)	0.789*** (4.20)	0.318 (1.35)	0.970*** (4.86)	0.964*** (4.95)	1.489*** (7.30)	0.500*** (2.74)	0.484** (2.40)	-0.159 (-0.82)	0.762*** (3.67)	1.605*** (6.65)	1.175*** (5.48)
Transporte, Información y Comunicaciones	0.0230 (0.10)	0.209 (0.95)	0.246 (1.15)	1.041*** (4.48)	0.774*** (3.24)	0.911*** (4.19)	0.508** (2.00)	0.782*** (3.46)	0.822*** (3.72)	0.710*** (3.14)	0.987*** (4.65)	0.754*** (3.47)	-0.945*** (-4.50)	1.020*** (4.71)	2.177*** (8.11)	1.436*** (6.10)
Hoteles y restaurantes	0.794*** (3.20)	0.712*** (3.03)	0.237 (1.03)	1.442*** (5.61)	0.545** (2.11)	0.548** (2.44)	0.809*** (3.00)	0.820*** (3.41)	0.527** (2.24)	0.677*** (2.72)	0.551** (2.45)	0.549** (2.26)	-0.160 (-0.69)	0.861*** (3.55)	1.277*** (4.40)	0.765*** (2.99)
Actividades Financieras e inmobiliarias	0.378* (1.86)	0.334* (1.70)	-0.00514 (-0.03)	0.445** (2.03)	0.974*** (4.51)	0.474** (2.50)	0.405* (1.71)	0.485** (2.43)	0.754*** (3.81)	0.774*** (3.73)	0.550*** (2.91)	0.552*** (2.73)	-0.930*** (-4.76)	1.250*** (6.23)	2.103*** (8.58)	1.544*** (7.14)
Administración pública y defensa	0.495** (2.00)	0.920*** (3.24)	0.302 (1.23)	-0.367 (-1.19)	1.186*** (4.55)	0.464* (1.76)	0.610** (2.22)	0.445 (1.58)	0.612** (2.37)	0.200 (0.73)	0.560** (2.26)	0.653*** (2.59)	-1.091*** (-4.47)	1.360*** (5.37)	2.143*** (6.86)	1.506*** (5.66)
Actividades de trabajo social (Educación y salud)	0.753*** (3.59)	0.552*** (2.70)	0.821*** (4.15)	-0.784*** (-3.30)	0.928*** (4.24)	0.550*** (2.64)	0.469** (2.01)	0.565** (2.56)	0.582*** (2.91)	-0.161 (-0.76)	0.925*** (4.58)	0.418** (2.00)	0.149 (0.75)	1.245*** (5.96)	1.284*** (5.13)	1.183*** (5.33)
Otras actividades	-0.538** (-2.44)	-0.806*** (-4.07)	-0.00510 (-0.02)	0.0596 (0.25)	0.545** (2.35)	0.827*** (4.22)	0.478* (1.92)	0.898*** (4.37)	0.375* (1.80)	0.275 (1.24)	0.176 (0.93)	0.225 (1.04)	-0.555*** (-2.73)	0.433** (2.06)	1.227*** (4.65)	1.309*** (5.84)
Profesionales	-0.864*** (-3.78)	-0.0777 (-0.32)	0.0986 (0.47)	-1.353*** (-5.74)	-0.340 (-1.64)	0.0905 (0.26)	-1.093*** (-5.13)	0.409 (1.09)	-0.442* (-1.88)	-0.989*** (-4.25)	-0.498* (-1.86)	-0.112 (-0.55)	-0.280 (-1.33)	-0.298 (-1.31)	0.232 (0.83)	-0.358 (-1.48)
Técnicos de nivel medio y profesionales asociados	-0.296 (-1.38)	0.0681 (0.30)	-0.333* (-1.68)	-0.992*** (-4.54)	-0.560*** (-2.86)	-0.915*** (-2.94)	-1.342*** (-6.54)	-0.348 (-1.07)	-0.956*** (-4.35)	-1.282*** (-5.75)	-0.753*** (-3.04)	-0.475** (-2.43)	0.240 (1.22)	-0.169 (-0.80)	-0.438* (-1.80)	-0.810*** (-3.56)
Empleados de oficina	0.0685 (0.29)	0.944*** (3.48)	-0.190 (-0.88)	-1.952*** (-7.64)	-0.697*** (-3.24)	-1.512*** (-4.69)	-1.228*** (-5.44)	-0.861** (-2.56)	-0.796*** (-3.33)	-1.794*** (-7.24)	-0.760*** (-2.85)	-0.288 (-1.34)	-0.0403 (-0.18)	-0.0319 (-0.14)	-0.249 (-0.92)	-0.814*** (-3.32)
Trabajadores de los servicios y vendedores	0.0881 (0.40)	-0.116 (-0.51)	-0.389* (-1.94)	-0.700*** (-3.17)	-0.656*** (-3.27)	-1.449*** (-6.63)	-1.475*** (-6.97)	-0.863*** (-2.67)	-0.552** (-2.48)	-1.252*** (-5.48)	-0.840*** (-3.34)	-0.567*** (-2.85)	0.662*** (3.28)	-0.594*** (-2.79)	-1.616*** (-6.58)	-0.886** (-3.88)
Oficiales, operarios y artesanos de artes mecánicas	0.126 (0.52)	-0.422* (-1.74)	-0.616*** (-2.89)	-1.176*** (-5.07)	-0.989*** (-4.62)	-1.370*** (-4.23)	-1.682*** (-7.39)	-0.531 (-1.55)	-1.239*** (-5.20)	-1.441*** (-6.00)	-0.762*** (-2.85)	-0.517** (-2.45)	1.114*** (5.18)	-0.834*** (-3.75)	-1.829*** (-6.94)	-1.199*** (-4.97)
Operadores de instalaciones y máquinas y montadores	-0.301 (-1.17)	-0.287 (-1.07)	-1.185*** (-4.88)	-1.889*** (-7.14)	-1.746*** (-6.89)	-2.122*** (-8.33)	-2.376*** (-8.69)	-1.474*** (-4.26)	-1.701*** (-6.47)	-2.295*** (-8.46)	-1.222*** (-4.32)	-1.103*** (-4.58)	0.717*** (3.06)	-0.743*** (-3.00)	-2.430*** (-8.24)	-1.494*** (-5.62)
Trabajadores no calificados	-0.222 (-0.97)	-0.411* (-1.75)	-0.942*** (-4.36)	-2.290*** (-9.50)	-1.888*** (-8.45)	-1.712*** (-5.38)	-2.238*** (-9.41)	-1.017*** (-3.12)	-1.886*** (-7.95)	-2.573*** (-10.33)	-1.352*** (-5.27)	-1.154*** (-5.35)	1.170*** (5.53)	-1.245*** (-5.57)	-2.293*** (-8.64)	-1.408*** (-5.86)
_cons	0.245 (0.84)	0.313 (1.12)	-0.741*** (-2.81)	0.325 (1.11)	-0.708** (-2.57)	0.869** (2.39)	-0.595** (-2.02)	0.429 (1.18)	-0.0999 (-0.36)	0.415 (1.44)	0.281 (0.96)	-1.014*** (-3.75)	-0.174 (-0.66)	-0.925*** (-3.37)	-1.571*** (-4.80)	-1.575*** (-5.20)
N	2776	3532	3529	3529	3528	3529	3528	3529	3518	3528	3524	3523	3526	3531	3531	3533

t statistics in parenthesis  
\* p<0.10, \*\* p<0.05, \*\*\* p<0.01

	(17)	(18)	(19)	(20)	(21)	(22)	(23)	(24)	(25)	(26)	(27)	(28)	(29)	(30)	(31)
	g_q01d	g_q01f	g_q01g	g_q01h	g_q02a	g_q02c	g_q02d	g_q03b	g_q03c	g_q03d	g_q03g	g_q05a	g_q05c	g_q05e	g_q05f
Edad	0.306* (1.77)	-0.482*** (-3.27)	0.152 (0.96)	-0.462** (-2.54)	-0.327* (-1.95)	-0.396** (-2.54)	-0.252 (-1.61)	-0.325** (-2.17)	-0.475*** (-3.17)	-0.339** (-2.28)	-0.485*** (-2.74)	-0.0146 (-0.05)	-0.689*** (-2.68)	-1.557*** (-6.41)	-1.141*** (-4.86)
Sexo (Hombre=1)	0.342*** (3.47)	0.318*** (3.80)	0.0562 (0.62)	0.736*** (7.38)	0.183* (1.95)	0.374*** (4.19)	0.298*** (3.39)	-0.220*** (-2.59)	0.103 (1.20)	-0.348*** (-4.03)	0.486*** (5.03)	0.226 (1.58)	-0.0959 (-0.75)	0.660*** (5.45)	0.180 (1.48)
Migrante	0.131 (0.49)	-0.568** (-2.25)	-0.0215 (-0.08)	-0.401 (-1.21)	0.0320 (0.12)	-0.611** (-2.14)	-0.434 (-1.57)	0.0447 (0.19)	-0.158 (-0.68)	-0.167 (-0.68)	-0.312 (-1.15)	-0.0548 (-0.14)	0.217 (0.51)	0.00593 (0.02)	-0.345 (-0.91)
Educ. Media	0.511*** (3.73)	0.272*** (2.59)	0.597*** (5.05)	0.667*** (4.54)	0.966*** (7.70)	0.437*** (3.64)	0.453*** (3.86)	-0.0465 (-0.47)	0.338*** (3.18)	0.454*** (4.54)	0.662*** (4.57)	0.431* (1.85)	-0.0913 (-0.40)	0.851*** (2.98)	0.578** (2.22)
Educ. Superior	1.243*** (7.86)	0.552*** (4.28)	1.041*** (7.25)	1.178*** (6.97)	1.793*** (12.15)	0.690*** (4.86)	0.630*** (4.53)	0.407*** (3.15)	0.912*** (7.01)	1.076*** (8.11)	1.159*** (7.24)	0.853*** (3.20)	0.356 (1.41)	1.250*** (4.19)	1.100*** (4.02)
Minería y Canteras	0.790 (1.57)	0.655* (1.70)	0.538 (1.26)	0.878** (2.05)	0.978** (2.28)	1.129*** (2.85)	1.666*** (4.10)	-0.933** (-2.12)	0.196 (0.51)	0.126 (0.35)	1.184*** (2.69)	-0.979 (-1.49)	-1.485** (-2.32)	0.274 (0.41)	-0.0968 (-0.17)
Industria (Manufactura+EGA+Construcción)	1.157*** (3.88)	1.020*** (4.63)	1.250*** (5.15)	1.120*** (4.13)	2.001*** (8.11)	1.034*** (4.29)	1.398*** (5.50)	0.546*** (2.86)	1.016*** (4.76)	1.029*** (5.03)	1.460*** (5.10)	0.635 (1.35)	-0.840* (-1.68)	0.239 (0.55)	0.416 (1.08)
Comercio mayorista y minorista; Reparación de motorizados	1.023*** (3.32)	0.807*** (3.57)	1.676*** (6.77)	0.525* (1.78)	1.639*** (6.54)	0.760*** (3.06)	1.168*** (4.47)	1.888*** (9.24)	1.182*** (5.41)	1.260*** (6.03)	1.291*** (4.43)	0.233 (0.51)	-0.786 (-1.57)	-0.435 (-1.00)	-0.0257 (-0.07)
Transporte, Información y Comunicaciones	1.342*** (4.21)	0.976*** (3.94)	1.037*** (3.81)	1.441*** (4.87)	2.086*** (7.43)	0.953*** (3.64)	1.504*** (5.51)	0.638*** (2.95)	0.452* (1.87)	0.283 (1.24)	0.923*** (2.91)	1.075** (2.01)	-0.141 (-0.26)	-0.196 (-0.43)	-0.00415 (-0.01)
Hoteles y restaurantes	0.993*** (2.77)	0.848*** (3.14)	1.432*** (4.98)	0.185 (0.47)	1.415*** (4.80)	0.824*** (2.79)	1.351*** (4.47)	1.154*** (4.80)	1.008*** (3.88)	0.930*** (3.56)	0.969*** (2.78)	-0.120 (-0.23)	-1.081** (-1.98)	-0.251 (-0.51)	0.117 (0.26)
Actividades Financieras e inmobiliarias	1.456*** (4.77)	1.059*** (4.65)	1.508*** (6.08)	1.174*** (4.16)	2.171*** (8.62)	1.287*** (5.24)	1.470*** (5.68)	0.283 (1.41)	0.636*** (2.89)	0.291 (1.39)	0.925*** (3.16)	0.796* (1.67)	-0.642 (-1.29)	-0.302 (-0.71)	0.487 (1.26)
Administración pública y defensa	1.397*** (4.12)	1.073*** (3.93)	0.696** (2.33)	0.410 (1.19)	2.342*** (7.33)	1.424*** (4.93)	1.532*** (5.10)	-0.331 (-1.27)	-0.287 (-1.05)	-0.305 (-1.19)	0.504 (1.48)	0.657 (1.20)	-0.585 (-1.07)	0.328 (0.69)	1.347*** (2.94)
Actividades de trabajo social (Educación y salud)	1.676*** (5.50)	1.313*** (5.73)	-0.0891 (-0.34)	0.802*** (2.81)	1.149*** (4.52)	1.141*** (4.58)	1.354*** (5.16)	-0.908*** (-4.24)	-0.483** (-2.11)	-0.678*** (-3.16)	0.337 (1.14)	-0.196 (-0.43)	-0.512 (-1.01)	-1.058** (-2.50)	0.394 (1.03)
Otras actividades	1.527*** (4.78)	0.709*** (2.93)	0.805*** (2.97)	0.379 (1.16)	1.254*** (4.57)	0.102 (0.36)	0.222 (0.73)	0.296 (1.41)	-0.133 (-0.53)	-0.326 (-1.44)	0.388 (1.17)	-0.00704 (-0.01)	-0.731 (-1.34)	-1.621*** (-3.29)	-0.520 (-1.20)
Profesionales	0.0204 (0.09)	0.00744 (0.04)	-1.617*** (-6.88)	-0.0519 (-0.24)	0.199 (0.78)	-0.387* (-1.82)	-0.317 (-1.50)	-1.434*** (-6.27)	-0.532** (-2.49)	-1.247*** (-4.53)	0.0768 (0.37)	0.186 (0.57)	0.435 (1.26)	-0.471* (-1.94)	0.407* (1.66)
Técnicos de nivel medio y profesionales asociados	-0.318 (-1.50)	-0.258 (-1.30)	-1.250*** (-5.70)	-0.679*** (-3.21)	-0.417* (-1.83)	-0.354* (-1.74)	0.108 (0.53)	-1.090*** (-5.04)	-0.865*** (-4.30)	-1.209*** (-4.62)	-0.265 (-1.31)	0.0990 (0.30)	-0.361 (-1.19)	0.0389 (0.16)	-0.0764 (-0.33)
Empleados de oficina	-0.473** (-2.01)	-0.544** (-2.52)	-0.990*** (-4.11)	-0.784*** (-3.33)	-0.249 (-0.99)	-0.281 (-1.27)	0.447** (2.03)	-1.312*** (-5.40)	-0.753*** (-3.37)	-0.801*** (-2.80)	-0.274 (-1.24)	-0.140 (-0.39)	-0.705** (-2.24)	0.301 (1.10)	-0.0578 (-0.23)
Trabajadores de los servicios y vendedores	-0.891*** (-4.04)	-0.649*** (-3.22)	-1.814*** (-8.03)	-1.460*** (-6.24)	-1.662*** (-7.11)	-0.951*** (-4.56)	-0.694*** (-3.31)	-1.422*** (-6.38)	-1.226*** (-5.93)	-1.657*** (-6.14)	-0.934*** (-4.52)	-1.383*** (-4.23)	-1.503*** (-4.93)	-1.364*** (-5.02)	-1.184*** (-4.74)
Oficiales, operarios y artesanos de artes mecánicas	-0.669*** (-2.81)	-0.378* (-1.78)	-2.532*** (-10.12)	-0.557** (-2.48)	-2.076*** (-8.16)	-1.389*** (-6.05)	-0.912*** (-4.04)	-1.269*** (-5.47)	-1.351*** (-6.15)	-1.986*** (-7.12)	-1.113*** (-5.00)	-1.383*** (-3.71)	-0.740** (-2.22)	-1.988*** (-6.59)	-1.289*** (-4.57)
Operadores de instalaciones y máquinas y montadores	-1.563*** (-5.17)	-1.015*** (-4.13)	-2.420*** (-8.60)	-1.391*** (-5.16)	-2.324*** (-8.05)	-1.097*** (-4.35)	-0.369 (-1.51)	-1.835*** (-7.19)	-1.486*** (-5.94)	-1.937*** (-6.52)	-1.339*** (-4.88)	-1.922*** (-4.39)	-2.319*** (-5.78)	-1.914*** (-5.05)	-1.570*** (-4.15)
Trabajadores no calificados	-1.241*** (-4.87)	-1.603*** (-7.03)	-2.659*** (-10.50)	-1.641*** (-6.16)	-2.433*** (-9.36)	-2.018*** (-8.02)	-1.403*** (-5.83)	-2.466*** (-10.43)	-2.412*** (-10.20)	-2.941*** (-10.39)	-1.992*** (-7.20)	-1.146*** (-2.65)	-1.737*** (-4.32)	-1.808*** (-4.30)	-1.630*** (-4.22)
_cons	-2.832*** (-7.73)	-1.126*** (-3.89)	-0.916*** (-2.94)	-2.242*** (-6.45)	-1.683*** (-5.30)	-1.297*** (-4.25)	-2.065*** (-6.43)	0.839*** (2.96)	-0.233 (-0.82)	1.064*** (3.35)	-2.310*** (-6.42)	0.957 (1.62)	2.724*** (4.57)	0.598 (1.11)	0.220 (0.46)
N	3532	3530	3532	3532	3533	3532	3529	3529	3530	3534	3532	1701	1700	1700	1700

t statistics in parenthesis  
\* p<0.10, \*\* p<0.05, \*\*\* p<0.01

	(32) g_q02b	(33) g_q03h	(34) g_q05g	(35) g_q05h	(36) g_q01e	(37) g_q03f	(38) f_q02c	(39) g_q05d	(40) f_q06c
Edad	-0.836** (-2.18)	-0.0261 (-0.08)	-1.797*** (-5.21)	-1.013*** (-3.36)	0.229 (1.13)	-0.250 (-1.23)	-0.368* (-1.94)	-0.516** (-2.40)	0.0299 (0.16)
Sexo (Hombre=1)	0.340 (1.42)	1.028*** (4.98)	0.177 (1.01)	0.191 (1.17)	0.148 (1.23)	0.453*** (3.97)	0.661*** (5.55)	0.233** (2.03)	-0.265** (-2.49)
Migrante	0.102 (0.16)	-0.267 (-0.44)	0.377 (0.90)	-0.157 (-0.39)	0.486 (1.60)	0.265 (0.91)	0.301 (0.95)	-0.252 (-0.76)	-0.0825 (-0.32)
Educ. Media	0.498 (1.27)	0.702** (2.30)	-0.877*** (-2.83)	-0.256 (-0.84)	0.270* (1.75)	0.802*** (4.12)	0.307** (2.06)	0.256 (1.11)	-0.0254 (-0.20)
Educ. Superior	0.792* (1.96)	1.491*** (4.65)	-0.425 (-1.39)	0.111 (0.35)	0.742*** (4.44)	1.810*** (8.98)	0.897*** (5.73)	0.854*** (3.68)	-0.676*** (-4.64)
Minería y Canteras	1.260 (1.21)	0.475 (0.69)	-0.815 (-0.69)	-0.699 (-0.81)	-1.191 (-1.19)	0.300 (0.66)	0.891** (2.09)	-0.601 (-0.93)	0.0187 (0.04)
Industria (Manufactura+EGA+Construcción)	0.790 (1.02)	0.526 (1.14)	-0.0618 (-0.09)	-0.132 (-0.26)	0.427 (1.30)	0.346 (1.19)	0.386 (1.42)	0.391 (0.99)	0.194 (0.85)
Comercio mayorista y minorista; Reparación de motorizados	0.644 (0.80)	0.0501 (0.10)	0.490 (0.71)	-0.295 (-0.55)	0.551 (1.57)	0.308 (0.96)	0.226 (0.75)	0.323 (0.77)	-0.105 (-0.41)
Transporte, Información y Comunicaciones	-0.0413 (-0.05)	-0.305 (-0.55)	0.523 (0.75)	0.259 (0.48)	0.445 (1.19)	0.257 (0.78)	0.106 (0.35)	0.351 (0.84)	-0.288 (-1.12)
Hoteles y restaurantes	-0.0367 (-0.04)	-0.325 (-0.43)	-0.0422 (-0.05)	-0.195 (-0.32)	0.759* (1.92)	0.425 (1.16)	0.136 (0.38)	0.214 (0.46)	-0.0742 (-0.25)
Actividades Financieras e inmobiliarias	1.087 (1.33)	0.0715 (0.14)	0.209 (0.31)	-0.170 (-0.33)	1.058*** (3.12)	0.552* (1.81)	0.480* (1.67)	0.453 (1.12)	-0.691*** (-2.83)
Administración pública y defensa	1.162 (1.32)	-0.683 (-0.98)	0.281 (0.39)	-1.077* (-1.72)	0.982** (2.56)	0.374 (1.06)	0.254 (0.73)	-0.127 (-0.29)	-0.254 (-0.82)
Actividades de trabajo social (Educación y salud)	0.766 (0.89)	-1.150* (-1.78)	0.127 (0.18)	-0.653 (-1.22)	1.229*** (3.50)	0.394 (1.21)	1.133*** (3.90)	-0.573 (-1.39)	-0.0660 (-0.25)
Otras actividades	-0.271 (-0.29)	-0.201 (-0.33)	0.157 (0.21)	0.474 (0.86)	0.819** (2.27)	-0.231 (-0.64)	0.0205 (0.06)	0.150 (0.34)	-0.202 (-0.76)
d_33	1.395*** (4.37)	0.908*** (2.77)	0.340 (1.23)	0.558** (2.35)		1.038*** (5.64)	0.122 (0.54)	0.817*** (4.64)	-0.895*** (-4.86)
d_52	0.527 (1.17)	0.518 (1.48)	-0.496 (-1.43)	0.115 (0.38)	0.212 (1.02)	-0.154 (-0.63)	0.0839 (0.37)	0.132 (0.60)	-0.365* (-1.88)
d_23	0.751 (1.51)	2.260*** (4.36)	-0.160 (-0.42)	0.118 (0.33)	1.442*** (6.53)	0.707*** (2.96)	1.570*** (7.04)	-0.0892 (-0.34)	-0.743*** (-3.22)
d_26	1.401*** (2.65)				1.098*** (3.86)				-1.044*** (-3.74)
d_42	1.078** (2.03)			0.728** (2.04)					
d_43	0.431 (0.84)		0.636** (2.27)			1.074*** (5.08)	0.195 (0.77)	0.297 (1.37)	-0.286 (-1.25)
d_21		1.467*** (4.07)	0.563 (1.48)	0.210 (0.57)	1.107*** (3.71)	1.267*** (4.59)			
d_72		0.853** (2.51)					0.667*** (2.79)		1.753*** (4.08)
d_31		0.994*** (2.71)				1.320*** (4.51)	0.927*** (3.28)		
d_25			2.774*** (5.67)						
d_35			1.353*** (3.43)	1.139*** (2.98)					
d_24				0.825*** (2.64)		1.283*** (4.94)		0.620** (2.38)	-1.119*** (-4.16)
d_53					1.206*** (5.48)		0.304 (1.25)		
d_91					-0.142 (-0.55)				-0.190 (-0.88)
d_71							0.347 (1.34)		
d_13								1.110*** (3.94)	
d_83									
d_51									
d_75									
d_93									
_cons	-4.912*** (-6.47)	-5.011*** (-9.93)	-1.177* (-1.68)	-1.358** (-2.41)	-3.374*** (-9.79)	-3.582*** (-11.59)	-2.966*** (-10.22)	-1.273*** (-2.86)	2.252*** (9.49)
N	3532	3531	1701	1701	3533	3532	3532	1700	3528

**Anexo 2 – Regresión logística para estimar la probabilidad de automatización de cada perfil**

Variable dependiente: Etiquetas Frey & Osborne (2017)					
Pesca	-0.0419 (-0.29)	f_q02c	-0.128** (-2.14)	g_q02b	-0.711*** (-12.08)
Explotación de minas y canteras	1.114*** (6.37)	f_q02d	-0.654*** (-8.98)	g_q02c	-0.259*** (-2.97)
Industrias manufactureras	1.230*** (8.48)	f_q02e	-1.522*** (-19.22)	g_q02d	1.259*** (19.14)
Suministro de electricidad, gas y agua	0.834*** (4.39)	f_q03a	-0.308*** (-5.18)	g_q03b	-0.751*** (-9.56)
Construcción	-0.744*** (-5.79)	f_q03b	0.130* (1.78)	g_q03c	0.376*** (4.84)
Comercio al por mayor y al por menor	3.016*** (21.87)	f_q03c	-0.992*** (-12.58)	g_q03d	0.209*** (2.98)
Hoteles y restaurantes	-0.717*** (-5.28)	f_q04a	-0.116* (-1.90)	g_q03f	-0.146** (-1.99)
Transporte, almacenamiento y comunicaciones	1.680*** (13.17)	f_q04b	-0.348*** (-5.09)	g_q03g	0.0712 (0.94)
Intermediación financiera	1.864*** (9.75)	f_q05a	-0.118* (-1.86)	g_q03h	-0.133** (-2.09)
Actividades inmobiliarias, empresariales	0.556*** (4.10)	f_q05b	0.562*** (7.96)	g_q05a	-0.225*** (-2.96)
Administración pública y defensa	0.584*** (4.21)	f_q06b	-0.370*** (-5.51)	g_q05c	-0.563*** (-7.01)
Enseñanza	0.413*** (3.12)	f_q06c	-0.965*** (-14.73)	g_q05d	1.153*** (16.60)
Servicios sociales y de salud	0.786*** (5.61)	g_q01a	0.524*** (5.70)	g_q05e	-0.324*** (-5.10)
Otras actividades de servicios comunitaria	-0.409*** (-3.18)	g_q01b	-0.189 (-1.21)	g_q05f	0.417*** (4.841)
Hogares privados con servicio doméstico	-3.404*** (-25.83)	g_q01c	-0.173*** (-2.69)	g_q05g	-0.642*** (-11.80)
Organizaciones y órganos extraterritori	0.647 (0.65)	g_q01d	0.0765 (0.85)	g_q05h	0.812*** (14.63)
Grupo Ocup. Calif. Media	0.372*** (3.99)	g_q01e	0.459*** (7.42)	_cons	1.146*** (6.98)
Grupo Ocup. Calif. Baja	0.441*** (3.96)	g_q01f	-0.752*** (-9.29)		
f_q01b	-0.395*** (-6.90)	g_q01g	0.857*** (10.70)		
f_q02a	-0.000458 (-0.01)	g_q01h	-0.756*** (-10.02)		
f_q02b	-0.258*** (-4.77)	g_q02a	0.295* (1.87)		
N				32550	

t statistics in parentheses

\* p&lt;0.10, \*\*p&lt;0.05, \*\*\* p&lt;0.01

### Referencias

- Arntz, M., T. Gregory and U. Zierahn (2016), “The Risk of Automation for Jobs in OECD Countries: A Comparative Analysis”, OECD Social, Employment and Migration Working Papers, No. 189, OECD Publishing, Paris. <http://dx.doi.org/10.1787/5jlz9h56dvq7-en>
- Bravo, J., García, A., Schlechter, H. (2019). “Mercado Laboral Chileno para la Cuarta Revolución Industrial”. Documento de Trabajo 59 Clapes UC.
- Esquivel, G., Larrain., F. (2000) “Determinantes de las crisis cambiarias”. El Trimestre Económico. Vol 67. No. 266(2). Fondo de Cultura Económica.
- Frey, C. B., and Osborne, M. A. (2017). “The future of employment: how susceptible are jobs to computerisation?”. Technological forecasting and social change, 114, 254-280.
- Greene, William H. (1996), Econometric Analysis, 3a. Edición, Nueva Jersey, Prentice Hall.
- Maddala, G. S. (1983), Limited Dependent and Qualitative Variables in Econometrics, Nueva York, Cambridge University Press.
- Nedelkoska, L. and G. Quintini (2018), “Automation, skills use and training”, OECD Social, Employment and Migration Working Papers, No. 202, OECD Publishing, Paris. <http://dx.doi.org/10.1787/2e2f4eea-en>