



Inteligencia Artificial Generativa, oportunidades para el futuro del trabajo: Un Estudio Sobre Chile



Diciembre 2024



El estudio sobre el impacto de la Inteligencia Artificial Generativa (IAGen) en Chile, realizado por CENIA, SOFOFA Capital Humano, SENCE, Ministerio del Trabajo y Previsión Social, y académicos de la Universidad de Stanford, analiza las oportunidades de aceleración, es decir, de disminuir el tiempo de ejecución de las tareas que componen un empleo, a través del uso herramientas de IAGen, en los 100 empleos más comunes de Chile.

Para hacerlo, el análisis usa datos de la empresa estadounidense Workhelix que descompone cada uno de estos empleos en un conjunto de más de 200,000 tareas interdependientes. A su vez, cada tarea recibe un puntaje entre 0 y 1 que indica el potencial de IAGen a reducir el tiempo de ejecución sin disminuir la calidad (en particular, si puede disminuir el tiempo de finalización en al menos un 50%), donde un puntaje más grande indica mayor potencial. Luego, estos puntajes a nivel de tareas se agregan, ponderando cada tarea según su peso relativo en el empleo, medido en función del número de horas semanales dedicadas, para obtener la “Oportunidad de Aceleración con IA Generativa” en cada empleo.

La Oportunidad de Aceleración con IAGen promedio sobre los empleos analizados es 0.48, o sea que, aproximadamente, en promedio, el 48% de las tareas de cada trabajo se pueden acelerar con IAGen. Algunos empleos con alta oportunidad de aceleración son desarrolladores de software (0.87) y analistas de datos (0.8), comúnmente citados en otros estudios, pero también especialistas en políticas de administración de políticas públicas (0.84), secretarías/os del área de salud (0.8) y docentes de enseñanza media (0.75). Por otro lado, los empleos manuales, como operadores de maquinaria, pintores o empaquetadores muestran una exposición a la IAGen más baja, con oportunidades de aceleración de alrededor de 0.2, debido a la naturaleza física de sus tareas.

Del total de empleos analizados, el 80% de los trabajadores están en empleos con una oportunidad de aceleración con IAGen mayor a 0.3. A su vez, sobre 1.2 millones puestos de trabajo de jornada completa equivalente presentan un alto nivel de oportunidad de aceleración

en sus tareas con IAGen, es decir, están en empleos con oportunidades de aceleración de 0.6 o mayores.

Usando los salarios de cada empleo, las oportunidades de aceleración se pueden valorizar, obteniendo una estimación del potencial monetario asociada a la oportunidad de IAGen. Este análisis indica que el “Valor de la Oportunidad de Aceleración con IAGen” en los empleos analizados corresponde a casi el 12% del PIB. Es decir, aproximadamente un 12% del PIB está afecto a la aceleración, representando el valor total bruto de la oportunidad de aceleración con IAGen.

Se observa que, en concordancia con la evidencia internacional, de acuerdo al estado actual de avance tecnológico en IA generativa, los empleos con mayores ingresos están correlacionados con una mayor oportunidad de aceleración.

El informe propone analizar las implicancias de estos hallazgos para promover acciones y movilizar actores clave en las áreas donde la IAGen genere mayor valor y cuente con mayor factibilidad técnica. El objetivo es fomentar una transición gradual pero efectiva de la fuerza laboral hacia una integración más amplia de la IA.



Introducción

Estudiar el impacto de la inteligencia artificial (IA) en el trabajo es fundamental para identificar en qué funciones incorporar nuevas tecnologías y al mismo tiempo cómo y en qué capacitar de manera más efectiva a la fuerza laboral para aprovechar las oportunidades que el desarrollo tecnológico abre, en particular la Inteligencia Artificial Generativa (IAGen), aquella capaz de crear nuevos contenidos, como texto, imágenes o código, a partir de datos previamente entrenados. Si bien algunos estudios destacan mejoras significativas en la productividad asociadas a la IA, otros plantean preocupaciones sobre el posible desplazamiento de empleos (Ver Gmyrek, Winkler-Seales and Garganta, 2024) o calidad del trabajo (ver Nurski, L. y M. Hoffmann, 2022). Comprender estos efectos duales es clave para desarrollar estrategias que maximicen los beneficios de la IA y, al mismo tiempo, mitiguen sus riesgos. En ese sentido, resulta crucial reconocer el papel de las decisiones de política pública en este proceso (ver, por ejemplo, Acemoglu et al.2024) a través de un correcto diagnóstico asociado a la realidad de cada país y su contexto laboral. Este trabajo ofrece un punto de partida para esta discusión en el contexto de Chile.

El Centro Nacional de Inteligencia Artificial (CENIA), en conjunto con Futuro del Trabajo de SOFOFA Capital Humano, el Servicio Nacional de Capacitación y Empleo (SENCE), el Ministerio del Trabajo y Previsión Social, usando datos proporcionados por la empresa estadounidense Workhelix, realizaron un análisis inédito en Chile, basado en descomponer cada uno de los 100 empleos que generan más puestos de trabajo en el país en un conjunto de tareas interdependientes. Estas tareas ofrecen una unidad de análisis más detallada y fácil de evaluar al estudiar el impacto potencial de la IAGen. Metodológicamente, esto se debe a dos razones: primero, permite diferenciar la importancia de cada tarea dentro de una ocupación; y segundo, facilita una estimación más precisa del tipo de impacto que la IAGen puede tener en cada tarea

específica. El enfoque de tareas se ha aplicado en el pasado para estudiar el impacto en el trabajo de otras tecnologías como el aprendizaje de máquinas (Brynjolfsson et al. 2018) y la tecnología computacional (Autor et al. 2003).

Más específicamente, el enfoque del análisis realizado en Chile se basa en el estudio de Elondou et al. (2024), que propone un marco para evaluar cómo los Modelos de Lenguaje a Gran Escala (LLMs) aplicados a texto, código, e imágenes, pueden impactar los empleos analizando su relevancia para tareas específicas. El estudio utiliza la base de datos [O*NET](#), base de datos gratuita elaborada por el USDOL/ETA, que proporciona información detallada sobre cientos de ocupaciones en el mercado laboral de EE.UU., la cual desglosa cada trabajo en términos de habilidades, tareas, conocimientos y otros factores importantes para empleadores y trabajadores. Los autores luego clasifican las tareas dentro de las distintas ocupaciones y evalúan el potencial de IAGen para reducir el tiempo necesario para completarlas sin impactar negativamente la calidad (en particular, si puede disminuir el tiempo de finalización en al menos un 50%). Esta evaluación combina el juicio humano con el uso de LLMs. El estudio revela que aproximadamente el 15% de las tareas de los trabajadores en EE.UU. podrían completarse de forma significativamente más rápida sin comprometer la calidad al utilizar IAGen. Además, al considerar herramientas complementarias de software que pueden desarrollarse para optimizar el uso de IAGen para tareas específicas, este porcentaje aumenta a entre el 47% y el 56% de todas las tareas. El estudio también sugiere que los trabajos mejor pagados tienden a tener una mayor exposición a los LLMs. El estudio concluye destacando el potencial de los LLMs como una tecnología de propósito general para agilizar tareas y resalta la necesidad de considerar cuidadosamente las políticas públicas para abordar su amplio impacto en el mercado laboral.

Usando la metodología de Elondou et al. (2024), Chen et al. (2024) estudia el impacto de la IAGen en el mercado laboral en China, agregando el impacto a nivel de empleo para obtener niveles de

exposición a la IAGen a nivel de industria. Este trabajo también muestra una correlación positiva entre la exposición ocupacional a los LLMs y los niveles salariales.

Por su parte, Felten et al. (2024) evalúa el impacto de la IAGen en el mercado laboral, enfocándose en habilidades humanas en lugar de tareas. El trabajo crea una matriz que vincula 10 aplicaciones de IA con 52 habilidades de la base O*NET, usando colaboración masiva (crowdsourcing). La exposición de cada empleo se calcula según la importancia y prevalencia de estas habilidades. Según este análisis, los trabajos más expuestos a modelos de lenguaje incluyen teleoperadores y docentes de educación superior, y en términos de sectores servicios los más expuestos son servicios legales y de inversiones.

La metodología utilizada para analizar los puestos de trabajo en base a tareas y su potencial de exposición a la mejora a través de IAGen, permite realizar un diagnóstico actual de estas tecnologías en el mundo del trabajo y de su posible impacto futuro. Este análisis se centra en las oportunidades de aceleración de tareas al incorporar IAGen, destacando las ventajas que ofrece a las trabajadoras y trabajadores en sus empleos. Lo anterior plantea nuevas preguntas para el ecosistema laboral, formativo y productivo de Chile, que permitan aprovechar en forma plena, las oportunidades que emergen en estos ámbitos.

Metodología

En esta sección, detallamos cómo aplicamos la metodología de Elondou et al. (2024) para analizar el mercado laboral en Chile. Esta metodología consta de cuatro pasos:

- 1) Identificar los 100 empleos que generan el mayor número de puestos de trabajo en el país.
- 2) Descomponer cada uno de estos empleos en sus principales tareas.
- 3) Evaluar el impacto de la IAGen en cada tarea.
- 4) Agregar el impacto a nivel de tarea para obtener un impacto total a nivel de empleo.

A continuación, proporcionamos más detalles sobre cada uno de estos pasos.

Primero, obtuvimos las 100 ocupaciones con mayor cantidad de empleos en Chile, en base al número de ocupados de jornada completa equivalente (FTE, por sus siglas en inglés). Para esto, se procesó la base de datos CASEN 2022; estos datos son ideales ya que contienen información detallada de ocupaciones a 4 dígitos según el Clasificador Chileno de Ocupaciones CIUO 08.CL, una adaptación nacional de la CIUO 08. Utilizando esta información se construyó una medida de empleo equivalente a jornada completa, para así seleccionar las 100 ocupaciones, a las que llamaremos “Ocupaciones Chilenas”, que emplean a la mayor cantidad de personas, correspondiendo a un número total de 5,976,990 trabajadores (62% de la fuerza laboral). Cada una de estas ocupaciones fue descrita con un conjunto de tareas y habilidades asociadas, basándose en el texto del CIUO 08.CL y complementándolo, cuando fue posible, con otras fuentes locales, como el catálogo de perfiles de ChileValora.

En los siguientes pasos, se utilizó la metodología y datos de Workhelix, empresa fundada por Erik Brynjolfsson, Andrew McAfee, James Milin y Daniel Rock, pioneros en el estudio del impacto de la tecnología en los mercados laborales. Esta metodología se basa en el trabajo de Elondou et al. (2024), del cual Daniel Rock es coautor. Como discutimos anteriormente, un aspecto clave de esta metodología es descomponer cada empleo en un conjunto de tareas que tienen pesos diferentes dependiendo del tiempo dedicado a cada una. La base de datos de Workhelix contiene 200,000 tareas, un nivel bastante más granular que la base de datos O*NET.

A modo de ejemplo, imaginemos una semana típica de 40 horas de trabajo para un vendedor. El vendedor, semanalmente, podría pasar 15 horas hablando con clientes, 5 horas preparando propuestas de contrato, 2 horas completando sus propios informes de gastos, 10 horas preparando material para nuevos argumentos de venta, 4 horas en reuniones con otros compañeros de equipo, y el resto del tiempo en tareas diversas según sea necesario. Podemos asignar un peso a cada una de estas tareas de la siguiente manera:

- Hablar con clientes: 15 horas / 40 horas totales = 0.375
- Preparar propuestas de contrato: 5 horas / 40 horas totales = 0.125
- Completar informes de gastos: 2 horas / 40 horas totales = 0.05
- Preparar materiales para nuevos argumentos de venta: 10 horas / 40 horas totales = 0.25
- Reunirse con compañeros de equipo: 4 horas / 40 horas totales = 0.10
- Otras tareas diversas: 4 horas / 40 horas totales = 0.10

El total es $0.375 + 0.125 + 0.05 + 0.25 + 0.10 + 0.10 = 1$ (100%).

El segundo paso consiste en emparejar cada una de las 100 ocupaciones chilenas con un conjunto de tareas, utilizando la base de datos de Workhelix. Para ello, Workhelix empareja el

título y descripción de cada ocupación chilena con alguna de las miles de ocupaciones registradas en su base de datos. Para este emparejamiento, se crean “embeddings” del título y la descripción del trabajo, que son representaciones numéricas que capturan sus características y relaciones con otros objetos. Estos embeddings se comparan con una base de datos de embeddings de empleos en la taxonomía interna de Workhelix, buscando el más similar en ese espacio multidimensional, donde conceptos similares están más cerca unos de otros. Este paso requirió de algunas iteraciones combinando el algoritmo de Workhelix con procesamiento experto humano para llegar a los mejores emparejamientos posibles. Basado en este proceso, hubo una ocupación (“Vendedor Ambulante”) para la cual no se encontró un emparejamiento satisfactorio, debido a la variación que presenta en cuanto al rubro o enseres a vender y fue eliminada del análisis.

A su vez, cada uno de los empleos en la taxonomía de Workhelix está asociado a un conjunto de tareas y al tiempo dedicado a cada una de ellas durante una jornada laboral de 40 horas, como en el ejemplo anterior. Es importante notar que el mapeo de trabajos a tareas realizado por Workhelix se basa principalmente en datos de Estados Unidos, los cuales podrían diferir en un contexto como el de Chile. Este aspecto se plantea como un tema para futuras investigaciones, con el objetivo de ajustar y mejorar el análisis, de manera que refleje con mayor precisión las particularidades del mercado laboral chileno.

El tercer paso es evaluar el impacto de la IAGen en cada tarea que compone cada uno de los trabajos. Para esto, Workhelix se hace la pregunta si es que se podría usar la IAGen para reducir a la mitad el tiempo necesario para realizar esta tarea sin disminuir la calidad del resultado. En este marco, hay tres posibles respuestas a esta pregunta:

- 1) La IAGen no es útil para esta tarea (“E0”). Esto se aplica generalmente a trabajos físicos que requerirían robots o a tareas donde el output no determinista de la IA afecta la calidad.
- 2) La IAGen puede acelerar esta tarea (“E1”). Tareas como escribir, programar o generar imágenes se benefician de modelos de lenguaje o multimodales sin perder calidad.
- 3) La IAGen puede ayudar, pero con ciertos matices (“E2”). En estos casos se requiere invertir en software más complejo, capacitación de trabajadores o reconfiguración de procesos, para que la IAGen sea útil. Ejemplos de aquello pueden ser la gestión de ventas, el reclutamiento o el diseño de sistemas de software. Por ejemplo, en el diseño de sistemas de software, la IAGen típicamente debe integrarse con otras herramientas de software para ser realmente útil, y además puede ser necesario reconfigurar los procesos involucrados.

Workhelix determina estas respuestas para cada tarea basado en una combinación de criterios humanos, inputs de LLMs y modelos de aprendizaje de máquina, y determina un puntaje continuo entre 0 y 1, denominado puntaje de exposición. Un puntaje de 1 significa que la tarea puede beneficiarse completamente de la IA; está totalmente expuesta. Es decir, se podría usar IA para reducir a la mitad el tiempo que toma completar esa tarea sin pérdida de calidad. Tareas etiquetadas como E1 típicamente tienen puntajes más cercanos a 1 (pero no necesariamente iguales a 1 y generalmente menores a 1). Una puntuación de 0 indica que la tarea no se beneficiaría en absoluto de la IAGen. Las tareas etiquetadas como E0 suelen tener puntuaciones continuas más cercanas a 0 (pero no necesariamente iguales a 0 y generalmente mayores a 0). Tareas E2 tienen puntajes entre 0 y 1 pero con valores más alejados de los extremos (0 y 1).

El paso final, agrega los puntajes a nivel de tarea para obtener un puntaje a nivel de empleo. Para esto se calcula un promedio ponderado de los puntajes de las tareas que componen un empleo, donde las ponderaciones están dadas por las fracciones de tiempo dedicadas a cada tarea. Matemáticamente, llamamos s_i a la puntuación de exposición a la IAGen de la tarea i y w_i a su peso dado por el tiempo dedicado en una semana laboral. Para un empleo j , tenemos: $O_j = \sum w_i s_i$, donde la suma es sobre todas las tareas. Este puntaje corresponde a la “Oportunidad de Aceleración con IAGen”, un número entre 0 y 1 que se interpreta como una aproximación al porcentaje de las tareas en ese trabajo específico que tienen la oportunidad de usar IAGen para realizarlas de manera mucho más efectiva (reducir en 50% el tiempo de ejecución sin disminuir la calidad). Estas puntuaciones *no* deben interpretarse como un ahorro de tiempo esperado. Por ejemplo, un empleo con una puntuación de 0.6, indica que el 60% de las tareas (ponderadas por el tiempo dedicado y por la facilidad de implementación de IAGen) pueden beneficiarse del uso de IAGen para llevarlas a cabo de manera más efectiva (E1 o E2). Esto no implica que el trabajo completo pueda acelerarse en un 60% con IAGen.

Finalmente, esta oportunidad de aceleración se puede convertir a un valor monetario. Para ello, cada trabajo se asocia con un salario promedio obtenido de la encuesta CASEN 2022. Al multiplicar este salario con la “Oportunidad de Aceleración con IAGen” se obtiene el “Valor de la Oportunidad de Aceleración con IAGen”

Matemáticamente, si el salario del empleo está dado por v_j , el valor total de la oportunidad de IAGen en ese empleo es: $ValorAI_j = v_j O_j$. Esta cantidad, expresada anualmente, permite identificar el potencial monetario derivado de la aceleración por IAGen asociada a ese trabajo. Notar que esta cantidad en pesos *no* es una medida de ahorro neto, sino una estimación de la

oportunidad de aceleración al implementar IAGen para este empleo. Al multiplicar $ValorAI_j$ por el número de trabajadores en ese empleo, se obtiene el valor de la oportunidad para toda la fuerza laboral en esa ocupación.

Finalmente, es importante destacar que la IA avanza rápidamente. Las puntuaciones generadas por Workhelix consideran mejoras tecnológicas a corto plazo, pero si ocurre un avance significativo, será necesario actualizarlas. El equipo de investigación de Workhelix monitorea estos avances y aplica las métricas más recientes en cuanto estén disponibles. Por el momento, interpretamos nuestros resultados esencialmente como una foto considerando el estado actual de la IAGen.

Resultados

¿Qué empleos presentan mayores oportunidades de ser acelerados con IA?

Una primera aproximación al análisis de los resultados consiste en calcular un promedio simple de la Oportunidad de Aceleración con IAGen de los 99 empleos analizados, el cual corresponde a 0.48, con una desviación estándar de 0.18. Al calcular un promedio ponderado de la Oportunidad de Aceleración con IAGen usando pesos relativos dados por la cantidad de personas que trabajan en cada empleo, dicho valor disminuye a 0.45. Además, en el Cuadro 1 se muestran los empleos con mayores oportunidades de aceleración.:

Cuadro 1: Empleos con mayores oportunidad de aceleración con IAGen

Empleo	Oportunidad de Aceleración con IAGen
Desarrolladores de Softwares	0.87
Especialistas en políticas de administración pública	0.84
Analistas de Sistemas	0.80
Secretarías/os médicas	0.76
Docentes de Educación Media	0.75

Notamos que el análisis establece que ninguna ocupación es totalmente susceptible a la IAGen, sino que un subconjunto de sus tareas lo son en mayor o menor grado.

A continuación, identificamos la Oportunidad de Aceleración con IAGen para diferentes empleos y así observar posibles patrones o categorías. Así, se identifican aquellos empleos que

presentan una mayor Oportunidad de Aceleración con IAGen (sobre 0.6) o, en otras palabras, presentan un mayor porcentaje debidamente ponderado de tareas (más del 60%) que podrían reducir su tiempo de manera significativa a través de IAGen. Observamos que más de 1.2 Millones de puestos de trabajo (FTE) presentan una gran oportunidad de realizar reducciones significativas en el tiempo dedicado a funciones relacionadas, por ejemplo, con el registro y seguimiento de presupuestos, actividades o datos, el análisis de información y presentación de datos para la toma de decisiones, así como también aquellas con un alto nivel de ejecución de actividades administrativas. Más específicamente, en su mayoría, las actividades expuestas relativas a los empleos con mayores niveles de aceleración se concentran en la digitación de información, realización de cálculos, resumir información, analizar y registrar datos en base a rúbricas, así como también aquellas acciones destinadas a generar proyecciones, identificar patrones (en clientes, por ejemplo) o realizar seguimiento a procesos.

Por el contrario, existe casi la misma cantidad de personas empleadas en puestos de trabajos que presentan un bajo nivel de aceleración (menor a 0.3). Del total de empleos analizados, el 80% de los trabajadores están en empleos con oportunidades de aceleración mayores a 0.3. En el Cuadro 2 se observa un resumen de estos resultados.

Cuadro 2: Oportunidad de aceleración con IAGen y tipos de empleos

Índice de Aceleración con IA	Cantidad de empleos	Cantidad de puestos de trabajo (FTE)	Tipos de empleos
Menor a 0.3	19	1.198.706	<ul style="list-style-type: none"> ● Jardineros/as. ● Electricistas de obra. ● Empacadores manuales. ● Obreros de la construcción de edificios ● Trabajadore/as de casa particular y asistentes domésticos. ● Auxiliares de aseo ● Conductores de buses y camiones
Entre 0.3 y 0.6	50	3.500.284	<ul style="list-style-type: none"> ● Psicólogo(as). ● Kinesiólogo/as. ● Vendedores de tiendas. ● Camarero/as. ● Taxistas ● Asistentes de aula. ● Guardias de seguridad.
Sobre 0.6	30	1.241.945	<ul style="list-style-type: none"> ● Especialistas en políticas de administración pública. ● Analistas de sistemas ● Desarrolladores de software. ● Abogado/as. ● Secretarías ● Agentes de seguros y ejecutivos de fondos de pensiones ● Profesionales de la publicidad y la comercialización ● Docentes

Por su parte, resulta relevante observar aquellos empleos donde el potencial de la aceleración a través de la IAGen se aplica a un número significativo de trabajadores. De esta manera, en el Cuadro 3 se describen los cinco puestos de trabajo con altos niveles de exposición de sus tareas a la IA y que además componen una fuerza de trabajo significativa, representando, cada uno, al menos un 1% de la fuerza laboral dentro de los 99 empleos considerados.

Cuadro 3: Empleos con mayor cantidad de trabajadores (FTE) y su exposición a IA

Puestos de trabajo	Oportunidad de Aceleración con IA	Cantidad de puestos de trabajo (FTE)
Contadores	0.72	93.617
Comerciantes y operadores de almacenes	0.70	83.806
Docentes de educación Básica	0.65	113.408
Ingeniero/as civiles, en construcción y constructores civiles	0.6	60.838
Ingeniero/as especialistas en áreas técnicas (Acústico, costos, seguridad, entre otros).	0.59	75.815

Por el lado contrario, en el Cuadro 4, se observan aquellos empleos con menores niveles de aceleración con IA. Las actividades asociadas a dichos empleos se concentran en realizar labores manuales de limpieza o de movimiento de material, muebles o suelos, mezclar productos de limpieza, pintura o construcción de manera manual, revisar en detalle el uso de máquinas o paquetes, entre otras tareas que requieren del contacto con productos o herramientas directamente manipuladas por personas. La naturaleza de estas ocupaciones hace que el impacto de la IAGen sea menor y, por lo tanto, la oportunidad de aceleración dado el estado de la tecnología, sea escaso.

Cuadro 4: Empleos con menores niveles de aceleración IA

Empleos	Oportunidad de Aceleración con IA
Operadores de máquinas de movimiento de tierras	0.16
Constructores de casas	0.18
Pintores y empapeladores de paredes	0.18
Empacadores manuales	0.19
Constructores de edificaciones	0.2

A su vez, es interesante observar como las oportunidades de aceleración con IA se relacionan al salario promedio de las y los trabajadores involucrados. La literatura internacional discutida en la introducción, en general muestra que actualmente los empleos con mayores salarios son más susceptibles a la IA, punto que se confirma en el cuadro siguiente.

Cuadro 5: Oportunidades de aceleración con IAGen y salarios

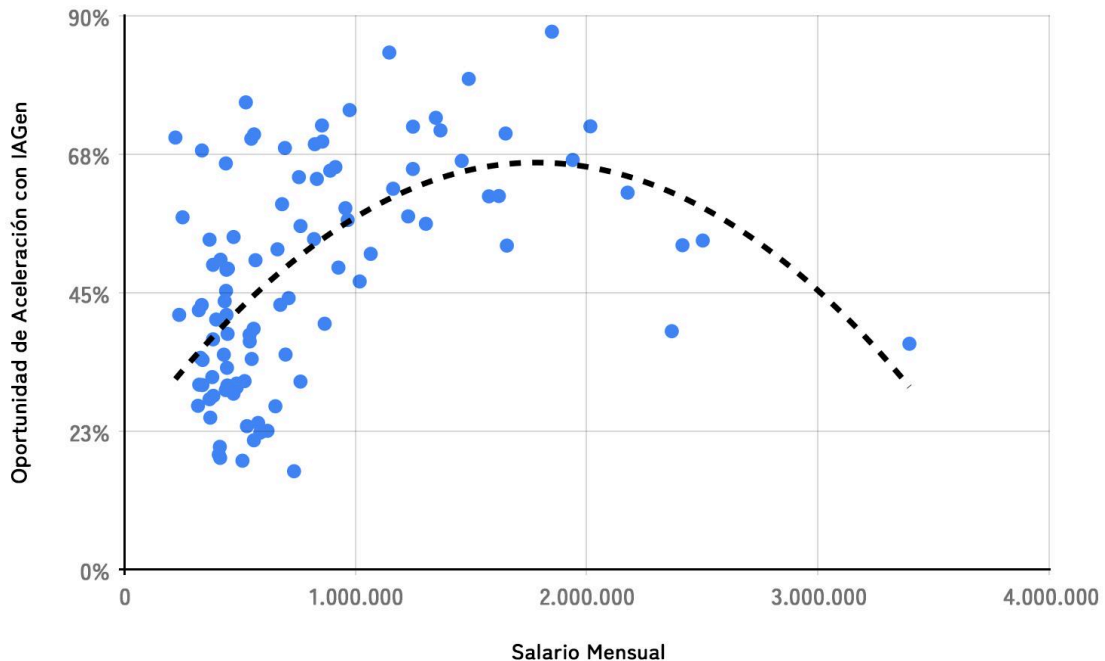
Oportunidad de Aceleración con IA	Cantidad de empleos (FTE)	Salario promedio simple mensual (CLP)	Salario promedio ponderado mensual por fuerza laboral (CLP)
0.3 o menor	1.438.197	692.138	699.234
Entre 0.3 y 0.6	3.260.793	1.150.213	888.120
Sobre 0.6	1.241.945	1.671.715	1.655.225

Para ahondar más en la relación entre el salario mensual y la oportunidad de aceleración con IAGen entre los empleos, presentamos un diagrama de dispersión entre ambas variables, donde cada punto representa uno de los 99 empleos analizados. La correlación entre las dos variables es positiva, con un valor de 0.45; esto significa que, en promedio, a medida que aumenta el salario mensual promedio, también aumenta la oportunidad de aceleración de dicho empleo. A pesar de esta correlación positiva promedio, se observa una relación negativa con la oportunidad de aceleración en los rangos de salarios más altos. Para destacar este aspecto, incluimos en la figura la función cuadrática de mejor ajuste, la cual es creciente para salarios de alrededor de hasta 2.5 millones de pesos para luego decrecer.

Notamos que en el rango de salarios altos, los cuatro puntos más a la derecha en el gráfico dos corresponden a cargos de jefaturas o gerencias con numerosas responsabilidades de

supervisión a trabajadores (Directores, gerentes y administradores de industrias manufactureras y de empresas de construcción) , y, los otros dos, a profesionales médicos con un alto contacto con pacientes (Médicos especialistas y generales); estas tareas serían menos susceptibles a la implementación de IAGen. En estos casos, la IAGen presenta un apoyo más limitado o en una menor cantidad de tareas o éstas requieren de una intervención humana en las cuales la IAGen no ha logrado agregar valor aun.

Figura 1: Diagrama de dispersión de salario mensual vs oportunidad de aceleración con IAGen



Finalmente, resulta relevante analizar si existen diferencias entre las oportunidades de aceleración para hombres y mujeres, evaluando como estas oportunidades se distribuyen en relación a la composición de la fuerza laboral en Chile. Distintos estudios que han analizado la exposición tanto a la aumentación como a la automatización de empleos por género, muestran que, porcentualmente, las mujeres están más expuestas a que sus trabajos presenten cambios radicales o sean eliminados a través de la IAGen (Gmyrek, Winkler-Seales and Garganta, 2024),

sin embargo, también presentan una menor probabilidad de estar empleadas en trabajos que tengan una alta exposición a la automatización (OECD, 2023).

Un aporte a dicha discusión a partir de los datos obtenidos en el presente trabajo corresponde a realizar un análisis en relación a los empleos con mayor porcentaje de hombres y mujeres (Según información de CASEN 2022), respectivamente para los trabajos analizados, de manera de observar si existen diferencias en la distribución de las oportunidades de aceleración por género.

Cuadro 6: Oportunidades de aceleración con IAGen para los 5 empleos con mayor porcentaje de mujeres, cantidad de trabajadoras (FTE) y salarios

Puestos de trabajo	Oportunidad de Aceleración con IA	Salario promedio mensual (CLP)	Cantidad de empleos (FTE)
Educadores/as de párvulos	0.56	\$1.182.457	41.315
Cuidadores de niños en instituciones y a domicilios	0.41	\$442.566	31.242
Técnicos en educación parvularia	0.41	\$618.175	60.329
Trabajadore/as de casa particular y asistentes domésticos	0.27	\$633.513	162.423
Educadores para necesidades especiales	0.7	\$1.170.553	31.110

De los 5 empleos analizados para las mujeres, el promedio ponderado de la oportunidad de aceleración de IA es de 0.39 y el salario promedio mensual ponderado de \$733.066, representando un total de 326.419 personas ocupadas de jornada completa equivalente (FTEs). Por su parte, el cuadro 7 muestra que, en el caso de los hombres, el promedio ponderado de oportunidad es de 0.31, el salario promedio mensual ponderado de \$815.564 y los 5 empleos analizados representan a 194.004 puestos de trabajo (FTEs).

Cuadro 7: Oportunidades de aceleración con IAGen para los 5 empleos con mayor porcentaje de hombres, cantidad de trabajadoras (FTE) y salarios

Puestos de trabajo	Oportunidad de Aceleración con IA	Salario promedio mensual (CLP)	Cantidad de empleos (FTE)
Montadores de estructuras metálicas	0.37	\$791.769	22.139
Mecánicos y ajustadores electricistas	0.44	\$988.940	27.529
Soldadores y oxicortadores	0.34	\$801.195	57.899
Operadores de maquinaria agrícola y forestal móvil	0.29	\$601.879	26.412
Electricistas de obras	0.22	\$852.710	60.025

En promedio, en los empleos analizados, las mujeres presentan una mayor oportunidad de aceleración, sin embargo presentan un menor salario promedio, lo cual, como veremos en la próxima sección, plantea diferentes desafíos para enfrentar y captar las oportunidades analizadas.

¿Donde aporta mayor valor la IAGen?

En esta sección, analizamos el valor monetario a las oportunidades de aceleración con IAGen anteriormente discutidas, para así cuantificar el “Valor de la Oportunidad de Aceleración con IAGen”, Valor IA, descrito en la sección de metodología. Esto nos permite, por ejemplo, comparar monetariamente el valor de la oportunidad de aceleración con IAGen en los distintos empleos.

Este análisis estima que el total de la valorización de la oportunidad de IAGen en los empleos estudiados es de una magnitud equivalente al 12% del PIB. Es decir, alrededor de un 12% del PIB está afecto a la aceleración dada por IAGen en los empleos analizados. El impacto que esta

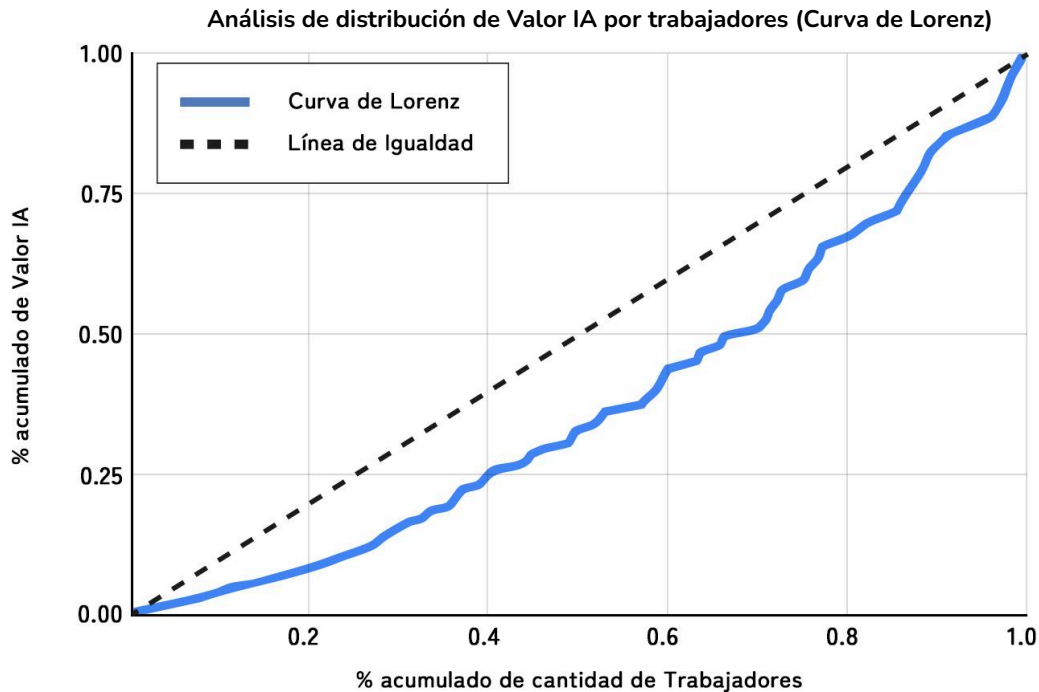
aceleración tendría en la economía dependerá de cómo se usa efectivamente el tiempo ahorrado, sin embargo esta cuantificación detallada por cada empleo indica donde la IAGen presenta mayores oportunidades y permite hacer, por primera vez en Chile, un detalle de sus oportunidades basada en tareas. El cuadro siguiente muestra los cinco empleos con mayor Valor de la Oportunidad de Aceleración con IAGen.

Cuadro 8: Cinco Empleos con mayores valores de oportunidad de aceleración con IAGen (Valor IA)

Empleos	Valor IA Anual (Miles de millones USD - Billones)	Cantidad de empleos (FTE)
Contadores	\$1,7	93,617
Abogados	\$1,6	56,011
Ingeniero/as especialistas en áreas técnicas (Acústico, costos, seguridad, entre otros)	\$1,3	75,815
Comerciantes y operadores de almacenes	\$1,3	290,987
Docentes de educación Básica	\$1,2	113,408

Como ejercicio, para cuantificar la distribución del Valor IA en relación a la fuerza de trabajo y conocer si existe una concentración de dicho potencial de oportunidad de valor en algunos empleos específicos, resulta útil realizar un análisis de curva de Lorenz y calcular un indicador Gini interno para analizar cómo se distribuyen las oportunidades, donde un índice de Gini más cercano a 0 sugiere mayor igualdad entre empleos, mientras que un valor cercano a 1 indica mayor desigualdad en términos del valor oportunidades.

Gráfico 1: Curva de Lorenz: Distribución del Valor IA en relación al porcentaje de trabajadores de empleos analizados.



El gráfico anterior nos muestra que, por ejemplo, el 50% de los trabajadores acumula aproximadamente el 33.6% del Valor de la Oportunidad de Aceleración con IAGen y el 80% de los trabajadores acumula el 67% del valor IA. Esto significa que, aunque a la mayor parte de los trabajadores (80%) se le asocia el valor de aceleración, todavía existe cierta concentración, ya que el 50% más bajo solo recibe una tercera parte del total de esos valores. El índice Gini de este análisis es de 0.275 el cual muestra un nivel moderado de desigualdad, sin embargo resultaría interesante comparar estas magnitud con otros países. La evolución de estas variables y su seguimiento pueden dar luces de futuras decisiones laborales de trabajadores y trabajadoras, o de inversión de empleadores.

A continuación, se discuten estudios de caso específicos a ciertos empleos y sectores que concentran un alto porcentaje de empleos en Chile.

Estudio de caso 1:

IA para la mejora de la calidad de los servicios públicos y la generación de evidencia

Uno de los temas estudiados recientemente para evaluar el potencial de la IAGen corresponde a la capacidad de la Administración Pública para mejorar y potenciar sus servicios públicos (Ministério das Comunicações G20, 2024; Bright et al., 2024). Los resultados del presente análisis muestran algunos indicios de ese potencial en nuestro país.

Si bien, según el Informe trimestral de los recursos humanos del sector público de la Dirección de Presupuesto (DIPRES) a Junio de 2024, existen cerca de 215 mil trabajadores y trabajadoras del Gobierno Central (sin incluir a aquellos dependientes de Servicios de Salud, Servicios Locales de Educación, Fuerzas Armadas y de Orden y Seguridad, entre otros¹), aún no existe una cifra oficial del total de funcionarios y funcionarias del sector público que incluya a municipios y al sector público descentralizado en su totalidad, sin embargo las cifras varían entre 560mil (INE,2024²) y 800 mil (Ley de reajuste del Sector Público 2023³),representando, en cualquier caso, un porcentaje entre el 6% y 8% de la fuerza laboral en Chile.

Si bien, no es el objetivo de este estudio estimar la cantidad de funcionarias y funcionarios públicos que se desempeñan en alguna repartición pública, para efectos del análisis de las oportunidades de la IAGen en uno sectores que concentra un alto porcentaje de trabajadores y trabajadoras, resulta relevante observar qué implicancias tiene la IAGen.

1 La metodología incluye a ministerios y sus servicios dependientes, el Congreso Nacional, el Poder Judicial, la Contraloría General de la República y el Ministerio Público. Se excluye de este análisis el personal uniformado de las Fuerzas Armadas, de Orden y Seguridad Pública, así como los diputados y senadores del Congreso Nacional. Asimismo, y por no ser parte del Gobierno Central, se excluye el personal de las empresas públicas, los funcionarios municipales y de los servicios municipalizados, de universidades públicas y centro de formación técnicas estatales y de otras instituciones que perciben transferencias desde el Tesoro Público, con excepción de la Defensoría de la Niñez

2 Basado en cuadro estadístico del Instituto Nacional de Estadísticas para el Trimestre Julio - Septiembre de 2024: <https://www.ine.gob.cl/estadisticas/sociales/mercado-laboral/ocupacion-y-desocupacion>. Se cuantifica según la clasificación de la actividad económica “Administración pública y defensa”. Según INE, para clasificar una actividad en esta sección no es la condición jurídica o institucional de las unidades que la realizan, sino la propia naturaleza de la actividad, según lo indicado en el párrafo anterior. Eso significa que las actividades clasificadas en otras partes de CAENES no se incluyen en esta sección, aunque las realicen entidades públicas.

3 Ley N° 21.647 <https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=1199483>. Según información de DIPRES, los beneficiarios se estimaron en 844.934 personas. Esta proyección considera a los trabajadores del sector público, incluidos los funcionarios municipales y de atención primaria de salud, las Fuerzas Armadas y de Orden y Seguridad, y el personal de los otros Poderes del Estado. La proyección, sin embargo, excluye, por ejemplo, a quienes trabajan en empresas estatales (que tienen su propia negociación salarial y se rigen por el Código del Trabajo), universidades y centros de formación técnica del Estado, y también al personal a honorarios.

En efecto, si consideramos sólo aquellos empleos asociados a labores administrativas para la gestión del Estado y labores de soporte regidas exclusivamente por el Estatuto Administrativo (excluyendo empleos de salud y educación particularmente por la especialización necesaria, al igual que las fuerzas armadas y de orden y seguridad, por la naturaleza de sus funciones) y considerando aquellos empleos donde un porcentaje alto se encuentra en el servicio público (sobre un 25% del total de trabajadores considerados en este estudio, en relación las jornadas completas equivalentes, según información de la encuesta CASEN), es posible identificar los 5 empleos con mayores niveles de aceleración:

Cuadro 9: Oportunidades de aceleración con IAGen para los 5 empleos con mayor porcentaje de trabajadores y trabajadores que declaran trabajar en el sector público y Valor IA.

Empleos	Oportunidad de Aceleración con IA	Valor IA Anual Ponderado por % de trabajadores en el sector (Miles de millones USD - Billones)
Especialistas en gestión de políticas públicas	0.84	\$0.12
Especialistas y asesores de gestión	0.71	\$0.22
Abogados	0.72	\$0.4
Profesionales del trabajo social	0.57	\$0.28
Trabajadores de tareas administrativas generales (Asistentes administrativos, entre otros)	0.52	\$0.1

Dado que dichos empleos presentan las mayores oportunidades de aceleración con IAGen, esto sugiere el potencial para que el Estado integre herramientas de IA en su estrategia de Transformación Digital, contabilizando más de 84 mil trabajadores y trabajadoras que podrían

aprovechar la aceleración de la IAGen y cuantificando un valor IA de 1,1 Billones de dólares anuales que representan los empleos anteriormente identificados en el sector

A modo de ejemplo, el análisis indica que aproximadamente el 84% de las tareas que desarrollan especialistas en políticas de administración de políticas públicas, identificados como aquellos que desarrollan y analizan políticas que orientan el diseño, implementación y modificación de programas gubernamentales principalmente, tienen oportunidad de aceleración a través de la IAGen. Ejemplos concretos de estas tareas corresponden a las tareas relativas a presentar informes de datos y hallazgos en formatos escritos y resumidos, o la recolección de datos para realizar monitoreos a la ejecución de políticas o programas. De manera contraria, se identifica un menor nivel de aceleración de tareas relativas a la coordinación de distintos actores y relaciones públicas o comunicativas como puede ser la coordinación de eventos y actividades de difusión, las cuales están menos expuestas a generar mejoras a través de IAGen.

Con distintos niveles de profundidad, es posible identificar las siguientes tareas que presentan un alto nivel de oportunidad de aceleración (E1) a partir de herramientas ya existentes para este grupo de empleos:

- **Gestión Administrativa y Documental:** Incluye la conciliación de documentos, mantenimiento de registros, procesamiento de nóminas, y soporte administrativo mediante la organización y procesamiento de documentos y correspondencia.
- **Atención y Soporte al Cliente/Usuario:** Brindar información y soporte a clientes, empleados y ciudadanos, incluyendo la respuesta a consultas, asesoría sobre servicios (como impuestos y servicios públicos), y apoyo en la resolución de problemas y necesidades.

- **Cumplimiento Legal y Gestión de Registros de Salud:** Implica la actualización de políticas de registros de salud, gestión de solicitudes de información médica, y cumplimiento con leyes de privacidad y seguridad, incluyendo la documentación y auditoría de registros.
- **Análisis y Solución de Problemas Estratégicos:** Realizar análisis cualitativos y cuantitativos para la toma de decisiones, desarrollar hipótesis, investigar problemas de negocio, y colaborar en la creación de estrategias y programas sociales.
- **Soporte Legal y Cumplimiento Normativo:** Incluye auditorías legales, asesoramiento en políticas y leyes, apoyo en temas de ética, y recomendaciones sobre cuestiones legales y de cumplimiento, incluyendo la formación para personal legal.

Por otro lado, las siguientes tareas pueden ser aceleradas con IAGen, pero requieren de actividades complementarias para hacerlo, como por ejemplo, inversiones en otros softwares, capacitación de trabajadores o reconfiguración de procesos (E2):

- **Logística y Coordinación de Recursos:** Incluye la adquisición de suministros y servicios, organización de citas, reuniones y viajes, así como la planificación de eventos y la correspondencia relacionada con donaciones.
- **Supervisión Operativa y Control de Calidad:** Supervisión diaria de operaciones en departamentos específicos (como registros médicos), realización de revisiones de código y controles de calidad periódicos, y comunicación constante del estado del proyecto al gerente.

- **Análisis de Datos y Desarrollo de Estrategias:** Liderar equipos en el análisis de datos para obtener ideas prácticas, desarrollar y expandir portafolios de clientes basados en datos de mercado, y gestionar la productividad y eficiencia de la fuerza laboral.
- **Promoción de Inclusión y Bienestar Financiero:** Implementar herramientas de gestión de la fuerza laboral, apoyar el bienestar financiero de los clientes, promover la diversidad, equidad e inclusión dentro del equipo, y colaborar con asesores externos para investigación y asesoría.
- **Negociación y Gestión de Propiedad Intelectual en Entretenimiento:** Gestionar derechos de propiedad intelectual, negociar términos de transacciones para lanzamientos en entretenimiento y publicidad, y asesorar en acuerdos legales en áreas como cine, música y multimedia.

Estudio de caso 2:

Pymes e IA

Las pequeñas y medianas empresas, si bien han demostrado desde la pandemia del COVID-19 un salto en cuanto a la digitalización de sus negocios, presentan desafíos en habilidades digitales más avanzadas que permitan resolver labores repetitivas (registrar inventarios), o que requieren de un mayor tiempo de exploración o estudio (analizar precios y proveedores, generar proyecciones, etc). Según la Encuesta Nacional de Empleo, cerca del 65% de las personas empleadas lo hacen en PYMES y el 98% de las empresas en Chile son de este segmento. Por esto, resulta interesante identificar algunos de los empleos comúnmente relacionados a las PYMES y observar qué niveles de oportunidad crea la IAGen.

Al respecto, analizando la información disponible en CASEN 2022, para los empleos con un alto porcentaje de trabajadores (sobre un 65%) en empresas con hasta 200 empleados, según lo declarado por cada persona, es posible observar los siguientes 10 empleos con un nivel de aceleración alto (sobre 0.6):

Cuadro 10: Oportunidades de aceleración con IAGen para los empleos con mayor porcentaje de trabajadores y trabajadores en empresas de menos de 200 empleados y valor IA

Empleos	Oportunidad de Aceleración con IA	Valor IA Anual Ponderado por % de trabajadores en el PYMES (Miles de millones USD - Billones)
Abogados	0.72	\$1.08
Vendedores y asistentes de ventas de almacenes o puestos de mercado	0.7	\$0.38
Secretarios/as	0.7	\$0.19
Representantes de marcas comerciales (No Industriales, farmacéuticas ni TICs)	0.69	\$0.39
Técnicos y asistentes en contabilidad	0.68	\$0.31
Vendedores por internet y otros medios de comunicación	0.68	\$0.18
Arquitectos/as	0.66	\$0.29
Diseñadores/as gráficos y de multimedia	0.65	\$0.26
Agentes inmobiliarios	0.63	\$0.36
Directores, gerentes y administradores de servicios ⁴	0.61	\$0.54

⁴ Incluye: Administrador de agencia de viajes.; Administrador de call center de informaciones.; Administrador de camping.; Administrador de camping para casas rodantes;Administrador de centro comercial.Gerente de agencia de viajes.Gerente de call center de informaciones; Gerente de camping. • Gerente de camping para casas rodantes;Gerente de centro comercial.;Gerente de centro de conferencias.

- **Ciclo Completo de Ventas y Administración de Oportunidades:** Gestionar el ciclo de ventas desde el inicio hasta el cierre, identificar y calificar oportunidades de negocio, y actualizar perfiles de clientes existentes y potenciales.
- **Análisis y Reportes de Ventas:** Realizar análisis del mercado competitivo, proporcionar pronósticos y reportes de ventas precisos, y revisar el desempeño de cuentas junto al liderazgo de ventas.
- **Asistencia y Soporte al Cliente:** Asistir a los clientes en la selección de productos, responder a consultas, realizar transacciones, y brindar información sobre productos y servicios.

Estudio de caso 3:

Déficit docente y oportunidad con IA

En 2021, un estudio de Elige Educar predecía que para 2025 existiría un déficit de docentes idóneos en educación de 26 mil, generando un déficit en todas las asignaturas y en todas las regiones del país del 19% de los docentes requeridos.

La alta carga de trabajo administrativo, de registro y análisis de información para la rendición de fondos y el cumplimiento de indicadores internos y externos en distintas plataformas y formatos, son unos de los aspectos (no los único por cierto) que distintos estudios muestran respecto a la causa de la importante deserción de docentes al trabajo en aula antes del 5to año de ejercicio.

Al respecto, los resultados del presente estudio muestran que entre 15 y 35 horas semanales de trabajo son susceptibles a ser aceleradas con IAGen a la mitad sin disminuir la calidad,

incluyendo aquellas que requieren de actividades complementarias para lograr dicha aceleración (ver Cuadro 10). Al implementar estas herramientas de IAGen para apoyar la labor docente, se puede aliviar el déficit proyectado de docentes disminuyendo probabilidades de deserción, disponiendo más tiempo para el trabajo en aula y disminuyendo la carga administrativa.

Cuadro 11: Docentes y oportunidades de aceleración con IAGen.

Empleos	Oportunidad de Aceleración con IA	Cantidad de empleos	Horas semanales de actividades potenciales
Docentes enseñanza media	0.75	48.998	36,15
Docentes Educación Especial	0.7	31.110	30,9
Docentes enseñanza básica	0.65	113.408	31,03
Docentes Educación Parvularia	0.41	0.329	15,28

Algunos ejemplos de tareas que las herramientas actuales de IAGen pueden acelerar para profesores son:

- Gestionar la asistencia diaria.
- Registro en plataformas.
- Investigar sobre métodos de enseñanza que se ajusten a necesidades y progreso de estudiantes.
- Realizar seguimiento al progreso académico y social de los estudiantes.
- Crear y planificar herramientas didácticas.

Discusión

El análisis anterior busca dar algunas luces para identificar dónde se encuentran las oportunidades de la IAGen en el empleo ya sea por la cantidad de tareas que puede acelerar, el valor asociado a estas tareas, o la cantidad de trabajadores involucrados. Esta información es útil para planificar y diseñar herramientas y políticas que permitan encaminar al país hacia mayores niveles de productividad a través de la IAGen.

Es importante considerar que cualquier acción o estrategia a realizar para incorporar estas oportunidades en nuestra economía requiere de una ruta que permita acercar a los trabajadores y empleadores a las ventajas del uso de IAGen no solamente en la productividad sino además en la calidad del trabajo y la calidad de vida.

Este análisis sugiere un punto de partida tanto para empresas privadas como para organismos públicos en la implementación de herramientas de IAGen.

Una recomendación razonable es comenzar implementando IAGen con un foco en las “ganancias rápidas” , es decir, aquellos empleos con alto Valor IA pero al mismo tiempo con facilidad de implementación, tanto técnica como organizacional. Estos casos podrían generar éxitos rápidos que permitan ganar experiencia y credibilidad interna y externa para enfrentar de manera progresiva los distintos desafíos, ya sea para avanzar hacia desafíos más complejos (ganancias difíciles pero que valen la pena) o la implementación de estrategias que busquen generar pequeños cambios progresivos (ganancias menores), buscando evitar dedicar esfuerzos y recursos en acciones con baja probabilidad de ganancia o incluso riesgo de pérdidas. Un esquema general de estrategia se resume en el cuadro 8.

Cuadro 12: Esquema de estrategias para la incorporación de IA en el empleo.

	Baja oportunidad de aceleración con IA	Altas oportunidad de aceleración con IA
Fácil Implementación	Ganancias menores	Ganancias rápidas
Difícil implementación	Riesgo de pérdidas	Ganancias difíciles

La reflexión propuesta en este documento busca promover una mirada de oportunidad y de identificar las mejores acciones para aprovecharlas, lo que plantea una forma activa de realizar un proceso de transición hacia el trabajo del futuro y sus nuevos desafíos. Este estudio también deja diversas preguntas abiertas para los tomadores de decisión y stakeholders en relación a al avance de la IA:

- ¿Qué implicancias puede tener en las decisiones labores futuras tanto de las y los trabajadores como empresas las distintas oportunidades?
- ¿Qué tipos de programas permiten avanzar en captar las oportunidades identificadas?
- ¿Qué tipo de programas de capacitación serán los más provechosos para las y los trabajadores al implementar IAGen en las diferentes tareas?
- ¿Qué actores debemos convocar para coordinar esfuerzos en función de abordar estas oportunidades y mitigar los riesgos?
- ¿Cómo estas oportunidades transforman la calidad de vida de las personas?
- ¿Debe ser cada persona que se encuentra actualmente en la fuerza laboral la responsable de adquirir las herramientas para alcanzar estas oportunidades o requiere de una coordinación de alianzas público privadas?
- ¿En qué empleos y sectores, las oportunidades de aceleración se corresponden con reemplazo, aumentación, o complementariedad?

Referencias

Acemoglu, D., D. Autor, & S. Johnson (2024), Can We Have Pro-Worker AI? Choosing a Path of Machines in Service of Minds, *working paper CEPR*.

Autor, D.H, F. Levy & R.J. Murnane (2003), The Skill Content of Recent Technological Change: An Empirical Exploration, *The Quarterly Journal of Economics*, Vol. 118 (4), 1279–1333.

Bright, J., Enock, F., Esnaashari, S., Francis, J., Hashem, Y., & Morgan, D. (2024). Generative AI is already widespread in the public sector: Evidence from a survey of UK public sector professionals. Digital Government: Research and Practice.

Brynjolfsson, E., T. Mitchell, & D. Rock (2018), What Can Machines Learn, and What Does It Mean for Occupations and the Economy?, *AER P&P*, Vol. 108, May, 43-47.

Chen, Q., J. Ge, H. Xie, X. Xu, & Y. Yang (2023), Large Language Models at Work in China's Labor Market, *Working paper, ArXiv*.

Elige Educar. (2021). Déficit de docentes en Chile: Actualización 2021.

Eloundou, T., S. Manning, P. Mishkin & D. Rock (2024), GPTs are GPTs: Labor Market Impact Potential of LLMs. *Science*, 384(6702), 1245-1251.

Felten, E., M. Raj & R. Seamans (2024). How will Language Modelers like ChatGPT Affect Occupations and Industries?, *working paper, Princeton U*.

Gmyrek, P., H.J. Winkler-Seales & S. Garganta (2024), Buffer or Bottleneck ? Employment Exposure to Generative AI and the Digital Divide in Latin America, *Policy Research working paper, PROSPERITY* Washington, D.C., World Bank Group.

Nurski, L. & M. Hoffmann (2022), Beating Burnout: Identifying Bad Jobs and Improving Job Quality, *Policy Contribution, Bruegel*.

G20 DEWG (2024), Ministério das Comunicações, Mapping the Development of AI, Brasil, Recuperado de <https://www.gov.br/mcom/pt-br/acao-a-informacao/governanca/governanca-de-tic-1/documentos-g20/p4-g20-dewg-brasil-2024-mapping-the-development-of-ai.pdf>