

Nuevas Tecnologías y Futuro del Trabajo

Pablo Egaña D.
Universidad Adolfo Ibáñez
Escuela de Negocio y COES
Email: pablo.egana@uai.cl
Agosto, 2020

- Profesor, Escuela de Negocios Universidad Adolfo Ibáñez, Grupo Innovación, Emprendimiento y Sostenibilidad (INES)
- International Faculty Fellow, M.I.T. Sloan School of Management.
- Formación
 - Economista y Magíster Economía, Universidad de Chile
 - Ph.D. Desarrollo Económico Sustentable, Columbia University.
 - Post-Doctorado en M.I.T. Media Lab.

Tres tendencias claves para entender el desarrollo económico del futuro



1. El problema de la sostenibilidad.



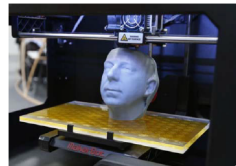
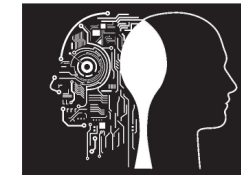
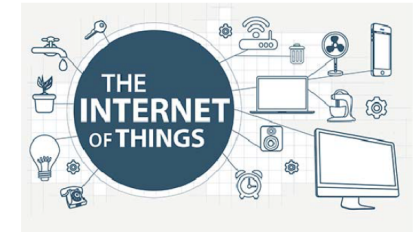
2. La Digitalización e Industria 4.0



3. Cambio en las preferencias y estilo de vida de la sociedad

La revolución tecnológica actual, típicamente llamada Industria 4.0 (Schwab, 2015), tiene un efecto doble:

1. Deja a muchos modelos de negocios antiguos obsoletos
 2. Crea múltiples posibilidades en crear valor en nuevas formas.
- Egaña-delSol and Joyce (2020): Entre 8% y 42% de los trabajadores bajo alto riesgo de automatización (70% o más) para economías en desarrollo.
 - Egaña-delSol, Bustelo, and Ripani (2020): Un 21% de las mujeres y un 19% de los hombres tiene alto riesgo de automatización en Latinoamérica.



MIT SLOAN MANAGEMENT REVIEW

The Future of Work in Developing Economies

Pablo Egaña del Sol and Connor Joyce

Although every country should look for ways to respond to the effects of automation, it's especially critical for developing nations, which will be hit hardest and have the fewest resources to cushion the blows.



We know that economic growth brings significant shifts toward higher-skilled occupations and that the economies of many developing nations rely largely on manual labor and routinized manufacturing work. Because some types of manual and routinized work can be easily handled by

Algunos Datos Recientes (Egaña et al., 2020)

	Cuatro países LATAM		Bolivia		Chile		Colombia		El Salvador	
	Hombres	Mujeres	Hombres	Mujeres	Hombres	Mujeres	Hombres	Mujeres	Hombres	Mujeres
Marketing y Contabilidad	0.005 [0.009]	0.056*** [0.008]	0.039*** [0.010]	0.069*** [0.009]	-0.005 [0.016]	0.096*** [0.015]	0.006 [0.011]	0.025* [0.011]	0.030*** [0.005]	0.049*** [0.005]
Disposición para aprender y creatividad	-0.009 [0.008]	-0.016* [0.008]	-0.018* [0.009]	0.000 [0.010]	0.000 [0.013]	0.001 [0.015]	-0.021* [0.010]	-0.037*** [0.010]	0.016*** [0.004]	-0.021*** [0.005]
Gestión y comunicación	-0.057*** [0.009]	-0.064*** [0.009]	-0.073*** [0.010]	-0.110*** [0.011]	-0.043** [0.015]	-0.090*** [0.014]	-0.058*** [0.010]	-0.041*** [0.012]	-0.065*** [0.006]	-0.067*** [0.006]
Autoorganización	-0.021** [0.008]	-0.011 [0.009]	-0.013 [0.009]	0.011 [0.009]	-0.018 [0.013]	-0.036* [0.014]	-0.026** [0.009]	0.005 [0.009]	-0.011* [0.004]	-0.025*** [0.005]
STEM quantitative	-0.016 [0.009]	-0.018 [0.010]	-0.027* [0.011]	-0.047*** [0.011]	-0.038* [0.015]	-0.042* [0.019]	0.001 [0.011]	0.016 [0.013]	-0.015** [0.005]	-0.019*** [0.006]
ICT	-0.018* [0.009]	-0.013 [0.009]	0.024* [0.011]	0.018 [0.010]	-0.02 [0.017]	-0.052** [0.017]	-0.013 [0.010]	0.001 [0.010]	-0.013* [0.005]	0.030*** [0.006]
Física	0.039*** [0.008]	0.001 [0.008]	0.071*** [0.008]	0.029*** [0.009]	0.022 [0.013]	0.011 [0.013]	0.045*** [0.010]	-0.013 [0.011]	0.045** [0.017]	-0.013* [0.006]
Alto nivel de educación (>13)	-0.070*** [0.016]	-0.096*** [0.017]	-0.089*** [0.017]	-0.069** [0.022]	-0.117*** [0.029]	-0.067* [0.029]	-0.023 [0.023]	-0.117*** [0.024]	-0.067*** [0.009]	-0.045*** [0.010]
Edad 26–40	-0.038* [0.017]	-0.072*** [0.021]	-0.086*** [0.023]	-0.044 [0.027]	-0.047 [0.039]	-0.053 [0.044]	-0.016 [0.022]	-0.064* [0.028]	-0.047*** [0.011]	-0.034** [0.013]
Edad 41–60	-0.069*** [0.016]	-0.110*** [0.022]	-0.025 [0.024]	-0.089** [0.029]	-0.079* [0.038]	-0.125** [0.043]	-0.04 [0.022]	-0.095** [0.030]	-0.091*** [0.011]	-0.081*** [0.013]
Country FE	Yes	Yes	No	No	No	No	No	No	No	No
Number of observations	24,943	18,996	5,110	4,217	3,013	2,449	5,485	3,974	11,335	8,356

Riesgo de automatización, medidas de tareas y características de los trabajadores: efectos marginales

Fuentes: Cálculo de los autores con base en las encuestas PIAAC (Chile, 2014) y STEP (Bolivia, 2012; Colombia, 2012, El Salvador, 2013).

Notas: Errores estándar robustos entre paréntesis. La tabla muestra los efectos marginales obtenidos después de estimar el modelo (1) con el conjunto final de ponderaciones. *** Significativo al 1%, ** 5% y * 10%. Muestra de mujeres y hombres urbanos ocupados de 18 a 60 años. Excluimos a los trabajadores de los sectores de minería y canteras, agricultura y silvicultura y pesca.

Algunos Datos Recientes (Egaña y Cruz, 2020)

Predicción de Automatización por Edad

Rango de Edad	Frey & Osborne		Webb	
	Index	Alto Riesgo	Index	Alto Riesgo
18 a 24 años	0,52	0,17	0,37	0,12
25 a 34 años	0,49	0,15	0,33	0,09
35 a 44 años	0,53	0,22	0,36	0,14
45 a 59 años	0,60	0,33	0,42	0,23
60 años o más	0,65	0,43	0,47	0,31

Nota: Estimaciones calculadas usando Frey & Osborne (2020) y Webb (2020) con CASEN (2017).

Predicción de Automatización por Género

Género	Frey & Osborne		Webb	
	Index	Alto Riesgo	Index	Alto Riesgo
Hombres	0,63	0,33	0,43	0,21
Mujeres	0,47	0,16	0,33	0,13

Nota: Estimaciones calculadas usando Frey & Osborne (2020) y Webb (2020) con CASEN (2017).

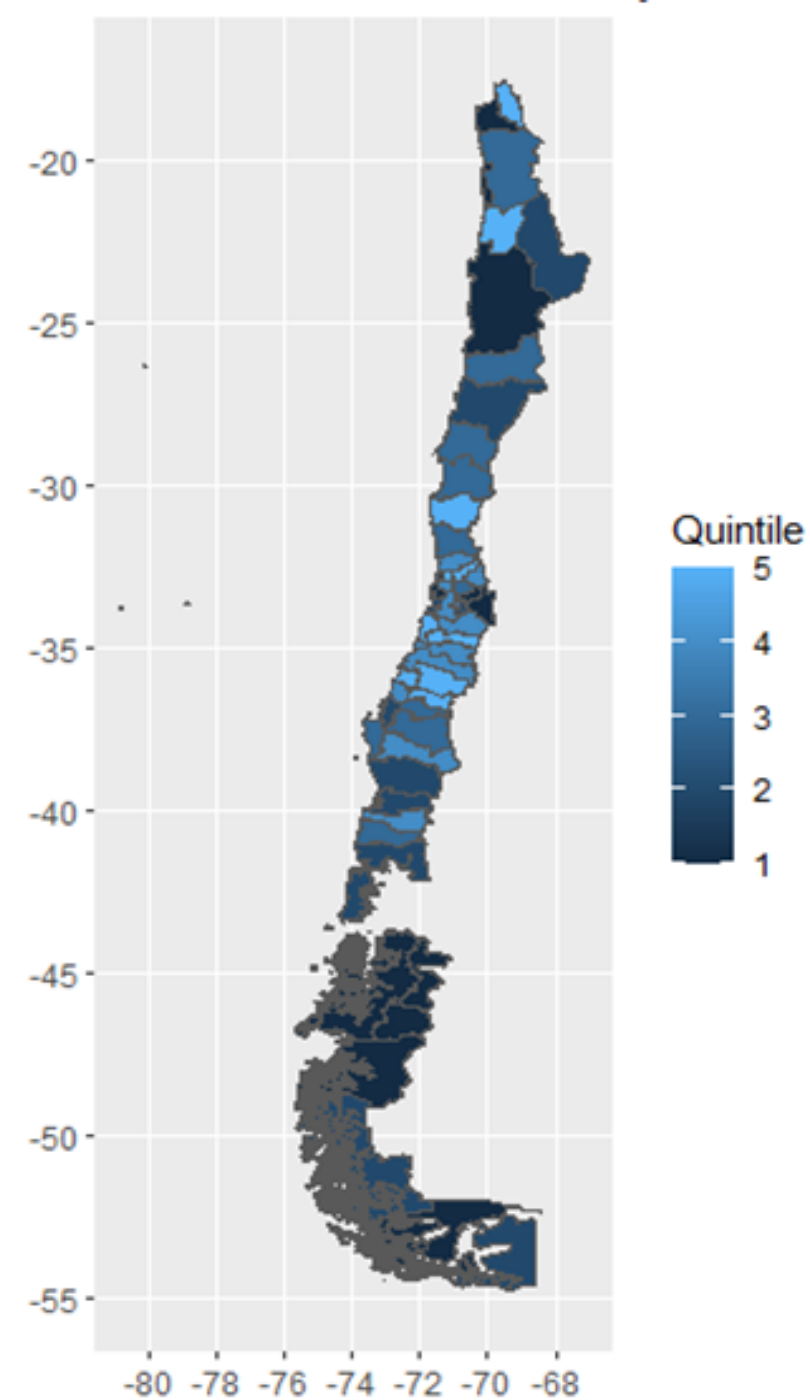
Preducción de Automatización por Quintil de Ingreso

Quintil	Frey & Osborne		Webb	
	Index	Alto Riesgo	Index	Alto Riesgo
I	0,67	0,44	0,50	0,35
II	0,61	0,33	0,45	0,24
III	0,57	0,26	0,41	0,18
IV	0,53	0,21	0,37	0,14
V	0,42	0,08	0,24	0,04

Nota: Estimaciones calculadas usando Frey & Osborne (2020) y Webb (2020) con CASEN (2017).

Algunos Datos Recientes (Egaña y Cruz, 2020)

Quintiles de Riesgo de Automatización laboral a nivel Sub-nacional
evel (Provincias)



Algunos Datos Recientes (Egaña y Cruz, 2020)

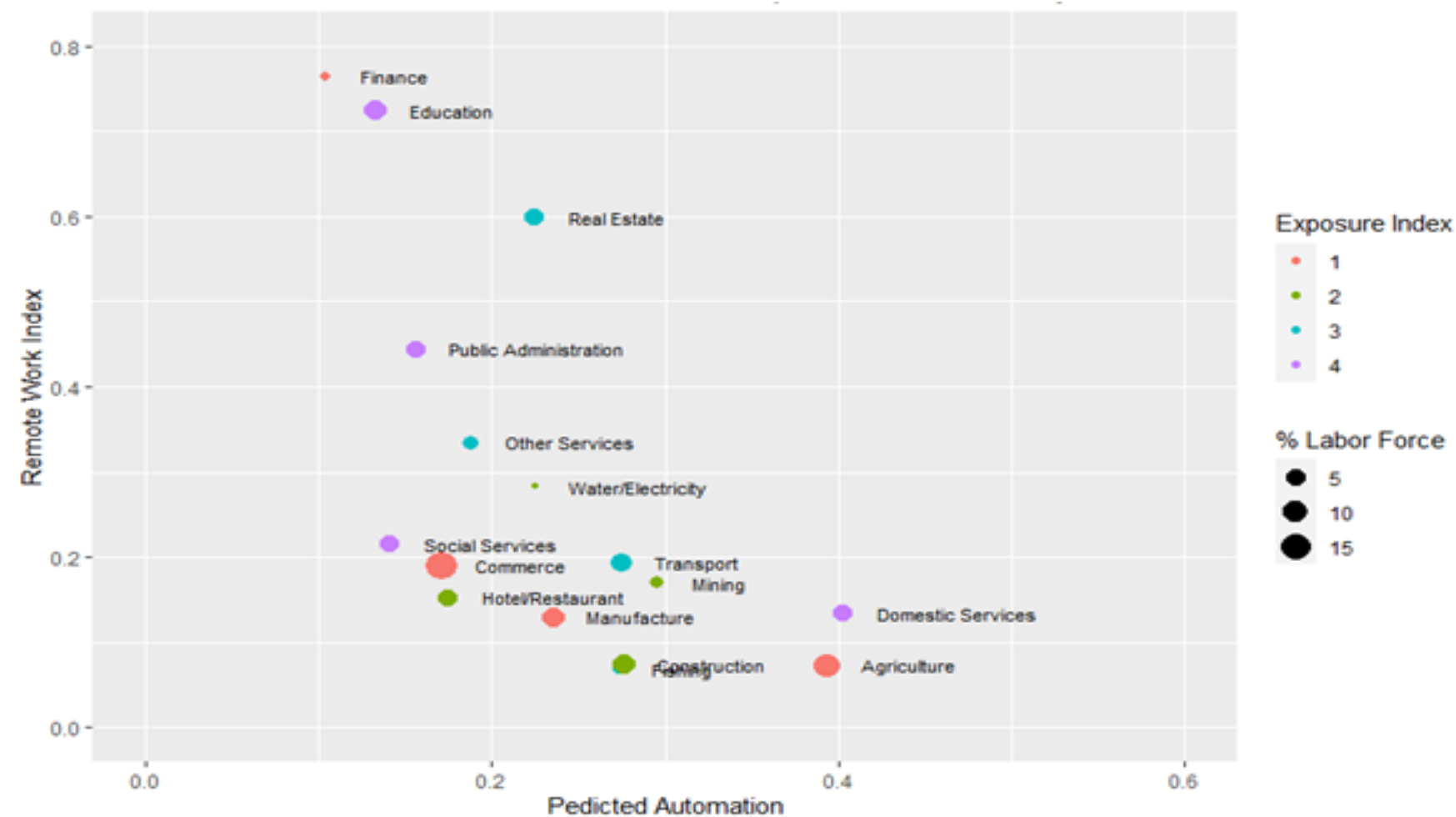
Predicción de Automatización por Sector

Sector	Frey & Osborne		Webb	
	Index	High Risk	Index	High Risk
Finanza	0,35	0,00	0,18	0,00
Educación	0,35	0,00	0,22	0,00
Servicios Sociales	0,38	0,00	0,24	0,00
Hoteles y Restaurants	0,42	0,00	0,30	0,00
Comercio	0,42	0,01	0,29	0,00
Administración Pública	0,42	0,01	0,26	0,00
Otros servicios	0,47	0,02	0,32	0,01
Actividades Inmobiliarias	0,54	0,08	0,37	0,05
Industrias Manufactureras	0,58	0,10	0,40	0,01
Suministro de electricidad, gas y agua	0,59	0,17	0,38	0,02
Transporte, almacenamiento y comunicaciones	0,65	0,38	0,47	0,16
Pesca	0,65	0,34	0,46	0,15
Construcción	0,67	0,42	0,47	0,09
Explotación de minas	0,71	0,57	0,49	0,37
Servicios Domésticos	0,84	0,97	0,69	0,93
Agricultura	0,94	0,99	0,67	0,89

Note: Estimaciones calculadas usando Frey & Osborne (2020) y Webb (2020) con CASEN

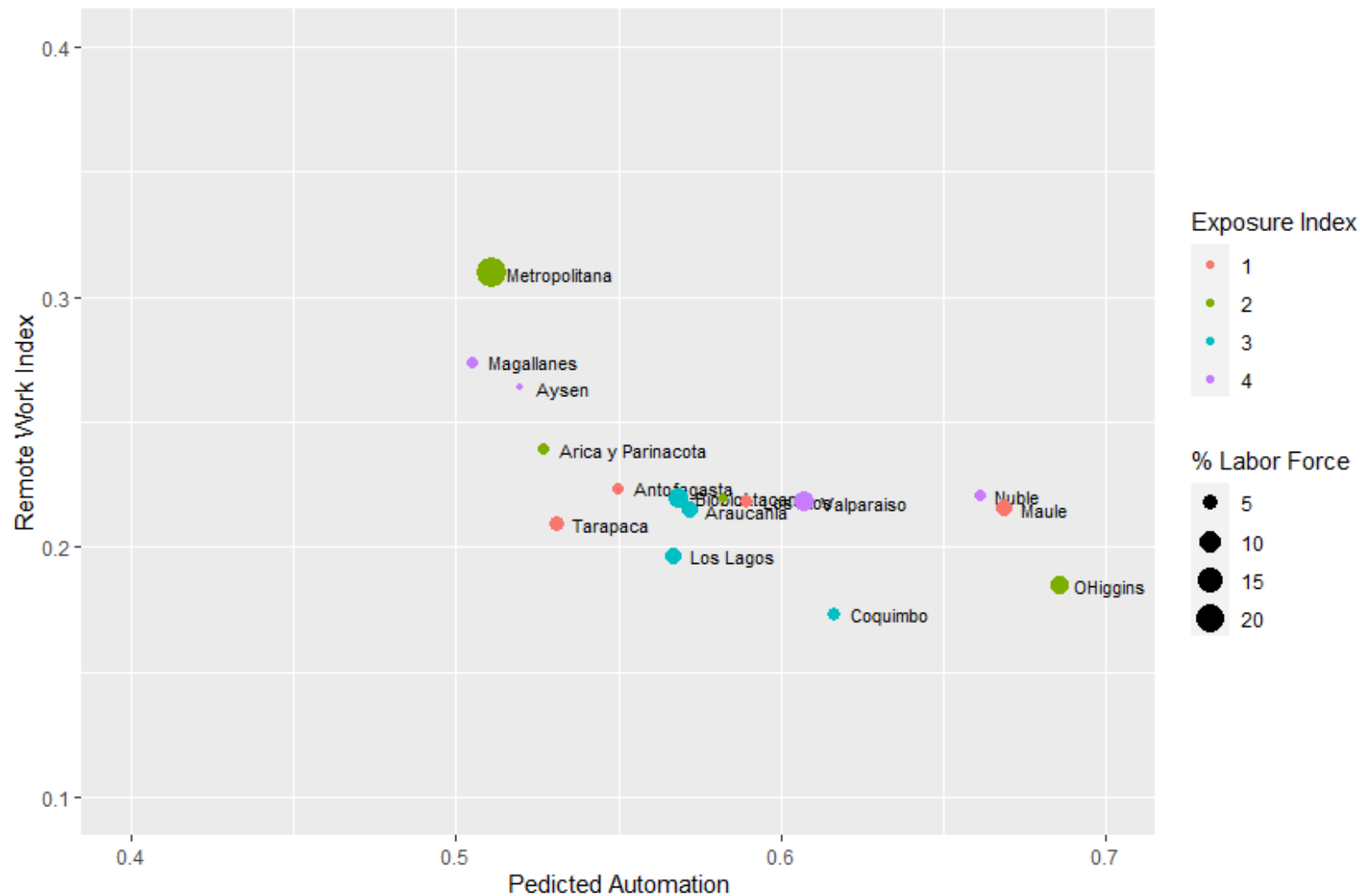
(2017). Sector productivo y actividad. CASEN (2017) de la encuesta

Algunos Datos Recientes (Egaña y Cruz, 2020)



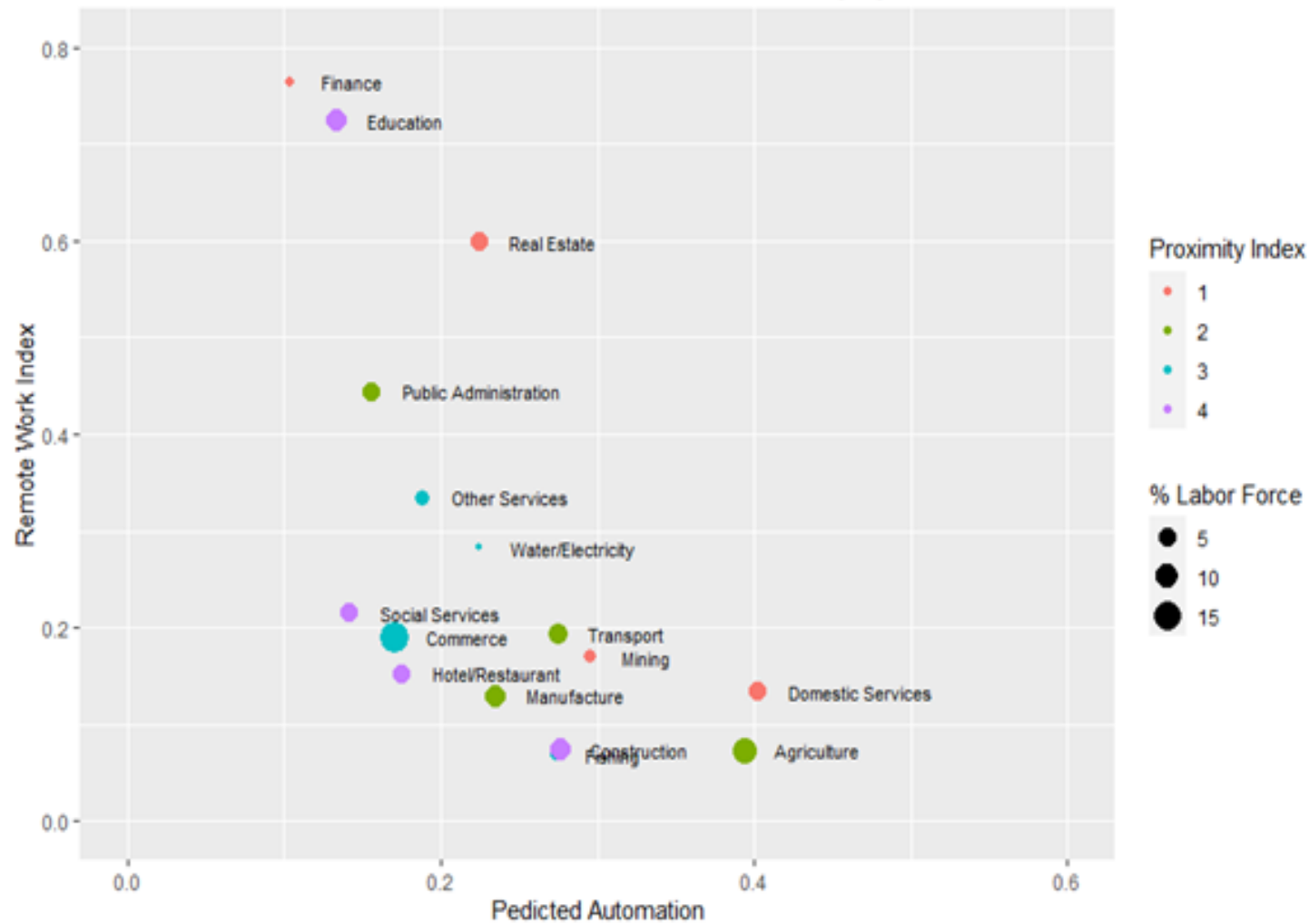
Nota: cada círculo representa un sector. El tamaño de cada círculo representa la Fuerza Laboral calculada con CAsEN (2017). El eje x traza la automatización prevista de cada sector estimado utilizando Webb (2020). Cuanto más a la derecha, mayor probabilidad de ser automatizado. El eje y traza el índice de trabajo remoto construido por Beland et al. (2020). Más arriba, los empleados trabajan desde casa con más frecuencia. Finalmente, el color del círculo corresponde al cuartil de cada sector en el índice de exposición creado por Beland et al. (2020). Los sectores en el cuarto cuartil tienen trabajadores que tienen una mayor exposición al COVID-19 en el lugar de trabajo.

Algunos Datos Recientes (Egaña y Cruz, 2020)



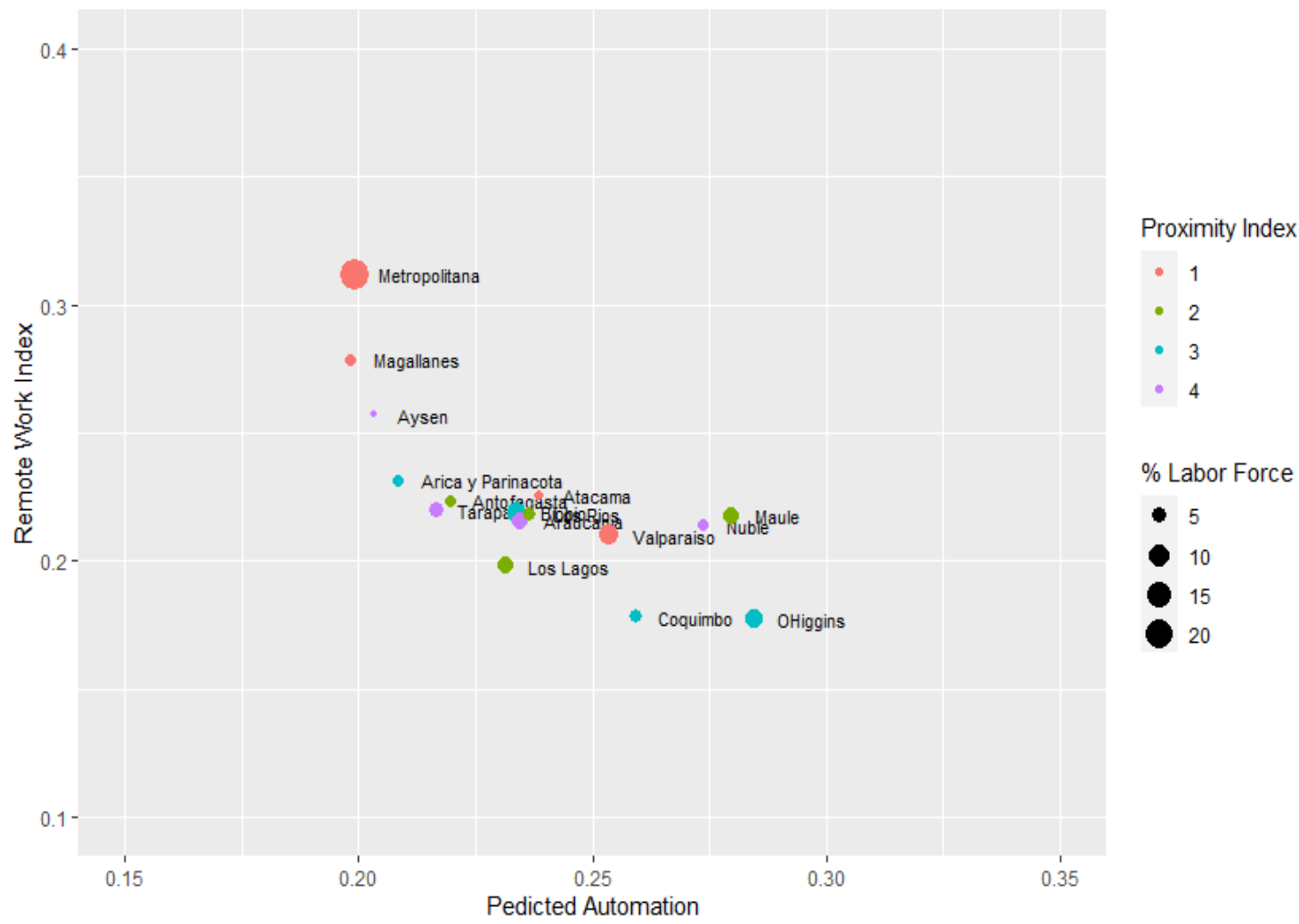
Nota: cada círculo representa un sector. El tamaño de cada círculo representa la Fuerza Laboral calculada con CAsEN (2017). El eje x traza la automatización prevista de cada sector estimado utilizando Webb (2020). Cuanto más a la derecha, mayor probabilidad de ser automatizado. El eje y traza el índice de trabajo remoto construido por Beland et al. (2020). Más arriba, los empleados trabajan desde casa con más frecuencia. Finalmente, el color del círculo corresponde al cuartil de cada región en el índice de exposición creado por Beland et al. (2020). Las regiones en el cuarto cuartil tienen trabajadores que tienen una mayor exposición al COVID-19 en el lugar de trabajo.

Algunos Datos Recientes (Egaña y Cruz, 2020)



Nota: cada círculo representa un sector. El tamaño de cada círculo representa la Fuerza Laboral calculada con CAsEN (2017). El eje x traza la automatización prevista de cada sector estimado utilizando Webb (2020). Cuanto más a la derecha, mayor probabilidad de ser automatizado. El eje y traza el índice de trabajo remoto construido por Beland et al. (2020). Más arriba, los empleados trabajan desde casa con más frecuencia. Finalmente, el color del círculo corresponde al cuartil de cada sector en el índice de exposición creado por Beland et al. (2020). Los sectores en el cuarto cuartil tienen trabajadores que tienen una mayor exposición al COVID-19 en el lugar de trabajo.

Algunos Datos Recientes (Egaña y Cruz, 2020)



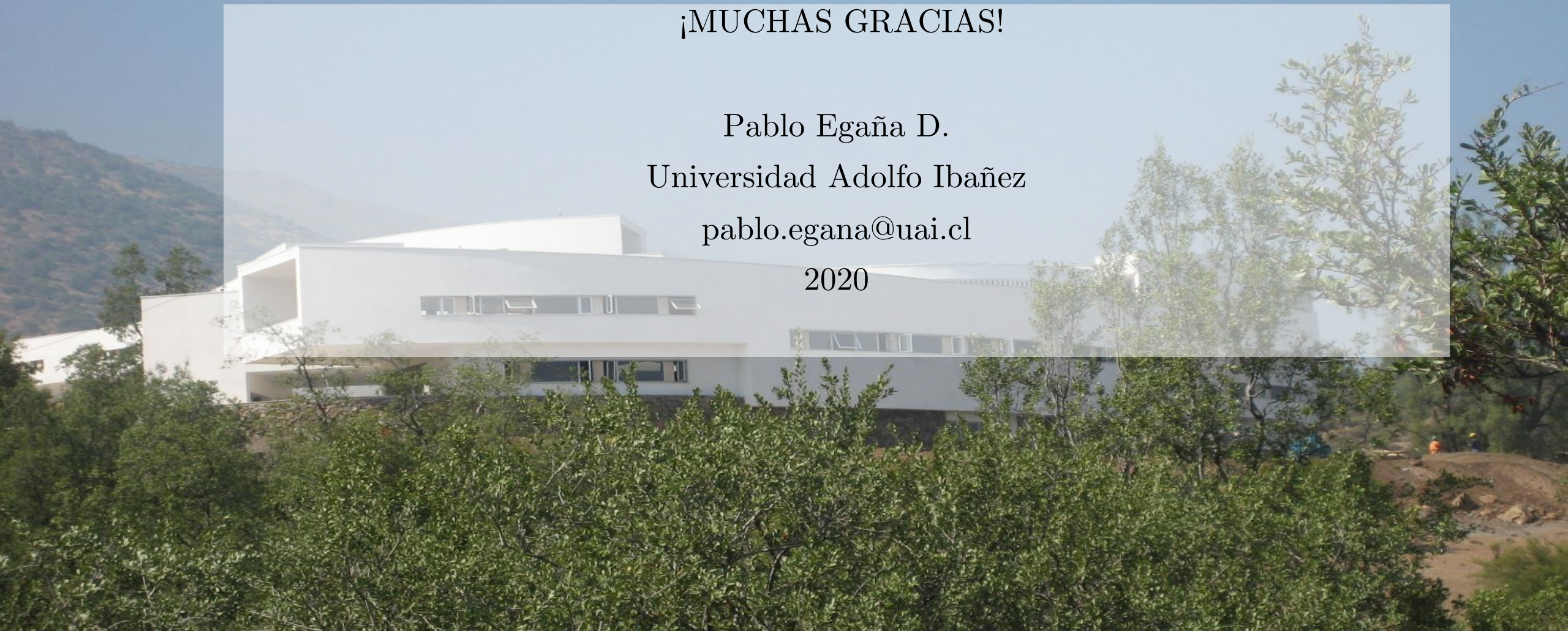
Nota: cada círculo representa un sector. El tamaño de cada círculo representa la Fuerza Laboral calculada con CAsEN (2017). El eje x traza la automatización prevista de cada región estimada utilizando Webb (2020). Cuanto más a la derecha, mayor probabilidad de ser automatizado. El eje y traza el índice de trabajo remoto construido por Beland et al. (2020). Más arriba, los empleados trabajan desde casa con más frecuencia. Finalmente, el color del círculo corresponde al cuartil de cada región en el índice de exposición creado por Beland et al. (2020). Las regiones en el cuarto cuartil tienen trabajadores que tienen una mayor exposición al COVID-19 en el lugar de trabajo.

- Existe un riesgo de desplazamiento de trabajadores por máquinas a nivel global.
- Evidencia y estudios desarrollados en su mayoría con datos de países desarrollados.
 - Existe incipiente evidencia para la región y economías en desarrollo.
- Desafíos:
 - Tener más y mejor información a nivel micro a nivel de trabajadores del sector formal, sector informal y desplazados.
 - Elaborar escenarios futuros sobre posibles estados de la Revolución Industrial 4.0.
 - Entender a nivel nacional y subnacional los cambios institucionales necesarios para maximizar las ganancias y minimizar los costos sociales y económicos.
 - Chile muestra números preocupantes y es necesario avanzar en entender mejor los fenómenos involucrados.
 - Cambios transitorios versus permanentes
 - Velocidad de potenciales cambios
 - Entender en qué medida la pandemia acelera o no el proceso de adopción tecnológica.

¡MUCHAS GRACIAS!

Pablo Egaña D.
Universidad Adolfo Ibañez
pablo.egana@uai.cl

2020



ANEXOS

Algunos Datos Recientes (Egaña et al., 2020)

Table 3. Average risk of automation and share of workers at high risk

	Women	Men	Mean diff. test	Obs. Women	Obs. Men
<i>Panel A: Average risk of automation</i>					
Four LAC Countries	0.602 [0.002]	0.584 [0.002]	0.018*** [0.003]	3,466	3,136
Bolivia	0.599 [0.005]	0.523 [0.005]	0.076*** [0.008]	776	657
Chile	0.573 [0.004]	0.571 [0.004]	0.002 [0.005]	1,446	1,233
Colombia	0.637 [0.004]	0.63 [0.004]	0.007 [0.005]	708	738
El Salvador	0.643 [0.004]	0.639 [0.005]	0.004 [0.006]	536	508
<i>Panel B: Proportion of workers with a high risk of automation (>70%)</i>					
Four LAC Countries	21.148 [0.069]	18.909 [0.070]	2.239*** [0.099]	3,466	3,136
Bolivia	29.51 [0.164]	10.35 [0.119]	19.160*** [0.202]	776	657
Chile	21.024 [0.107]	18.086 [0.110]	2.938*** [0.153]	1,446	1,233
Colombia	29.237 [0.171]	25.881 [0.161]	3.357*** [0.235]	708	738
El Salvador	28.918 [0.196]	31.102 [0.206]	-2.184*** [0.284]	536	508

Source: Authors' calculation based on the PIAAC (Chile, 2014) and STEP surveys (Bolivia, 2012; Colombia, 2012; El Salvador, 2013).

Notes: Standard errors between brackets. *** Significant at 1%, ** 5% and * 10%. Sample of employed urban women and men aged 18–60. We excluded workers from the mining and quarrying, agriculture, and forestry and fishery sectors.