

Demanda potencial de trabajo, oferta actual de habilidades y competencias, y brechas existentes en Uruguay

Consultoría para el Banco Interamericano de Desarrollo (BID)

OCTUBRE 2022

CENTRO DE ESTUDIOS DE LA REALIDAD ECONÓMICA Y SOCIAL (CERES)

Abstract

El presente informe analiza la situación del capital humano en Uruguay y su capacidad de acompañar el desarrollo de áreas vinculadas a la economía del conocimiento y a nuevas estructuras productivas capaces de generar ocupaciones sostenibles en el tiempo. Combinando insumos cuantitativos y cualitativos, se analiza el estado de los recursos humanos del país, se desarrolla una metodología de análisis, se identifican sectores con mayores brechas y desajustes en el mercado laboral, y se proponen medidas de política pública que atiendan estos desafíos.

Resumen Ejecutivo

El objetivo de este estudio es evaluar si el capital humano del Uruguay constituye un cuello de botella para la atracción de inversión en áreas vinculadas a la economía del conocimiento y a nuevas estructuras productivas que generen puestos de trabajo sostenibles en el tiempo (o sea, capaces de afrontar los desafíos que supone la creciente automatización del trabajo). Concretamente, se describe el estado de situación de los recursos humanos del país, se identifica brechas y desajustes en el mercado laboral, y se propone políticas públicas capaces de atraer mayor inversión en sectores de alto valor agregado como el audiovisual, tecnologías de la información y de la comunicación (TIC), ciencias de la vida y energías renovables.

La inversión extranjera directa (IED) juega un papel clave en las posibilidades de desarrollo de los países: promueve el crecimiento económico, crea nuevos puestos de trabajo, e introduce tecnología y know-how sobre nuevas formas de producción. En ese sentido, cuando se compara el desempeño en términos de IED en sectores de alto valor agregado, Uruguay recibe menos proyectos y menos monto invertido que Argentina, Brasil, Chile, Colombia, México y Perú. En lo que tiene que ver con las causas de este magro desempeño relativo, es importante destacar que la disponibilidad de mano de obra con experiencia y conocimientos específicos al sector es uno de los factores que más influye en las decisiones de inversión (fDi Benchmark, Financial Times). En esta área, Uruguay se encuentra por debajo (hasta en un 40%) de países líderes en América Latina, como Argentina, Brasil y Chile.

Por lo tanto, el factor humano resulta un variable fundamental en esta ecuación. Teniendo en cuenta que algunos de los indicadores de calidad como destino de IED están vinculados a elementos intrínsecos de los países (la proximidad a consumidores y materias primas, o la especialización en la industria), el capital humano es una de las dimensiones que el país puede efectivamente mejorar a partir del diseño y ejecución de políticas públicas adecuadas. A su vez, Uruguay es percibido por los inversores como un país caro (en general, pero en particular para la contratación de recursos humanos). Dado su alto nivel de costos, parece lógico pensar que apostar a la calidad de su producción para lograr atraer inversiones extranjeras en sectores de alto valor agregado (por ejemplo, mejorando los recursos humanos disponibles para así compensar a los inversores por los altos costos que deben enfrentar).

El estudio incluye una serie de entrevistas a informantes calificados sobre la situación que enfrenta el mercado laboral, tanto en términos de demanda (sectores de actividad) como de oferta (sistema universitario). En términos generales, los referentes sectoriales coinciden en que la oferta educativa en Uruguay es de buena calidad. Sin embargo, y a pesar de que el personal calificado actual tiene buen nivel educativo, se observan desajustes en la cantidad de personas disponibles para múltiples vacantes. Además, hay casos en los que el capital humano no está capacitado en aspectos específicos de un sector y se requiere de un proceso de adaptación mediante capacitación interna.

*Combinando datos de la Occupational Information Network (O*NET) de EE. UU. con información de la Encuesta Continua de Hogares (ECH) de Uruguay, este informe también identifica las habilidades y tareas realizadas en cada uno de los sectores de alto valor agregado en ambos países. Los resultados documentan que las áreas de gran desajuste entre EE. UU. y Uruguay se pueden dar por una falta o un exceso de capital humano en esa área. Existen algunas tendencias que se observan en todos los sectores de alto valor agregado. Para Uruguay, en todos los sectores analizados, las ocupaciones de oficinistas y de apoyo administrativo son las que realizan más tareas ajustadas por capital humano, generalmente seguido por las ocupaciones de limpieza y mantenimiento o las ocupaciones de ventas. En estas ocupaciones Uruguay suele contratar muy por sobre de lo que lo hace EE. UU.. Por su parte, los grupos que presentan el menor desajuste con EE. UU. fueron los cargos gerenciales, las ocupaciones vinculadas a la construcción y al transporte de materiales. Finalmente, en las ocupaciones que están en mayor desajuste –aquellas en las que Uruguay presenta mucho menor contratación de lo que se observa en EE. UU.– se encuentran la mayoría de los empleos que requieren capital humano específico a los sectores de alto valor agregado. Esto es especialmente relevante si se considera que lo que más valoran los inversores del capital humano es la disponibilidad de trabajadores con conocimientos específicos de ese sector.*

Con el propósito de identificar la brecha laboral que puede ser cerrada con graduados universitarios, el estudio presta especial atención a la distribución del empleo entre quienes tienen formación terciaria. Teniendo en cuenta esta distribución en cada uno de los sectores de alto valor agregado, se computa cuántos graduados se necesitarían en cada área para llegar a una distribución del capital humano semejante a la que tiene EE. UU. para esas áreas de la economía. El sector TIC es el sector de alto valor agregado con mayores necesidades de capital humano altamente capacitado: solamente en informática se requieren más de 2.800 graduados (en promedio, 1,5 generaciones).

A partir del análisis realizado, surgen diferentes propuestas de recomendaciones de política pública para poder cerrar la brecha entre oferta y demanda en los sectores de alto valor agregado. En términos generales, las recomendaciones buscan mejorar y aumentar el capital humano en Uruguay, así como atraer mano de obra calificada de otras partes del mundo.

- *Una primera propuesta que surge, con un horizonte de largo plazo, es la de mejorar la educación primaria y secundaria a nivel país, ya que ello también tiene*

implicancias directas en el posterior desarrollo de los estudiantes en educación terciaria.

- *Muchos de los referentes del sector TIC hablaron de las bajas competencias a nivel informático. Es necesario que se enseñen las materias básicas del pensamiento computacional. Esto sería beneficioso, más allá del rubro de la informática: el pensamiento computacional ayuda a razonar y resolver los problemas con mayor claridad, a descomponerlos en problemas más pequeños, a reconocer patrones o a pensar de forma abstracta.*
- *Dada la importancia que muchos referentes de los sectores dieron al inglés para distintas tareas que involucren comunicarse con personas en otros países, es necesario hacer foco en la capacitación en idiomas.*
- *Otra medida importante está vinculada a la reconversión laboral. Tanto para las personas en empleos con altas probabilidades de automatización como para los trabajadores que quieren cambiar de rubro, facilitar el acceso a herramientas de aprendizaje en línea puede ayudar en este proceso. Esta medida no se limita a un cambio de rumbo de los trabajadores, sino que requiere de la adquisición de conocimientos más específicos del sector involucrado, algo muy necesario para el desarrollo de los sectores de alto valor agregado.*
- *La migración también es un área central en la cual se deben focalizar las políticas públicas. Dado que actualmente el sistema educativo no produce mano de obra capacitada al ritmo que lo necesitan los sectores de alto valor, las políticas que faciliten la inmigración –y específicamente la de personas en edad de trabajar y educadas– son una herramienta a considerar.*

Contenido

Abstract	1
Resumen Ejecutivo	1
Introducción	5
Inversión extranjera en Uruguay.....	6
Entrevistas a informantes calificados	13
Perspectiva sectorial	13
Perspectiva educativa	17
Situación del capital humano y brechas en el mercado laboral.....	18
Descripción del mercado laboral en Uruguay	18
Análisis por tareas y habilidades	22
Dinámica temporal.....	28
Oferta Laboral	29
Inmigración calificada	34
Recomendaciones de políticas públicas.....	41
Reflexión final	44
Referencias	47
Anexo	50
Anexo metodológico.....	57
A.M.1. Validez de la información de O*NET para el caso uruguayo	57
A.M.2. Caracterización de las tareas realizadas en los sectores de alto valor agregado del mercado laboral uruguayo	58
A.M.3 Oferta laboral y dinámica temporal.....	61
A) Calcular el faltante de gente capacitada	61
B) Cuantificar número de generaciones requeridas	64

Introducción

El mercado laboral muestra señales de cambios profundos, lo que supone modificaciones en las estructuras productivas y, por ende, en las habilidades requeridas para que las personas logren una participación plena y perdurable en el tiempo. La mayor inserción y participación de la tecnología, la automatización del empleo, el teletrabajo, y el aumento del trabajo independiente, son algunos de los cambios que se venían observando en Uruguay y en el antes de la pandemia de COVID-19, aunque este evento sanitario acentuó esta tendencia.

La forma en la que las nuevas tecnologías impactan en el mercado laboral ha evolucionado en el tiempo, siendo las tareas rutinarias y repetitivas las que se ven más amenazadas en la actualidad. Hacia fines del siglo pasado, predominaba la teoría de que el progreso tecnológico beneficiaba principalmente a los trabajadores con mayores habilidades (*skill-based technological change, SBTC*) y, como contracara, afectaba negativamente a los trabajadores menos calificados¹. Sin embargo, Autor, Levy y Murnane (2003) muestran que los principales cambios en el mercado laboral están guiados por la automatización y la destrucción de puestos de trabajo rutinarios: son los trabajos con altos componentes rutinarios los que están tendiendo a desaparecer, no los trabajos poco calificados. De hecho, los trabajos que típicamente eran de calificación media son los que se están destruyendo con mayor rapidez, forzando, en algunos casos, a individuos educados a desempeñarse en tareas poco calificadas (Autor, 2010). La enorme diferencia en el retorno de la educación, dependiendo del área del conocimiento en que se da la formación, plantea importantes desafíos al sistema educativo: la necesidad de responder de forma rápida a estos cambios, generando una fuerza laboral que realice tareas menos automatizables y con las habilidades que sustenten los sistemas productivos del futuro.

Las cifras que ilustran estos riesgos son contundentes y los desafíos se hicieron más evidentes con la pandemia. Primero Acemoglu y Autor (2011), y luego Frey y Osborne (2017), avanzaron sobre la literatura existente y estudiaron el riesgo de automatización de los trabajos en Estados Unidos (EE. UU.). La conclusión principal es que, incluso en EE. UU., casi la mitad de los trabajos están en riesgo (47%). Adicionalmente, Frey y Osborne incluyen en su análisis la probabilidad de *outsourcing* que, si bien es distinta a la probabilidad de automatización, presenta otro fenómeno complejo para los países: si estos se vuelven muy caros, las empresas contratarían trabajadores en otras partes del mundo para realizar las mismas tareas a menores costos. Los criterios que se utilizan para definir la probabilidad de *outsourcing* son muy similares a los que hacen que un trabajo se pueda realizar de forma remota. El trabajo remoto, en auge luego de la pandemia, también tiene contracasas que obliga a los países a prepararse: el aumento en la movilidad de los trabajadores podría estimular su traslado a países con menores costos, e incentivar la competencia internacional por el capital humano. Uruguay no escapa a esta realidad. Guntin (2020) estima que 22% de los trabajadores pueden trabajar de forma remota. Las estimaciones de Guntin son comparables a las que documentan las encuestas que realiza Instituto Nacional de Estadística (INE): 20% de los

¹ Katz y Autor (1999) hacen una revisión extensiva de esta literatura.

uruguayos –y 30% de los montevideanos–reportaron teletrabajo en el pico de la pandemia por coronavirus.

Estos desafíos hacen que los países en desarrollo orienten sus esfuerzos hacia el desarrollo de estrategias que favorezcan la llegada de inversión extranjera directa (IED) en áreas vinculadas a la economía del conocimiento y a las nuevas estructuras productivas, de forma tal de que con ellas se generen puestos de trabajo sostenibles en el tiempo. Un muy buen ejemplo son los sectores de las TIC y los servicios globales, la producción audiovisual, las energías renovables, y el sector de salud y ciencias de la vida², cuyo nivel de sofisticación supone un riesgo de automatización sensiblemente inferior al resto de la economía. No solamente Uruguay cuenta con un relativo buen desarrollo en algunas de estas áreas, sino que también existe interés de incrementar el desarrollo de este tipo de actividades de alto impacto económico.

Con el foco puesto en la atracción de inversión, es menester preguntarnos si el capital humano del Uruguay es un cuello de botella para el desarrollo de estas actividades y, de ser así, qué acciones de política se pueden llevar a cabo para mejorar esta situación. Este documento estudia el estado de los recursos humanos del país, identifica brechas y desajustes en el mercado laboral, y propone políticas públicas capaces de mejorar la situación actual y atraer mayor inversión en sectores de alto valor agregado. El resto del informe se organiza como sigue. La Sección II se centra en la atracción de inversión en los sectores de alto valor agregado: las características de la inversión que recibe Uruguay, cómo se comparan estos resultados con lo que se observa a nivel regional, y cuáles son las posibles explicaciones a las diferencias identificadas. En la Sección III se presentan los resultados de una serie de entrevistas a informantes calificados sobre la situación que enfrenta el mercado laboral, tanto en términos de demanda (informantes de los sectores tomados como referencia) como de oferta (informantes del sistema universitario). La Sección IV documenta el estado de situación del capital humano en Uruguay, destacando sus habilidades y cómo se ubica ante las tendencias globales. A partir de los resultados que arroja el análisis cuantitativo y cualitativo de las secciones anteriores, la Sección V estudia el problema desde una perspectiva dinámica: cómo se posiciona la oferta actual y futura de universitarios con respecto a la demanda laboral actual, y la demanda laboral “futura” si se toma como referencia la estructura de capital humano que contrata una empresa modelo de estos sectores. Finalmente, la Sección VI presenta sugerencias de políticas públicas frente a los desafíos anteriormente discutidos, y la Sección VII concluye con una reflexión final.

Inversión extranjera en Uruguay

La atracción de inversión extranjera implica muchos beneficios para el país receptor: promueve el crecimiento económico, crea nuevos puestos de trabajo, e introduce tecnología y *know-how* sobre nuevas formas de producción (Hale y Xu, 2016; Li y Liu, 2005; OCDE, 2002; Saurav, Liu y Sinha, 2020). En cuanto al efecto sobre los recursos humanos, es muy importante la creación de oportunidades para los trabajadores locales con salarios que se acerquen a los de

² En la Tabla A.5 del Anexo se especifican formalmente estos sectores por código CIIU.

economías avanzadas; de lo contrario, los uruguayos capacitados buscarán las oportunidades afuera, algo que sucede hace años y se suele denominar como “fuga de cerebros”. De más está decir que estos beneficios no se limitan a la inversión extranjera, también se extienden a la inversión doméstica. Sin embargo, considerando que Uruguay –y el resto de América Latina– tiene bajas tasas de ahorro comparado con las economías avanzadas, para impulsar el sistema productivo del país siempre es necesario aumentar los niveles de IED que recibe.

A grandes rasgos, la IED puede tomar la forma de (i) aportes de capital, (ii) reinversión de utilidades, y (iii) préstamos entre empresas. Si el objetivo es atraer inversión, la categoría más relevante es la de aportes de capital. El Banco Central del Uruguay (BCU) presenta información anual sobre la inversión extranjera directa, desagregada por el país de origen y el sector de actividad. La información por sectores no cuenta con gran desagregación, pero aun así se pueden identificar algunos de los sectores de interés con las categorías utilizadas por el BCU. La Tabla A.1 del anexo muestra los aportes de capital en algunos de los sectores para los períodos identificados anteriormente: 2012-2015, 2016-2019, y 2020. En el primer período, los mayores aportes de capital se realizaron en el sector agro y forestal, con una suma de más de mil millones de dólares. El segundo período estuvo liderado por las actividades financieras y de servicios, que superaron los 500 millones de dólares. En cambio, el sector de electricidad, gas y agua fue el que lideró los mayores aportes en 2020, registrando casi 30 millones de dólares.

De todas formas, esta información no es tan detallada en cuanto a los sectores, no está tan actualizada, y no es comparable entre países (algo que es importante si se busca caracterizar qué y cuánta inversión está llegando a la región). Este análisis sí se puede realizar con información de la plataforma *fDi Markets* del *Financial Times*. Dicha base de datos recopila información sobre proyectos *greenfield* en diferentes medios de prensa. Los proyectos *greenfield* son una forma de IED donde la casa matriz establece una subsidiaria en otro país (o sea, mediante aportes de capital). Sin embargo, como la información se obtiene de documentos de prensa, los proyectos de inversión por parte de empresas medianas o pequeñas, así como también los proyectos realizados en lugares con menos cobertura de medios, tienen menos probabilidad de ser incluidos. Además, no hay un seguimiento exhaustivo de los proyectos en la base, por lo que puede suceder que estén incluidas inversiones que se anunciaron, pero fueron canceladas o aún no se llevaron a cabo en su totalidad.

No obstante, la información disponible es muy detallada y permite obtener datos con un nivel de desagregación que no es posible a partir de información oficial. Para cada proyecto se registra la empresa que lidera el proyecto, su país de origen, el lugar donde se realiza (región o incluso ciudad dentro del país receptor), así como una estimación del dinero invertido y de los puestos de trabajo generados. La base tiene datos desde 2003 a la fecha, pero es probable que los datos más actuales sean más precisos (por la mayor presencia de los medios de comunicación) y, por lo tanto, más representativos del estado actual de la inversión. Sin embargo, considerar pocos años puede dar una imagen no representativa de la realidad (sobre todo, si los años considerados fueron atípicos en alguna característica, como ocurre con 2020). Por estos motivos, el análisis se centró en el período 2010-2021.

Los datos de *fDi Markets* muestran que ingresaron a Uruguay USD 15.635 millones entre 2010 y 2021³. En la Tabla 1 se presentan algunos de los sectores uruguayos que recibieron más inversiones en el período considerado. Se incluyen los sectores que atrajeron el mayor número de proyectos, y el capital invertido, así como el número de trabajos generados (el sector que incluye la producción de pasta de celulosa, o sea papel, impresión y embalaje, y transporte y almacenamiento). El sector de producción de celulosa es el que atrajo más inversión, pero concentrada en solamente cinco proyectos; además fue el que generó más puestos de trabajo. Transporte y almacenamiento fue el segundo en generación de empleo, mientras que software y servicios informáticos fue el sector que atrajo el mayor número de proyectos.

Como se puede observar en la Tabla 1, muchos de los sectores son de alto valor agregado, especialmente TIC y energías renovables⁴. Los sectores que generaron más empleo por dólar invertido fueron los servicios empresariales (28 empleos por millón de dólares), textiles (19), proyectos inmobiliarios y de bienes raíces (19), y servicios de software e informática (11). Asimismo, los sectores que traen más dinero por proyecto fueron: producción de celulosa (USD 1.400 millones), fabricación de equipamiento automotriz (USD 117 millones), y energías renovables (USD 106 millones).

Tabla 1. IED en Uruguay (según sectores, 2010-2021)

Sector de Actividad Económica	Cantidad Proyectos	Monto Invertido (Millones de USD)	Cantidad de Puestos de Trabajo
Papel, impresión y embalaje	5	7.001	4.749
Energías renovables	26	2.757	2.206
Transporte y almacenamiento	10	720	3.696
Servicios financieros	25	684	786
Software y servicios informáticos	34	307	3.243
Textiles	31	166	3.143
Servicios empresariales	19	68	1.913
Otros	94	3.932	18.161
Total	244	15.635	37.897

Fuente: *fDi Markets*.

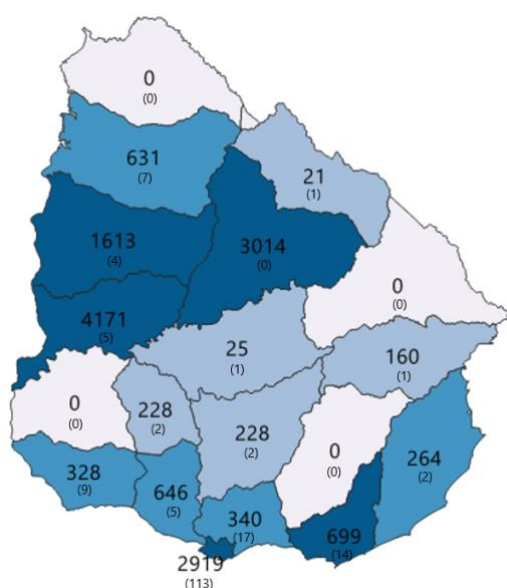
En cuanto a los departamentos que recibieron más inversiones (ver Figura 1), Montevideo es claramente el que recibe la mayor cantidad de proyectos (60%), seguido por Canelones (9%), Maldonado (7%) y Colonia (5%).⁵ Los departamentos que acumularon más inversión fueron Río Negro y Tacuarembó (USD 4.200 millones y USD 3.000 millones, respectivamente), seguido por Montevideo (USD 3.000 millones). Sin embargo, cabe destacar que la participación de Montevideo probablemente sea mayor, ya que casi 23% de los proyectos registrados no cuentan con información sobre el departamento.

³ A los efectos de comparar con los datos oficiales, si se considera el período 2012-2021 los datos de *fDi Markets* muestran que ingresaron al país USD 13.975 millones, valor cercano a los USD 16.237 millones en aportes de capital que reporta el BCU para el mismo período.

⁴ La base también contiene otros rubros que son de alto valor agregado, no incluidos en la Tabla 1 por su baja participación relativa. Por ejemplo, incluye un sector de fármacos, uno de biotecnología, y de manufactura de químicos, entre otros.

⁵ Se excluyeron en este cálculo 56 proyectos (23% del total de proyectos) que no especificaban el departamento del proyecto.

Figura 1. IED en Uruguay (según departamento, 2010-2021)



Fuente: *fDi Markets*.

Nota: En millones de dólares (con el número de proyectos entre paréntesis). Del total, se excluyeron 56 proyectos (por un monto de USD 1.613 millones) que no especificaban el departamento del proyecto.

Al comparar con otros países emergentes, la inversión extranjera recibida por Uruguay en sectores de alto valor agregado se encuentra en niveles bajos, incluso la inversión extranjera *per cápita*. La comparación con otros países de la región muestra un panorama que no resulta sorprendente (Anexo, Tabla A.2). En los sectores de alto valor agregado, Uruguay recibe menos inversión (medido en número de proyectos y monto invertido) que Argentina, Brasil, Chile, Colombia, México y Perú, pero, en general, recibe más inversión por millón de personas (excepto en biotecnología, donde no hay proyectos registrados para Uruguay). Sin embargo, no es claro que el tamaño de la población tenga un efecto lineal sobre la inversión: un país que tenga dos veces la población de otro no necesariamente deberá atraer el doble de inversión. Esto significa que comparar datos por millones de habitantes puede sesgar la comparación a favor de los países con menos habitantes. Si comparamos a Uruguay con países emergentes de Europa⁶ (Anexo, Tabla A.3), sí aparecen casos que generalmente tienen una mayor inversión *per cápita* que Uruguay (excepto en eergías renovables).

Si bien los datos son elocuentes en cuanto a la magra capacidad de Uruguay para atraer IED, no brindan una explicación sobre por qué Uruguay recibe más o menos inversión que otros países. En este sentido, resulta de utilidad recurrir a la información de *fDi Benchmark* de *Financial Times*. Esta herramienta permite comparar diferentes lugares en cuanto a su viabilidad para recibir inversión extranjera. La información que brinda es específica a sectores económicos. Para 65 sectores, se construyen indicadores comparables entre países sobre la calidad del destino, y sobre qué tan costoso es establecer y mantener un negocio en ese rubro. Para construir los indicadores

⁶ Vale mencionar que esta comparación incluye países con poblaciones menores que la de Uruguay (Albania, Bosnia y Herzegovina, Moldavia, y Macedonia del Norte), y no parecen atraer más inversión *per cápita* en sectores de alto valor agregado.

de costos, *fDi Benchmark* presenta la estructura de capital humano de una empresa típica en ese sector y calcula qué tan costo sería mantener contratada dicha estructura de recursos humanos durante un año. También se incluyen costos de funcionamiento (por ejemplo, luz, agua, internet), a partir de estimaciones de demanda anual de estos servicios por parte de lo que también sería la empresa representativa de cada sector⁷.

Muchos de los 65 sectores incluidos en la base de *fDi Benchmark* podrían ser considerados como parte de los sectores de alto valor agregado. Para este análisis se realizó una selección entre ellos y se los clasificó dentro de las cuatro actividades de alto valor: sector audiovisual (cine y televisión, y lo relacionado a diseño multimedia y de videojuegos), TIC (servicios informáticos y de consultoría, así como desarrollo de software), energías renovables (centros de investigación y actividades relacionadas a los distintos tipos de energía renovable) y ciencias de la vida (centros de investigación en distintas áreas de la salud, la industria de fármacos y bioinformática)⁸. Para estos sectores, los factores que más influyen en las decisiones de inversión son: la disponibilidad y calidad de la mano de obra, y el nicho de la industria. Si bien la importancia de cada una de estas áreas varía en cada sector, estos factores generalmente representan entre el 30% y 40% de la decisión de inversión de cada uno.

Dentro del área del capital humano, la subcategoría más importante suele ser la calidad y disponibilidad de trabajadores con experiencia y conocimientos específicos al sector, representando entre el 40% y 45% del puntaje en la mayoría de los casos. La mano de obra con conocimientos no específicos o sin experiencia también suele ser un factor relevante. Por el contrario, la flexibilidad de las regulaciones laborales, el tamaño, y el dinamismo del mercado laboral no suelen ser factores tan determinantes (representando 10% o menos del puntaje del área “disponibilidad y calidad de la mano de obra”).

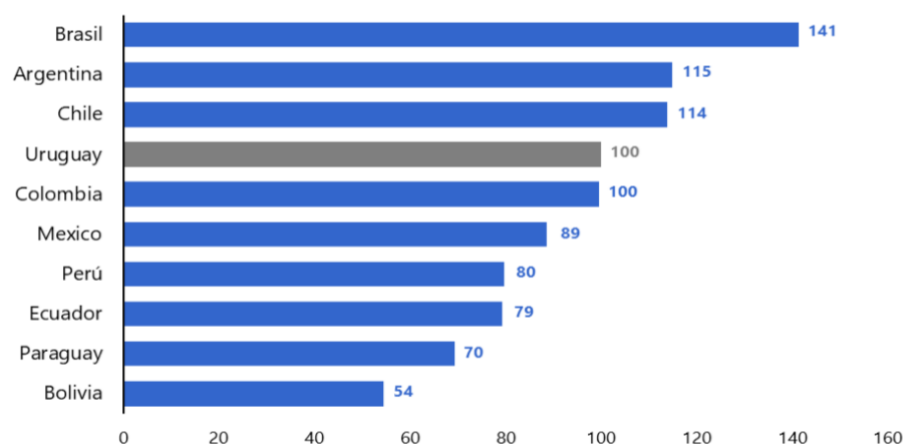
La Figura 2 muestra la calidad promedio del capital humano para los sectores seleccionados de Uruguay y una serie de países de América Latina. Como se puede ver, Uruguay se ubica cuarto en la región detrás de Brasil, Argentina y Chile. Si desagregamos estos datos por sector de alto valor agregado, vemos que el sector en el que Uruguay está mejor en capital humano es el de las TIC (114), seguido por ciencias de la vida (98), audiovisual (97) y energías renovables (86). Si se observa el ranking de países por sector de alto valor agregado, Uruguay se encuentra en el cuarto puesto en ciencias de la vida y energías renovables, y en el quinto puesto para TIC y audiovisual. Estos números ya nos muestran que el país tiene mucho lugar para mejorar en capital humano: Uruguay se encuentra 40% peor que los mejores de la región (ver Figura 2), resultados que se deteriorarían sensiblemente si se consideran países emergentes de Europa o Asia. Teniendo en cuenta que algunos de los indicadores de calidad como destino de IED están vinculados a elementos intrínsecos de los países (la proximidad a consumidores y materias primas, o la

⁷ Una de las grandes limitaciones de esta base de datos es que muchos indicadores de calidad no se actualizan regularmente: la herramienta se nutre de datos de informes como el *Global Competitiveness Report* o el *Doing Business* que pueden no actualizarse por algunos años. Sin embargo, es probable que muchas de las variables que se utilizan en la base –como el tamaño de la industria, el nivel de infraestructura, o la disponibilidad del capital humano, por nombrar algunas– no cambien con mucha rapidez.

⁸ Para una descripción más detallada de las actividades incluidas dentro de los sectores de alto valor agregado ver la Tabla A.4 del Anexo. Los sectores no están identificados por código CIIU; se utiliza la denominación de la base *fDi Benchmark*.

especialización en la industria), el capital humano es una de las variables que el país puede efectivamente mejorar a partir del diseño y ejecución de políticas públicas adecuadas.

Figura 2. Calidad del Capital Humano en América Latina (Uruguay=100, promedio de los sectores de alto valor agregado).



Fuente: fDi Benchmark.

Nota: Para los sectores de *fDi Benchmark* considerados como parte de los sectores de alto valor agregado, el valor promedio del índice de calidad del capital humano para Uruguay se indexa a 100.

Una mirada más global muestra también la importancia de no centrarse en el capital humano de forma unilateral. En la Tabla 2 se puede ver el índice de calidad global del destino (índice que pondera todos los factores que hacen a la calidad de un destino de inversión, incluyendo la disponibilidad y calidad de los recursos humanos) y el nivel de capital humano que presentan los países de la región en cada uno de los sectores de alto valor agregado. Si miramos el promedio de la calidad global del destino, Uruguay está en sexto lugar, después de Brasil, México, Chile, Colombia, y Argentina. Esto significa que, comparativamente, Uruguay está peor posicionado en otras áreas que hacen a la calidad de un destino. Desagregado por los sectores de interés se observa que Brasil está mejor posicionado que los demás países de la región en ambos el índice de calidad como el nivel de su capital humano. Si nos centramos en el indicador de calidad relacionado a la disponibilidad y nivel del capital humano, Uruguay se encuentra en quinta posición para los sectores TIC y audiovisual (detrás de Brasil, Argentina, Chile y Colombia), y cuarto para ciencias de la vida y energías renovables (luego de Brasil, Argentina, y Chile).

Tabla 2. Índice de Calidad Global y de Disponibilidad de Capital Humano (Uruguay=100)

	TIC		Audiovisual		Ciencias de la Vida		Energías Renovables	
	Calidad Global	Disponibilidad de Capital Humano	Calidad Global	Disponibilidad de Capital Humano	Calidad Global	Disponibilidad de Capital Humano	Calidad Global	Disponibilidad de Capital Humano
Argentina	131	112	143	118	137	116	100	117
Bolivia	65	56	63	56	64	51	5	56
Brasil	220	137	275	147	194	142	208	145
Chile	131	112	122	112	123	116	136	116
Colombia	154	104	154	101	117	94	93	99
Ecuador	83	79	85	80	84	78	72	81

México	121	90	139	87	131	86	144	91
Paraguay	77	72	76	72	76	66	66	68
Perú	99	82	104	81	98	78	79	78
Uruguay	100	100	100	100	100	100	100	100

Fuente: fDi Benchmark.

Sorprendentemente, el área en la cual Uruguay se encuentra peor posicionado con respecto a la región (en última posición, décimo) es el área vinculada a las condiciones de vida. Esto se debe a que los dos factores más importantes para los inversores, cuando consideran las condiciones de vida de un destino, son el costo de vida y qué tan atractivo es el destino para personal internacional. Para los sectores considerados, estos dos factores representan entre 80% y 100% del puntaje de esta área; las subcategorías de seguridad del destino, y sistema de salud (factores que podrían ser una fortaleza para el país) no son tan valorados por los inversores. También en el área de nicho industrial (una de las más valoradas por los inversores) Uruguay no aparece posicionado de forma tan favorable en la región (en séptimo lugar). Aquí se encuentran factores como el tamaño de la industria o las capacidades para realizar proyectos de investigación y desarrollo.

Sin embargo, muchos de los factores que construyen este indicador están vinculados a aspectos que no pueden ser fácilmente modificados por políticas públicas: el tamaño de la industria, el grado de especialización, y la proximidad a consumidores y a materias primas. En las otras dos áreas, el clima de negocios y la accesibilidad e infraestructura del destino, Uruguay parece estar en una posición privilegiada en la región: está en segundo y tercer lugar, respectivamente (después de Chile en clima de negocios, y de Chile y Brasil en infraestructura y accesibilidad). En estas dos áreas se consideran algunas de las virtudes que el país tiene para ofrecer, como por ejemplo la estabilidad económica y la calidad de la infraestructura TIC. Las decisiones de inversión no sólo se basan en la calidad, también se consideran los costos de producir en el país. Esta categoría es donde Uruguay está peor posicionado: es el país más caro de la región cuando se considera el costo de funcionamiento de una empresa (emplear la mano de obra requerida, pagar costos de propiedad y utilidades necesarias). La Figura A.2 del Anexo muestra el promedio del índice de costos operativos para mantener la inversión para los sectores de alto valor agregado para Uruguay y la región. La encuesta a inversores extranjeros llevada a cabo por Uruguay XXI en 2018 muestra resultados similares en los factores mencionados como incentivos a instalarse en Uruguay y aquellos considerados como insatisfactorios. La seguridad jurídica, estabilidad macroeconómica, incentivos fiscales y ubicación y acceso a mercados son clave para la decisión de elegir al país como destino de la inversión, mientras que el “costo país” es la principal causa de insatisfacción. Dentro de la dimensión de “costo país” se destacan el costo de la mano de obra y altos costos, en general, como aquellos que generan mayor insatisfacción en los inversores.

Esta información parece resumir el problema de Uruguay para atraer inversión en sectores de alto valor agregado: en la región está sexto en calidad global del destino, pero es el país con mayores costos. Lo que confirman estos números es que, dado que Uruguay es un destino caro para inversores, lo que se debe hacer es apostar por la calidad de la producción.

En este sentido, es clave el factor humano, una de las variables que determinan las decisiones de los inversores pero que, al mismo tiempo, se puede mejorar con políticas públicas de calidad. Además, hay casos puntuales de sectores con preferencias distintas que se ajusten más a lo que el país tiene para ofrecer: por ejemplo, hay sectores para los cuales la infraestructura TIC es un factor muy decisivo, y en ese caso Uruguay podría ser un destino más atractivo. Por lo tanto, si la estrategia es apostar por calidad y, al mismo tiempo, la disponibilidad de recursos humanos es una de las áreas en donde se tendría más espacio para mejorar, resulta clave analizar la situación actual y las perspectivas de desarrollo del capital humano del país.

Entrevistas a informantes calificados

En el marco de este informe, se realizó una serie de entrevistas a informantes calificados de todos los sectores de alto valor agregado con el objetivo de conocer su visión respecto a la situación del capital humano del país, las competencias y ocupaciones más requeridas en cada sector, y las posibles políticas públicas que podrían mejorar las perspectivas de la industria a la que pertenecen. Además de informantes calificados de los sectores, se entrevistaron referentes de los principales centros educativos terciarios y universitarios del ámbito público y privado para entender cómo la formación que ofrecen acompasa las necesidades del mercado laboral.

Las entrevistas se estructuraron a partir de dos grupos de preguntas: primero, generales sobre la situación del capital humano en el país, y segundo, específicas al sector de actividad (o, en el caso de referentes de centros educativos, orientadas a la formación de profesionales universitarios). Si bien las entrevistas tuvieron un carácter exploratorio (y se realizaron esfuerzos para que sea lo más exhaustivo posible), las dinámicas llevaron a algunos referentes a extenderse más en ciertos puntos que en otros, o abarcar más de una respuesta en una única pregunta. Estas entrevistas también brindan información actual sobre la realidad de los sectores que no se pueden obtener si sólo se observan datos cuantitativos⁹.

En términos generales, los referentes sectoriales coinciden en que la oferta educativa en Uruguay es de buena calidad. Sin embargo, y a pesar de que el personal calificado actual tiene buen nivel educativo, se observan desajustes en la cantidad de personas disponibles para múltiples vacantes. Además, hay casos en los que el capital humano no está capacitado en aspectos específicos de un sector y se requiere de un proceso de adaptación mediante una capacitación interna.

Perspectiva sectorial

Cada sector tiene su propia dinámica productiva y, por ende, sus propias necesidades y desafíos en términos de capital humano. Por ejemplo, los referentes del sector audiovisual remarcan que su actividad está muy ligada a la cantidad de proyectos audiovisuales que llegan al país, generando volatilidad en las posibilidades de empleo. Esta incertidumbre en la situación

⁹ Por ejemplo, analizando la información de la Encuesta Continua de Hogares (ECH) del INE, es posible tener lineamientos generales sobre los recursos humanos en estos sectores, pero no conocer las tendencias actuales (en especial, para los meses afectados por la pandemia por COVID-19).

laboral pone en cuestión las afirmaciones sobre la sostenibilidad del trabajo en este sector: los puestos de trabajo generados no son automatizables y requieren de gente formada y entrenada para ocuparlos, pero la sostenibilidad de estos trabajos depende mucho del flujo de proyectos audiovisuales. El desarrollo de tecnologías de *streaming*, sumado a las condiciones generadas por las políticas de los gobiernos frente a la pandemia por COVID-19, generaron un auge en la demanda de productos audiovisuales, disparando la necesidad de recursos humanos. Sin embargo, no hay consenso en el sector acerca de si este aumento es transitorio o permanente. En este contexto, las empresas enfrentan grandes dificultades para encontrar el personal necesario para llevar a cabo los proyectos, especialmente en puestos técnicos con capital humano muy específico (por ejemplo, especialistas en iluminación, sonido, o efectos especiales). En algunos casos, como para los trabajos de puesta en escena, es posible contratar carpinteros o electricistas y enseñarles las particularidades del oficio. Para trabajos creativos, también parece haber un faltante de trabajadores, pero la demanda es mucho menor: las grandes plataformas que realizan sus proyectos en Uruguay muchas veces optan por traer a su propio personal creativo del exterior. La selección de personal creativo suele estar vinculada al prestigio de los profesionales (o sea, el éxito de sus proyectos anteriores o sus reconocimientos internacionales).

Por su parte, la dinámica productiva del sector de energías renovables también es inusual. La última transformación de la matriz energética hacia fuentes renovables requirió una gran inversión inicial, y mucho capital humano altamente calificado para la puesta en marcha. Esto es muy común cuando se importan equipamientos nuevos (por ejemplo, especialistas para seleccionar la ubicación de molinos de viento o paneles solares, o ingenieros especializados para el ensamblaje y programación de los equipos). En muchos casos, los inversores internacionales traían del exterior parte del personal altamente especializado requerido para la instalación. Pero una vez en funcionamiento, los requerimientos de capital humano generalmente se limitan al mantenimiento y reparación de equipos. Los esquemas de subastas del país para atraer inversión en energía, laureadas internacionalmente (IRENA, 2019), establecen que al menos 80% del personal utilizado en operación y mantenimiento debe ser uruguayo (Ferraño y Lucas, 2017), algo que contribuye a la generación de empleo. En cuanto a la dinámica laboral, los referentes afirman que actualmente no hay un faltante significativo de trabajadores, pero debido a que la demanda se mantiene en niveles relativamente bajos. Sin embargo, alertan que habrá un gran faltante de capital humano ante la llegada del hidrógeno verde como energético. De acuerdo con la hoja de ruta del Ministerio de Industria Energía y Minería (2022), se estima que esta nueva ola implicará una demanda adicional de 6.000 puestos de trabajo para 2024 y 34.000 para 2030; lo que incluye puestos técnicos especializados, operadores e ingenieros. Actualmente, las dificultades para conseguir trabajadores están más vinculados a la naturaleza del trabajo (por ejemplo, tareas en la altura para energía eólica).

En contraposición, las TIC y las empresas de ciencias de la vida necesitan de un flujo mucho más constante de trabajadores. En la primera de ellas, la demanda de trabajadores es mucho mayor a la oferta, y las empresas deben competir con otras firmas locales e internacionales por capital humano de calidad. En cierta medida, esto sugiere que la calidad de los profesionales uruguayos

es buena, pero el problema está vinculado a la cantidad. Ante el exceso de demanda, una medida común es tomar estudiantes de informática, o contratar trabajadores de otras áreas y capacitarlos. Economistas y contadores suelen desplazarse a trabajos con manejo de datos (*data science* o *machine learning*), y personas formadas en comunicación o diseño trabajan en experiencia de usuario (UX/UI – *user experience / ser interface*). No obstante, los informantes calificados consultados insisten en que las vacantes que se pueden llenar a partir de trabajadores de otras áreas son una minoría, y hay un gran faltante de personal especializado en tecnología. Además, en este sector es común que las propias empresas contacten directamente a los trabajadores, por lo que cualquier análisis basado en llamados o avisos de trabajo probablemente subestime la magnitud del problema.

En el segundo caso, no parece existir ese exceso de demanda que sí se observa en otros sectores. Específicamente en el área de la medicina, Uruguay cuenta con muchas personas formadas, y el flujo de graduados en algunos casos podría incluso exceder la demanda. Según contaron algunos de los entrevistados, este es uno de los motivos por los cuales se limitan los cupos de residencias remuneradas o los posgrados, dos posibles vías de especialización. De acuerdo con un estudio de Larrosa y Suárez (2011), en ambos casos el acceso está condicionado a la aprobación de una prueba de ingreso y al número de cupos por especialidad; las residencias médicas se determinan en el marco del Consejo Administrador Honorario del Sistema Nacional de Residencias Médicas (ley 19.301) y los cupos en postgrados son determinados en base a la capacidad docente y los recursos disponibles. Las autoras mencionan que las diferencias entre las dos modalidades se dan, no solamente en las posibilidades de remuneración, sino también en la capacitación: mientras en postgrados no se exige dedicación total e implica menor carga horaria (o sea, menos horas de participación en actividades asistenciales, docentes y de investigación), la formación en la residencia incluye aprendizaje activo. Por este motivo, es posible que los especialistas que realizaron una residencia remunerada tengan una mejor salida laboral que los que realizaron un posgrado convencional. Por otro lado, la especialización se puede obtener por una tercera vía, a través de lo que se conoce como “competencia notoria” y “actuación documentada”, determinadas por la experiencia y capacidad del profesional. Es importante tener en cuenta esta información dado que más del 80% de los egresados opta por especializarse, y sólo una porción minoritaria lo hacen mediante residencias (Saavedra, 2016). La disponibilidad de cupos es un factor decisivo en la oferta de profesionales especializados para cada área, especialmente si se considera que a algunas especialidades solo se puede acceder mediante residencias (Larrosa y Suarez, 2011)¹⁰. Si bien la decisión en cuanto a cantidad de cupos está determinada en el marco de órganos con participación de los distintos actores involucrados, algunos de estos órganos incluyen médicos especialistas en esas áreas. Estos especialistas tienen incentivos a limitar la oferta de profesionales en su área y así asegurar los salarios y puestos de trabajo actuales. Autoridades del Sindicato Médico del Uruguay han afirmado que, desde 2014, la Escuela de Graduados trabaja junto con el Ministerio de Salud Pública (MSP) para definir cuáles son las especialidades más necesarias con la finalidad de liberar más cupos (Saavedra, 2016). Sin

¹⁰ Al 2011, estas especialidades eran: Anestesiología; Cirugía Cardíaca; Cirugía General; Cirugía Plástica, Reparadora y Estética; Ginecología; Neurocirugía; Traumatología y Ortopedia; Urología; Cirugía Pediátrica; y Cirugía Torácica.

embargo, no hay información pública sobre cuántos especialistas se necesitan para comparar con el número de cupos otorgados.

El subsector farmacéutico no enfrenta un gran faltante de capital humano: los trabajos de calificación media y alta no están en gran desajuste, pero esto responde al pequeño tamaño de la industria (que se centra en la manufactura de fármacos y la investigación científica). A veces hay un solo químico en la planilla, y el foco de la industria que existe actualmente no está en la creación de productos nuevos, sino en la manufactura de productos existentes. Según los referentes en el área de biotecnología (específicamente el área de ingeniería genética) sucede algo similar: el tamaño de la industria, sumado a la escasez de personal y recursos, hace que el desarrollo de la actividad no se dé de forma exponencial como sucede en otros países. A esto se suma que, al ser un sector prácticamente nuevo, la regulación no se encuentre del todo definida y falte información, o sea complejo emprender en esta área. Además, y específicamente en lo que refiere a ocupaciones en genética, los entrevistados comunicaron que esta área no tiene suficiente peso en la currícula de medicina para dar a conocer esta opción. Esto influye en la utilización de herramientas de genética por parte de médicos y en el número de estudiantes interesados en especializarse.

Por último, los informantes calificados de ciencias de la vida coinciden en una problemática que aún no se soluciona en Uruguay: la incapacidad de unir esfuerzos y recursos en lo concerniente al diagnóstico así como el tratamiento de ciertas patologías complejas. Según comentaron algunos de los entrevistados, el sistema de salud uruguayo tiene una configuración que es atípica: las mutualistas brindan el seguro médico y también actúan como prestadores de salud. A nivel mundial, es mucho más común que la figura del asegurador y el prestador esté separada. Esta integración vertical hace que las mutualistas (como prestadoras de servicios) compitan “en conjunto”: la canasta de servicios de una mutualista contra la canasta de servicios de otra. Además, desde un punto de vista de escala, no es óptimo que todas las mutualistas intenten ofrecer todos los servicios. Si bien hay casos puntuales en que usuarios de una mutualista se atienden (para alguna patología específica) con otro prestador, estas prácticas se suelen evitar porque repercuten de forma negativa en la mutualista que subcontrata ese servicio. La implementación de centros de referencia, establecidos en el marco de la (ley 19.666), es un camino recomendado por los referentes para concentrar las acciones para la atención de este tipo de patologías, disminuir los problemas de escala, y garantizar un mejor servicio a toda la población. La configuración actual del sector dificulta la creación de los centros, ya que cada mutualista querría atender sus pacientes en su centro, a pesar de no ser el de referencia, y no se cumpliría el propósito que se busca. Además, bajo la modalidad actual, el asegurador no suele contratar con un prestador por servicios específicos, entonces cuando se hace un balance no está claro el precio correspondiente a cada patología. Esta información sería muy útil si los aseguradores contrataran con el prestador por separado, en la medida de que podrían comparar los precios del servicio.

Otra problemática está asociada a la falta de capital humano para el uso de tecnología en diagnósticos y procedimientos médicos, y la determinación de para qué herramientas en particular falta personal capacitado. Rápidamente surgen nuevas tecnologías que facilitan diferentes

procesos, pero todas requieren de médicos capacitados para utilizarlas. En este sentido, las posibilidades para seguir formándose son muy amplias para los médicos. El MSP es quien evalúa que una tecnología sea segura, y los procesos para impedir el uso de algunas tecnologías no son siempre transparentes. Ha sucedido que el MSP prohíbe el uso de tecnologías porque considera que no se tiene el capital humano para usarlas de forma segura, incluso cuando alguna mutualista ya incorporó esa tecnología (algo que da a entender que ellos sí consideran que tienen el capital humano necesario; por ejemplo cuando el Hospital Británico importó el robot Da Vinci para asistir en operaciones).

Perspectiva educativa

En lo que respecta a la formación de los recién egresados de educación terciaria, los juicios suelen ser muy buenos. Algunos referentes de los sectores afirman que falta oferta educativa en actividades específicas de su área (por ejemplo, profesionales de iluminación en el área audiovisual). Sin embargo, la escala del país no permite crear una carrera para atender necesidades específicas de un sector en particular. Por lo tanto, las universidades apuestan a realizar ajustes a las carreras, como agregar materias o realizar cambios en los programas curriculares. Esto muestra la buena capacidad de adaptación de las universidades públicas y privadas frente a los cambios en el mercado laboral. En este sentido, varios de los entrevistados en materia de educación hablaron del buen relacionamiento con empresarios para ver las necesidades que enfrentan, tratando de contemplarlas y responder ante ellas.

Una preocupación que nombraron los referentes en materia educativa es que, específicamente en las carreras de tecnología, es común que los alumnos consigan un buen trabajo a mitad de carrera y no culminen su formación. Esto plantea la pregunta de que, si los alumnos con dos años de estudio en tecnología (en una carrera que no está armada para que los estudiantes salgan al mercado laboral a medio camino) consiguen trabajos competitivos, tal vez se deberían ofrecer otras modalidades de educación. Un ejemplo de esto serían programas más cortos (sin cambiar los ya existentes) y enfocados en estos alumnos que quieren salir al mercado laboral cuanto antes. Los *bootcamps*¹¹ de programación apuntan a este público. Son programas mucho más cortos (de tres a nueve meses en general, pero con una carga horaria muy intensiva¹²) que enseñan los fundamentos de la programación y el desarrollo de software en tiempo reducido. Incluso una virtud adicional que tienen estos programas es que, en muchos casos, el costo del programa se comienza a pagar cuando el estudiante se gradúa y consigue trabajo. La propuesta concreta no es que las universidades empiecen a ofrecer estos cursos, pero sí muestra que hay un mercado para gente que quiere aprender fundamentos de la informática sin hacer una carrera de grado.

El idioma es otra de las fallas que se encuentra en el sistema educativo medio y primario:

¹¹ Los bootcamps son metodologías intensivas de aprendizaje, cuyo objetivo es dar una formación práctica y específica relacionada a la industria de la tecnología basado en el "aprender haciendo".

¹² Solo por nombrar algunos ejemplos, el *bootcamp* de 3 meses de la empresa uruguaya *Hack Academy* tiene clases de lunes a viernes, de 9 a 18 horas y con numerosos proyectos y entregas adicionales; el *bootcamp* de la academia *Senpai*, también instalada en Uruguay, tiene clases de lunes a viernes de 8 a 16 horas. *Holberton School*, otra academia instalada en Uruguay, estipula que se deberían dedicar al menos 60 horas semanales para cada uno de sus cursos (que van de tres a nueve meses).

varios de los referentes de los sectores hablaron de la importancia del idioma inglés para comunicarse fluidamente con proveedores y clientes, y en algunos casos la dificultad de conseguir personal con buen manejo del idioma. Los resultados de la Encuesta Telefónica de Idiomas de 2019 (realizada por el INE y financiada por Uruguay XXI) reflejan que el 66% de las personas de entre 15 y 60 años de localidades urbanas de Uruguay tiene conocimiento de algún idioma distinto al español. El inglés es el idioma con mayor conocimiento (56%), seguido por el portugués (30%) y en menor grado el italiano (10%) y el francés (9%).

Entre quienes declaran manejar el idioma inglés, el 51% manifiesta tener un nivel “muy básico” (mientras el 49% restante “bueno”, “muy bueno” o “excelente”), y el 34% posee alguna certificación internacional. Entre quienes tienen educación universitaria completa, casi el 86% declara manejar el inglés. A su vez, casi el 40% de quienes manejan el idioma manifiestan utilizarlo al menos esporádicamente en el trabajo. Si se analiza el conocimiento de inglés por sector de actividad en el que trabaja la persona, los grupos de alto valor agregado mencionados anteriormente se destacan por tener una mayor proporción de trabajadores que manejan el idioma (75%), por encima del promedio de la población. En concreto, 89% en las TIC, 79% en audiovisual, 66% en ciencias de la vida y 67% en energías renovables¹³.

Situación del capital humano y brechas en el mercado laboral

Descripción del mercado laboral en Uruguay

Utilizando información proveniente de la Encuesta Continua de Hogares (ECH), elaborada por el Instituto Nacional de Estadística (INE), se puede obtener una gran cantidad de información granular sobre el estado actual del mercado laboral y sobre los desafíos que enfrenta el país. Para este trabajo se optó por utilizar la ECH de 2019. La pandemia del COVID-19 causó muchas distorsiones en el mundo del trabajo y se consideró que los datos de 2020 no representarían de forma adecuada el estado del mercado laboral del país. Además, la ECH del 2020 se realizó de forma telefónica por la crisis sanitaria y el cuestionario empleado incluyó considerablemente menos preguntas.

En la ECH hay variables que permiten definir qué hacen las personas en sus trabajos, y a qué se dedican las empresas para las cuales brindan ese trabajo: es decir, la ECH contiene información sobre las ocupaciones de las personas y los sectores en que se desempeñan. Esto nos permite ver la distribución del empleo en las diferentes ocupaciones, y desagregar esta información para diferentes sectores de alto valor agregado que son de interés en este análisis. La información disponible sobre ocupaciones se encuentra codificada con el código CIUO-08 (Clasificador Internacional Uniforme de Ocupaciones), elaborado por la Organización Internacional del Trabajo (OIT), mientras que la información de sectores utiliza el código CIIU Rev. 4, una adaptación del Clasificador Internacional Industrial Uniforme elaborado también por la OIT.

¹³ De un total de 1.854.612 personas (población objetivo expandida de la encuesta), el sector TIC comprende a 81.311, el audiovisual a 8.808, el de ciencias de la vida a 120.727 y el de energías renovables a 11.307.

Figura 3. Subgrupos de Ocupaciones con Mayor Participación en Uruguay (% de Empleo Total)



Fuente: Elaboración propia con base a datos de la ECH 2019.

Nota: Información agregada a dos dígitos del código.

En la Figura 3 se muestran los 15 subgrupos de ocupaciones¹⁴ con mayor participación en la economía¹⁵. Las ocupaciones más comunes en el mercado laboral son los vendedores, limpiadores y asistentes, oficinistas, y conductores de vehículos, con casi el 30% del empleo en el país. Estas ocupaciones requieren bajos niveles de formación y capital humano. En la categoría de vendedores, solo el 7% tiene formación terciaria o más, mientras que 58% no culminó secundaria; para limpiadores y asistentes, 81% no culminó secundaria. Para las ocupaciones de oficinistas los requisitos de formación son mayores: un 22% tiene educación terciaria completa, y un 58% tiene secundaria completa. Esto es un primer indicio de que existen desafíos en el mercado laboral: las ocupaciones más comunes en el país se caracterizan por requerir bajas inversiones en capital humano. Además, una preocupación habitual con los trabajos poco calificados es la facilidad de automatización del empleo, no necesariamente porque otras ocupaciones no estén afectadas, sino porque la formación educativa les da a las personas mayor flexibilidad para adaptarse a los cambios de la tecnología. En base a la metodología de Oxford, establecida por Frey y Osborne (2017), se puede calcular el riesgo de automatización de estos empleos: la probabilidad de que se automaticen en los próximos años¹⁶. Esto implica que las tareas inherentes al puesto de trabajo son lo suficientemente sencillas para ser automatizadas.

La metodología de Oxford analiza el contenido de habilidades de cada puesto de trabajo y establece en qué medida las habilidades son fáciles o difíciles de automatizar. Para ello, se tiene en cuenta que las máquinas todavía tienen mucho por mejorar en destreza para realizar movimientos coordinados como agarrar o ensamblar objetos delicados, así como también para trabajar en posiciones incómodas. Lo mismo sucede con la originalidad para solucionar problemas o para producir sensaciones nuevas a través del arte. La metodología también tiene presente que

¹⁴A dos dígitos del CIUO, un nivel más desagregado que en la Figura A.2 del Anexo.

¹⁵ En la Figura A.2 del Anexo se muestra la distribución del empleo en los 10 Grandes Grupos de ocupaciones (agregados a un dígito del CIUO).

¹⁶ Este indicador se construye utilizando información del el *Occupational Information Network* (O*NET) de los EE. UU.. En el Anexo Metodológico se describe con más detalle la información disponible y se abordan las limitaciones de utilizar información de O*NET para describir el mercado laboral uruguayo.

la mayor barrera a la automatización viene por el lado de la inteligencia emocional y la empatía: la capacidad para ponerse en la piel del otro es inherente a la condición humana. Por más rápido que avance la tecnología, una máquina nunca va a poder sufrir o alegrarse por lo que le pasa a una persona. Por lo tanto, aquellos trabajos con mayor contenido de destreza manual, creatividad y empatía serían los que tienen mejores perspectivas. La Figura A.3 del Anexo muestra las probabilidades de automatización de los diferentes subgrupos de ocupaciones, ordenados acorde a su importancia en la economía uruguaya.

Para el promedio de la economía, la probabilidad de automatización es de 63% –ya considerablemente alto– pero, en las ocupaciones que concentran la mayor parte del empleo, este indicador es incluso mayor. Como se observa en la Figura A.3, los puestos de trabajo que concentran una alta proporción del empleo enfrentan un alto riesgo de ser automatizados en las próximas décadas. En diez de los quince subgrupos que concentran más ocupados en el país, la probabilidad de automatización se encuentra por encima del promedio a nivel país, y los cuatro subgrupos con más empleo se encuentran en este conjunto. Esto nos dice que hay una gran densidad de personas trabajando en ocupaciones que requieren relativamente escasa formación, y que enfrentan un alto riesgo de ser automatizables en el futuro.

Para esto, es importante considerar las edades de las personas empleadas en estas ocupaciones porque eso deberá influir en las políticas públicas que busquen abordar este problema. Por ejemplo, si hay una gran cantidad de jóvenes trabajando en una ocupación fácilmente automatizable, el foco tendría que estar en reinserterlos en el mercado laboral, o recapacitarlos para que puedan realizar otras tareas que adquieran relevancia. Pero si esta situación se da especialmente para trabajadores cercanos a su edad de jubilación, una respuesta posible es proteger esos puestos de trabajo por un período definido. Cuando se mira la distribución del empleo de estos subgrupos en diferentes rangos etarios, se ve que la distribución es relativamente pareja: no suele haber un grupo etario que supere ampliamente en participación a los otros. Por ejemplo, en los empleos de vendedores, 32% son menores de 30, 36% tienen entre 31 y 45, y 32% son mayores de 45 años. Algo similar ocurre con oficinistas, con un poco más de concentración en la población de 31 a 45 (41%). Limpiadores y asistentes tiene menos personas jóvenes con 15%, y 47% de ellos son mayores de 45. Distribuciones relativamente balanceadas indican que la cuestión de la automatización tendrá que ser atacada en gran medida con políticas de reinserción laboral, y a largo plazo no se puede esperar solucionar el problema con políticas que busquen mantener esos puestos de trabajo.

El problema se exagera si se consideran a los desocupados, especialmente si se toma en cuenta que la gente inserta en el mercado laboral tenga en promedio mayores capacidades que los que están sin trabajo. Para este público, la probabilidad de automatización, según la metodología de Oxford, es de 69%. Además, los trabajos que realizan estas dos poblaciones son bastante distintos: la Figura A.4 contrasta la distribución del empleo para empleados no buscadores de empleo –los trabajadores más conformes con su situación laboral– y los desocupados que no buscan trabajo por primera vez. Las mayores diferencias en la distribución de empleados no buscadores de trabajo y desempleados se dan en los grupos de trabajadores de los servicios y

ocupaciones elementales (donde se encuentran comprendidas las ocupaciones de limpieza, y los peones agropecuarios, entre otros), donde la proporción de desempleados es bastante mayor. Para los profesionales científicos e intelectuales –trabajos que presuntamente requieren un alto nivel de formación– la proporción de desocupados es muy pequeña comparada con la de empleados que buscan trabajo.

Los desempleados que buscan empleo por primera vez¹⁷ también son una población relevante, considerando que Uruguay es uno de los países de América Latina con mayores tasas de desempleo juvenil (OIT, 2020). Para estos desempleados que buscan trabajo por primera vez, 13% tienen educación terciaria completa, y 16% no culminaron terciaria, pero considerando que es una población joven, es posible que la estén cursando y tengan perspectivas de terminar ese nivel. De los restantes, 26% culminó la secundaria, y 45% está saliendo al mercado de trabajo sin haber terminada la educación media.

La preocupación por puestos de trabajo sostenibles en el futuro lleva a considerar el análisis de los sectores de alto valor agregado mencionados anteriormente (TIC, audiovisual, ciencias de la vida, y energías renovables). Estos son sectores pujantes en la economía uruguaya, y que podrían generar trabajos perdurables en el tiempo dada una menor propensión a la automatización.

Un trabajo de la Oficina de Planeamiento y Presupuesto (OPP, 2018) que estudia la demanda del trabajo y sus tendencias en las últimas décadas, muestra que, en todos los escenarios considerados, el empleo en las agrupaciones denominados “transversales tecnológicas” y “orientadas al sector público” crecerá. Además, se destaca que esos grupos son los que demandan mano de obra más calificada. Los resultados obtenidos por la OPP no permiten identificar claramente al sector Audiovisual; incluso el sector de Salud aparece incluido junto con enseñanza y otros servicios comunitarios. También el rubro de servicios a empresas, que potencialmente es un servicio exportable y en alguna medida podría considerarse dentro del rubro TIC, no se encuentra desagregado, y aparece junto con inmuebles y servicios inmobiliarios. A pesar de esto, lo que se incluye de los sectores está en bloques que se proyecta que crezcan.

En todos los sectores de alto valor agregado, según la metodología planteada anteriormente, se verifica que la probabilidad de automatización de los trabajadores dentro de los sectores es menor que el promedio de los trabajadores del país. La probabilidad promedio es de 63%, mientras que, en los sectores de alto valor agregado, este indicador se ubica entre 46% (en salud) y 53% (en energía).¹⁸ Todo esto indica que estos pueden ser sectores específicos en los que se quiera fomentar la actividad y la inversión extranjera, pero para que finalmente se concreten, es necesario disponer de los recursos humanos requeridos.

¹⁷ No incluidos en la Figura A.4. dado que no se tiene información sobre su trabajo anterior

¹⁸ El riesgo promedio es de 52,3% en TIC y de 50,1% en el sector Audiovisual.

Análisis por tareas y habilidades

El mercado laboral se puede entender como un mercado de habilidades (o capacidades). Los trabajadores tienen una dotación de habilidades –que pueden modificar al invertir en capital humano o adquiriendo experiencia, por ejemplo– y las empresas buscan personal con formación o expertise en las habilidades que requieren determinadas tareas. Sin embargo, las habilidades no se “producen” de una forma lineal, y dos personas que reciban la misma educación podrían adquirir distintos niveles de destreza. Además, las habilidades se deprecian si no se utilizan, y van cambiando para adaptarse a los nuevos esquemas productivos. El estudio de las habilidades y las tareas permite tener una concepción más amplia sobre el mercado laboral, y considerar los posibles cambios de rubro de las personas. Para tener medidas adecuadas de las brechas en el mercado laboral, mirar solo las categorías de ocupaciones puede ser muy restrictivo, e ignora que una brecha en un lugar de la economía se podría cerrar con trabajadores de otra área con un conjunto similar de habilidades.

Una de las fuentes de información más completa sobre habilidades y productividad laboral es la Occupational Information Network (O*NET) de EE. UU.. Esta base de datos en línea incluye anualmente información sobre aproximadamente 200 ocupaciones –no siempre las mismas año a año– sobre una variedad de campos, agrupados en diferentes bloques: Habilidades, Conocimientos, Estilos de Trabajo, Actividades Generales, Contextos de Trabajo y Destrezas (Velardez, 2021). La información se recaba mediante encuestas a trabajadores actuales en cada ocupación. Los formularios tienen un total de 238 preguntas y forman una especie de “huella digital” para cada ocupación. Si se vincula la información de la ECH de Uruguay con la información ocupacional de O*NET se puede tener nociones más amplias sobre las habilidades y tareas realizadas en el mercado laboral del país. Si bien hay una iniciativa por parte del Ministerio de Trabajo y Seguridad Social (MTSS) para traer la metodología de O*NET a Uruguay, ese proyecto todavía está en sus inicios y aún no incluye el alcance necesario para caracterizar todo el mercado laboral¹⁹.

En primer lugar, se debe definir qué se entiende por tarea, y cómo se concibe la habilidad. Acemoglu y Autor (2011) definen el concepto de tarea como “una unidad de trabajo que produce algo (bienes o servicios)”. En el marco conceptual que definen, los trabajadores aplican sus dotaciones de habilidades para realizar tareas a cambio de un salario. La distinción que los autores hacen entre trabajadores poco calificados (*low skilled*) y trabajadores altamente calificados (*high skilled*) surge de que las dotaciones de habilidades de los trabajadores altamente calificados les permiten realizar un conjunto de tareas mucho más amplio y variado y, por ende, se pueden adaptar mejor a cambios en el mercado laboral.

Dado que la base de O*NET ofrece, además de las tareas que realiza cada ocupación, medidas de la frecuencia con las que estas se repiten, se puede medir cuántas tareas se realizan en el sector de forma global, y cuántas son realizadas por cada ocupación. Además, utilizando la

¹⁹ En el Anexo Metodológico A.M.1 se abordan las limitaciones de utilizar información de EE. UU. para analizar el mercado laboral uruguayo.

metodología de Acemoglu y Autor (2011), se puede medir qué tan importante es el componente cognitivo –separado en analítico e interpersonal–, manual, rutinario y no rutinario de una ocupación. La intensidad analítica puede ser considerada como una medida del capital humano necesario para llevar a cabo un determinado trabajo de forma adecuada; así se puede ajustar el número de tareas realizadas por cada ocupación por el componente de capital humano requerido para llevarlas a cabo²⁰.

La importancia relativa de una ocupación en un sector de actividad depende de la cantidad de tareas realizadas, el nivel y tipo de conocimiento necesario para ejecutarlas, y su participación en el total de las tareas que se realizan en ese sector. Sin embargo, mirar estos resultados de forma aislada y, por lo tanto, sin una referencia, hace difícil identificar cualquier potencial escasez en la cantidad de recursos humanos disponible. Por este motivo, se toma el caso de EE. UU. como umbral de comparación para ver dónde están las mayores diferencias en la composición del capital humano. La elección de EE. UU. también se puede justificar por diferentes razones. El nivel de desarrollo y, por lo tanto, de capital físico acumulado. Los sectores no solo producen en base a la cantidad y calidad de sus trabajadores, sino que también influyen otros factores como la disponibilidad de capital físico. Naturalmente, EE. UU. históricamente mantiene niveles de inversión muchísimo mayores a los de Uruguay, pero podría ser considerado como un país de referencia (reconociendo estas diferencias de escala).

Es importante resaltar que esto no quiere decir que Uruguay deba plantearse cerrar la brecha con una economía como la de EE. UU. (con la que mantiene notorias diferencias, no solamente de escala: cultura, geografía, etc.), sino que simplemente marca un punto de comparación. Por lo tanto, la medida del faltante de capital humano a la que arribemos será con respecto a la trayectoria de inversión que llevará un país en desarrollo que debería presentar tasas de crecimiento más altas que uno desarrollado. EE. UU. es un productor de punta en todos estos sectores de alto valor agregado y acercarnos a su estructura de capital –aunque más no sea de manera mínima en términos absolutos– indica una trayectoria esperable si se pretende el desarrollo en los sectores de gran valor agregado. Además, el hecho de que la base de O*NET sea construida para el mercado laboral estadounidense reduce la cantidad de supuestos que se deben hacer para armonizar diferentes fuentes de información laboral²¹. En cualquier caso, los resultados presentados más adelante son contrastados con otros de la literatura para verificar su validez y contextualizarlos con la realidad uruguaya.

Las Tablas 3 a 6 muestran, para cada uno de los sectores de alto valor agregado, los resultados de este análisis. La definición formal de los sectores de alto valor agregado (los códigos CIU incluidos) se encuentra en la Tabla A.5 del Anexo. En estas tablas se ve, para Uruguay y EE. UU., cuáles son las ocupaciones que realizan más tareas ajustadas por capital humano²², y cuál es

²⁰ Este proceso se describe con mayor precisión en el Anexo Metodológico (A.M.2).

²¹ Los detalles sobre cómo se replican estos cálculos para EE. UU. también son abordado en el Anexo Metodológico (A.M.2)

²² A la hora de ajustar por capital humano se hace referencia a ponderar las tareas por su intensidad analítica (pues se asume que cuanto más analítica menos automatizable y este análisis se centra en los trabajos sostenibles en el tiempo). Los términos relacionados a la intensidad analítica de las tareas refieren a la literatura respecto al tema, la cual indica que para cada ocupación hay componentes manuales rutinarios, manuales no rutinarios, cognitivos rutinarios y cognitivos no rutinarios (Autor, Levy y Murnane, 2003; Acemoglu y Autor, 2011; Frey, Osborne, 2017; etc).

su importancia relativa dentro del sector –medida como la proporción de las tareas ajustadas que realiza. El color en que figuran las ocupaciones de la tabla representa el grado de ajuste o desajuste que presenta esa ocupación con respecto a EE. UU.. Las ocupaciones en negro son aquellas que presentan una diferencia grande con la composición de EE. UU. –la resta de la importancia relativa es mayor al 5%–, las pintadas en gris presentan un desajuste moderado –diferencia entre 2% y 5%–, y las pintadas de blanco están en relativo ajuste –diferencia menor a 2%.

Los resultados muestran que las áreas de gran desajuste se pueden dar por una falta o un exceso de capital humano en esa área. Entonces, es posible identificar diferencias entre categorías: (1) las ocupaciones que están sobrerrepresentadas en Uruguay respecto a EE. UU., (2) las ocupaciones que están en un relativo ajuste, y (3) las ocupaciones que están subrepresentadas en Uruguay. Existen algunas tendencias que se observan en todos los sectores de alto valor agregado. Para Uruguay, en todos los sectores analizados, las ocupaciones de oficinistas y de apoyo administrativo son las que realizan más tareas ajustadas por capital humano, generalmente seguido por las ocupaciones de limpieza y mantenimiento o las ocupaciones de ventas. En estas ocupaciones Uruguay suele contratar muy por sobre de lo que lo hace EE. UU..

Estos resultados están en línea con los reportados por otras investigaciones locales sobre brechas en el mercado laboral uruguayo. Equipos Consultores (2020) midió el número de postulantes del portal BuscoJobs que cumplen con los requerimientos de la posición correspondiente, contrastando los requerimientos del llamado con el CV de los postulantes. Lo que se observa en este estudio es que para estas ocupaciones que aparecen sobrerrepresentadas en Uruguay –el personal de apoyo administrativo, de limpieza y de ventas–, el número de postulantes idóneos es cómodamente superior al promedio. Además, Equipos Consultores (2020) reporta que, en promedio, del total de las personas que se postulan a cada llamado (208), 24% de los candidatos cumplen con los requerimientos del llamado (49 personas). Si se mira el porcentaje de candidatos idóneos para puestos de personal de apoyo administrativo, 47% de los candidatos (97 personas, en promedio) cumplen los requerimientos del llamado. Para limpiadores y asistentes, dicho porcentaje es 41% (85 personas); para oficinistas, y empleados en trato directo con el público el porcentaje de candidatos idóneos entre postulantes es 38% y 56% (entre 78 y 116 personas), respectivamente.

Para los grupos de ocupaciones que están en relativo ajuste, y las ocupaciones en las que se observa una subcontratación en Uruguay, se encuentra que también existe un correlato entre los resultados presentados anteriormente y las de otros estudios en la literatura. Los grupos que presentan el menor desajuste con EE. UU. fueron los cargos gerenciales, las ocupaciones vinculadas a la construcción y al transporte de materiales. Cuando se miran los resultados obtenidos por Equipos Consultores (2020), se observa que los llamados que buscan trabajadores del grupo “1. Directores y gerentes” reciben 44 candidatos idóneos por llamado; muy cercano al promedio (49). Los empleos de construcción y transporte están incluidos en grupos de ocupaciones muy amplios, que condensan muchos trabajos. Por ejemplo, los “Peones de la construcción” se encuentran en el mismo grupo que “Limpiadores y asistentes”, que es un grupo con mucho peso. Según lo observado en la Figura 3 dentro de la descripción del mercado laboral, dos grupos que

condensan mucho empleo en el país son: (i) “Conductores de vehículos y operadores de equipos pesados móviles”, y (ii) “Peones de la minería, la construcción, la industria manufacturera y el transporte”. Si miramos el promedio de postulantes idóneos en estos dos grupos, vemos que se reciben 51 y 47 candidatos por postulación, también muy cercano al promedio.

Tabla 3. Tareas Ajustadas por Capital Humano en Audiovisual: Uruguay vs EE. UU.

Uruguay		EE. UU.	
Gran Grupo de Ocupaciones (SOC)	Tareas Ajustadas Mensuales, % del total en el sector	Gran Grupo de Ocupaciones (SOC)	Tareas Ajustadas Mensuales, % del total en el sector
Apoyo administrativo y de oficina	24,9	Ocupaciones de arte, diseño, entretenimiento, deportes y medios de comunicación	15,7
Limpieza y mantenimiento de edificios y terrenos	12,6	Apoyo administrativo y de oficina	13,5
Transporte y movimiento de materiales	10,6	Ocupaciones de la producción	12,5
Ventas y afines	9,4	Preparación de alimentos y afines	8,0
Gestión y Dirección	8,9	Ventas y afines	7,8
Ocupaciones de la enseñanza y bibliotecarios	7,6	Gestión y Dirección	7,4
Preparación de alimentos y afines	4,1	Instalación, mantenimiento y reparación	5,6
Servicios de protección	3,9	Operaciones Comerciales y Financieras	5,4
Operaciones Comerciales y Financieras	3,3	Ocupaciones informáticas y matemáticas	4,6
Ocupaciones de la producción	3,0	Trabajadores de la construcción y extracción	4,4

■ Diferencia entre Uruguay y Estados Unidos mayor a 5%

■ Diferencia entre 2% y 5%

□ Diferencia menor a 2%

Fuente: elaboración propia con base a datos de la ECH y O*NET.

Tabla 4. Tareas Ajustadas por Capital Humano en TIC: Uruguay vs EE. UU.

Uruguay		EE. UU.	
Gran Grupo de Ocupaciones (SOC)	Tareas Ajustadas Mensuales, % del total en el sector	Gran Grupo de Ocupaciones (SOC)	Tareas Ajustadas Mensuales, % del total en el sector
Apoyo administrativo y de oficina	20,4	Ocupaciones de la producción	17,1
Ventas y afines	17,0	Profesionales de la salud y otras ocupaciones técnicas	9,9
Limpieza y mantenimiento de edificios y terrenos	10,9	Apoyo administrativo y de oficina	8,8
Ocupaciones de la enseñanza y bibliotecarios	8,5	Instalación, mantenimiento y reparación	7,1
Gestión y Dirección	6,7	Ocupaciones de arte, diseño, entretenimiento, deportes y medios de comunicación	6,3
Trabajadores de la construcción y extracción	5,7	Ocupaciones de Ciencias de la Vida, Físicas y Sociales	5,3
Instalación, mantenimiento y reparación	4,9	Trabajadores de la construcción y extracción	5,1
Transporte y movimiento de materiales	3,8	Trabajadores de la arquitectura e ingeniería	4,9
Profesionales de la salud y otras ocupaciones técnicas	3,2	Transporte y movimiento de materiales	4,6
Ocupaciones de apoyo sanitario	2,8	Gestión y Dirección	4,1

■ Diferencia entre Uruguay y Estados Unidos mayor a 5%

■ Diferencia entre 2% y 5%

□ Diferencia menor a 2%

Fuente: elaboración propia con base a datos de la ECH y O*NET.

Tabla 5. Tareas Ajustadas por Capital Humano en Salud y Ciencias de la Vida: Uruguay vs EE. UU.

Uruguay		EE. UU.	
Gran Grupo de Ocupaciones (SOC)	Tareas Ajustadas Mensuales, % del total en el sector	Gran Grupo de Ocupaciones (SOC)	Tareas Ajustadas Mensuales, % del total en el sector
Apoyo administrativo y de oficina	15,0	Profesionales de la salud y otras ocupaciones técnicas	17,6
Ventas y afines	13,2	Ocupaciones de la producción	12,4
Ocupaciones de la enseñanza y bibliotecarios	11,9	Apoyo administrativo y de oficina	8,2
Limpieza y mantenimiento de edificios y terrenos	8,6	Ocupaciones de la enseñanza y bibliotecarios	7,6
Profesionales de la salud y otras ocupaciones técnicas	5,8	Ocupaciones de apoyo sanitario	5,0
Transporte y movimiento de materiales	5,5	Gestión y Dirección	4,9
Gestión y Dirección	5,3	Instalación, mantenimiento y reparación	4,4
Instalación, mantenimiento y reparación	5,2	Operaciones Comerciales y Financieras	3,9
Ocupaciones de la producción	4,4	Ocupaciones de Ciencias de la Vida, Físicas y Sociales	3,9
Trabajadores de la construcción y extracción	4,4	Trabajadores de la arquitectura e ingeniería	3,7

■ Diferencia entre Uruguay y Estados Unidos mayor a 5%

■ Diferencia entre 2% y 5%

□ Diferencia menor a 2%

Fuente: elaboración propia con base a datos de la ECH y O*NET.

Tabla 6. Tareas Ajustadas por Capital Humano en Energías Renovables: Uruguay vs EE. UU.

Uruguay		EE. UU.	
Gran Grupo de Ocupaciones (SOC)	Tareas Ajustadas Mensuales, % del total en el sector	Gran Grupo de Ocupaciones (SOC)	Tareas Ajustadas Mensuales, % del total en el sector
Apoyo administrativo y de oficina	33,7	Instalación, mantenimiento y reparación	14,3
Limpieza y mantenimiento de edificios y terrenos	16,6	Ocupaciones de la producción	13,6
Transporte y movimiento de materiales	10,1	Trabajadores de la arquitectura e ingeniería	10,6
Instalación, mantenimiento y reparación	8,6	Gestión y Dirección	10,3
Trabajadores de la construcción y extracción	8,1	Apoyo administrativo y de oficina	10,2
Servicios de protección	5,1	Trabajadores de la construcción y extracción	8,2
Ocupaciones de la producción	3,8	Operaciones Comerciales y Financieras	6,7
Trabajadores de la arquitectura e ingeniería	3,5	Ocupaciones informáticas y matemáticas	6,0
Operaciones Comerciales y Financieras	2,6	Ocupaciones de Ciencias de la Vida, Físicas y Sociales	5,2
Profesiones jurídicas	2,2	Transporte y movimiento de materiales	4,8

■ Diferencia entre Uruguay y Estados Unidos mayor a 5%

■ Diferencia entre 2% y 5%

□ Diferencia menor a 2%

Fuente: elaboración propia con base a datos de la ECH y O*NET.

En las ocupaciones que están en mayor desajuste –aquellas en las que Uruguay presenta mucho menor contratación de lo que se observa en EE. UU.– se encuentran la mayoría de los empleos que requieren capital humano específico a los sectores de alto valor agregado. Esto es especialmente relevante si se considera que lo que más valoran los inversores del capital humano es la disponibilidad de trabajadores con conocimientos específicos de ese sector, como fue presentado anteriormente. En las Tablas 3 a 6 se observa que, en todos los casos, el grupo de ocupaciones que realiza más tareas ajustadas en EE. UU. está considerablemente menos representado en Uruguay. Por ejemplo, para el sector audiovisual, las ocupaciones más relevantes son las de arte, diseño, entretenimiento y multimedia; para el sector de salud y TIC, las ocupaciones técnicas y las de producción. De nuevo, Equipos Consultores (2020) presenta que en estas ocupaciones hay grandes déficits en el capital humano del país. En términos generales, los grupos “Técnicos y profesionales de nivel medio” y “profesionales científicos e intelectuales” reciben 31 y 25 candidatos aptos por llamado. Cuando desagregamos la información, los resultados son bastante peores. Los grupos “profesionales de la salud”, “profesionales de TIC”, y “técnicos TIC” reciben 9, 10, y 20 candidatos idóneos por llamado, y suelen ser posiciones muy demandadas.

Un trabajo conjunto entre el Centros de Estudios para el Desarrollo (CED) y Equipos Consultores (2022) –que realiza otro análisis con los mismos datos de *BuscoJobs*²³– llega a conclusiones similares. En el estudio se documenta un “mapa de desajustes”, en el cual se clasifican los grupos de ocupaciones acorde a su dinamismo (número de vacantes) y a su oferta (número de postulantes). Así, se identifican áreas en equilibrio, en las que el número de vacantes es acorde al número de postulantes, áreas de desequilibrio moderado –ya sea por exceso de vacantes, demanda, o por exceso de postulaciones, oferta–, y áreas de grandes desequilibrios. Muchas de las tendencias que se observaban en nuestros resultados y los de Equipos Consultores (2020) se repiten aquí. Las categorías de limpiadores y asistentes, y de otro personal de apoyo administrativo presentan un exceso moderado de oferta: hay pocas vacantes y un número relativamente elevado de postulaciones. Las ocupaciones técnicas también suelen estar en desajuste, especialmente dentro del sector de las TIC y el de la salud; en cuanto a profesionales de la ciencia y la ingeniería, parece haber un relativo exceso de vacantes (demanda), pero mucho menos flagrante que en los casos anteriormente mencionados.

Sin embargo, los resultados de CED y Equipos Consultores (2022) muestran algunas ocupaciones en las que la oferta y la demanda se encuentren equilibradas que aquí se presentan “en desajuste”. Un ejemplo es *Oficinistas*, que según la metodología presentada en este informe es percibida como una profesión que presenta una sobrecontratación en Uruguay. El caso de vendedores, y peones de la minería, construcción (...) también es particular, en el que CED y Equipos Consultores observan un moderado exceso de demanda en lugar de un exceso de oferta, como indica la metodología empleada por este informe. Se debe notar también que esto ocurre en

²³ Mientras que el trabajo de Equipos Consultores (2020) trabaja con información de enero 2020 a setiembre 2020, el trabajo de CED y Equipos (2022) cuenta con información hasta fines del 2021; pero dadas las distorsiones en el mercado laboral a raíz del COVID-19 en 2020, los datos presentados por CED y Equipos Consultores (2022) deberían ser más representativos del mercado laboral en una situación de normalidad.

dos de los subgrupos de ocupaciones con mayor representación en el mercado laboral, como ya se vio previamente (Figura 3). Una explicación es la de las diferencias de capital que se esbozó anteriormente: es posible que Uruguay contrate menos en determinadas áreas porque no cuenta con los niveles de capital que sí tiene EE. UU., y con diferentes niveles de capital las funciones de producción²⁴ son distintas.

Otra interpretación es la siguiente, y también podría considerarse como una de las conclusiones de esta comparación con los resultados de CED y Equipos Consultores (2022). En general, en los casos que el estudio observa un exceso de demanda –es decir, que se necesita gente que no se consigue en el mercado laboral–, nuestros datos dicen que Uruguay contrata menos que EE. UU. en esas ocupaciones. Cuando CED y Equipos Consultores reportan que hay un exceso de oferta, los datos presentados en este informe dicen que Uruguay contrata más que EE. UU. en esas ocupaciones. La interpretación de esto es que las empresas terminan contratando lo que encuentran en el mercado laboral, y que sea más común que las empresas se encarguen de esas diferencias de capacitación, cuando es posible. Esto podría explicar porqué hay algunas ocupaciones donde Uruguay contrata más que EE. UU., pero el citado estudio observa que están “en equilibrio”: dado que no se consigue el capital humano que se busca, se recurre a la segunda mejor opción y aumenta la demanda de estas ocupaciones.

El trabajo de Di Capua et al. (2020) también analiza información de portales digitales (más de uno, a diferencia de los trabajos de Equipos Consultores, y el CED) pero para el período de septiembre 2018 a septiembre 2019; es decir, en un contexto de prepandemia. Un resultado especialmente llamativo de este trabajo es que, en el período analizado, los tres portales considerado registraron 20.800 llamados que requerían educación terciaria, pero los datos de la ECH (proyectados a nivel poblacional) de ese año registraban sólo 17.400 buscadores de trabajo (ocupados o desocupados) con esas calificaciones. Esto considerando que los llamados en portales digitales son un subconjunto de los llamados en toda la economía, y los datos de la ECH sí son representativos de toda la economía, por lo que este panorama probablemente sea peor que lo exhibido en ese estudio. Además, en la literatura que estudia la movilidad laboral (Keifer, 1985; Cairó y Canjer, 2018) se observa que los trabajadores más calificados suelen cambiar de trabajo con mucho menor frecuencia que los no calificados, lo que sugiere que esta escasez de personal calificado refiere a vacantes a ser llenadas, y no a puestos de trabajo de alta rotación.

Dinámica temporal

Dadas las brechas en el mercado laboral ya presentadas en este informe, la presente sección se enfoca en el flujo de graduados que produce el país para cuantificar el esfuerzo que se debe hacer para cerrar esas brechas.

Dado que este trabajo busca ver dónde están los faltantes de personal capacitado, es natural que se centre en la educación terciaria. Sin embargo, no se pueden soslayar los problemas que

²⁴ Una función de producción es aquella que permite relacionar la producción de un bien en función de los factores productivos. Para poder producir, se requiere de capital y trabajo, que son los factores productivos por excelencia más utilizados.

tiene el país en educación, anteriores a la consideración de educación universitaria. Las carencias en educación no son menores: las tasas de egreso de enseñanza media rondan el 40%, y estos resultados son mucho más preocupantes en los quintiles de menores ingresos. Incluso para los que permanecen en el sistema, la calidad tampoco es buena: los resultados de las pruebas PISA muestran resultados comparables con otros países de la región, pero muy por debajo del nivel de otros países emergentes de Asia y economías avanzadas (CERES, 2020a).

Oferta Laboral

En Uruguay existe una amplia oferta educativa terciaria, tanto pública como privada. Según datos de la Dirección General de Educación Secundaria, en 2020, 83% de los graduados de educación secundaria accedió a nivel terciario. Del total de graduados que ingresó a educación terciaria, 77% fue a la Universidad de la República (UdelaR, universidad pública) y 15% accedió al Consejo de Educación en Formación, para formarse en alguna carrera docente. Un 3% fueron a universidades privadas y otros institutos privados y 2% fueron a la Universidad Tecnológica del Uruguay (UTEC) y cursos del Consejo de Educación Técnico Profesional (CETP). Por último, 2% de los egresados se inscribió a más de una de las instituciones previamente nombradas.²⁵

Si se observa en términos de áreas, las de informática (excluyendo ingenieros) son las que poseen el menor número de egresados. Si bien a esa cifra se le pueden sumar aquellas carreras ingenieriles de áreas como computación, sistemas e informática, la cifra sigue siendo la más baja, lo que va en línea con las nociones de que faltan trabajadores en el área de las TIC. Estos resultados pueden visualizarse en la Tabla 7.

Tabla 7. Graduados Universitarios por Carrera (Total País, 2020)

Carrera Universitaria	Personas
Medicina, Psicología y Odontología	2002
Médicos	559
Psicología	510
Enfermería	125
Otros	808
Ciencias Sociales y Afines	1968
Contadores	1159
Administración	423
Economistas	187
Otros	199
Comunicación, Arte, Diseño y Arquitectura	809
Comunicación	282
Otros	527
Abogados y Escribanos	767
Ingeniería	556
Ingenieros en Computación	84
Ingeniería Química	64

²⁵ Los datos refieren a estudiantes de educación secundaria que cursaron el Plan Reformulación 2006.

Ingeniería en Sistemas	59
Ingeniero Eléctrico	47
Ingeniero en Informática	6
Otros	296
Ciencias Naturales	212
Químicos	87
Bioquímicos	27
Otros	98
Informática (excluyendo ingenieros)	121
Otras carreras	1070

Fuente: Elaboración propia en base a Anuario Estadístico de Educación 2020.

Nota: Se desglosaron aquellas carreras relevantes para las áreas de estudio. Las instituciones tomadas en cuenta en esta tabla son: Udelar, UTEC, UCU, ORT, UM, UDE, CLAEH, IACJ, Instituto Metodista Universitario Crandon, Instituto Universitario Monseñor Mariano Soler, Instituto Universitario San Francisco de Asís, Instituto Universitario CEDIAP, Fundación Politécnico Punta del Este e Instituto Universitario Elbio Fernández. En informática se incluyen técnicos y tecnólogos en áreas informáticas, incluyendo aquellas carreras que son convenio entre UTU y UTEC

Ahora bien, otro de los pilares educativos terciarios relacionados a las áreas de alto valor agregado es la Universidad del Trabajo del Uruguay (UTU). Según los datos de la Tabla A.6 del Anexo, la mayor cantidad de matriculados (se utiliza como medida aproximada a los egresos) en 2020 fue en el sector de la informática, lo cual marca una tendencia diferente a la de los graduados universitarios.

El propósito de esta sección, sin embargo, es poner estos números en contexto, y ver qué tanto se demoraría en cerrar la brecha que existe actualmente. Este ejercicio teórico requiere de dos partes. En primer lugar, se deben elaborar y modificar las medidas de la brecha definidas anteriormente (medida como diferencias en las importancias relativas de las ocupaciones en Uruguay y EE. UU.) para pasar a número de personas que faltan en diferentes áreas de la economía, es decir, en diferentes ocupaciones. En segundo lugar, se debe establecer un vínculo entre el flujo de egresados de educación terciaria y el rol que estos recién recibidos ocuparán en el mercado laboral. El vínculo entre carrera universitaria estudiada y trabajo realizado no siempre es claro: en la mayoría de los casos los egresados salen de las universidades con una serie de herramientas, que los predisponen para algunos trabajos, tal vez, pero les permiten desempeñarse en una amplia gama de ocupaciones.

Las medidas anteriormente mencionadas de la brecha sirven para ilustrar las diferencias entre Uruguay y EE. UU. en la distribución de las tareas, pero complejizan el ejercicio si lo que se busca es definir cuánta gente hace falta para cerrar las brechas, al tener que asignar ocupaciones a esas tareas. Sin embargo, hay que resaltar que, en dos países con la misma distribución de recursos humanos –es decir, países en los cuales los trabajadores estén ubicados en las mismas ocupaciones–, sucede que las personas realizarán las mismas tareas a igual ocupación. Entonces, si se mira las diferencias en la distribución del empleo, sin considerar las tareas, se tendrá también una noción precisa de qué se necesita para cerrar la brecha; en términos de ocupaciones.

Pero lo que resulta más interesante que la distribución de todo el empleo es la distribución del empleo con formación terciaria. Como en esta sección se quiere ver la parte de la brecha que puede ser cerrada con graduados universitarios, el foco debe estar en la distribución del empleo con educación terciaria. Dada esta distribución en cada uno de los sectores de alto valor agregado, en esta sección se ve cuánta gente se necesitaría en cada área para llegar a una distribución del capital humano semejante a la que tiene EE. UU. en esos sectores. Los detalles de este proceso y las decisiones metodológicas tomadas para llegar a los resultados son abordados en el Anexo Metodológico A.M.3. Dentro de los sectores de alto valor agregado, la información sobre necesidades se desagregó por subsectores para tener medidas más precisas de la brecha, y también para ver específicamente qué está faltando en cada subsector.

El resumen del número de personas necesarias por sector y subsector, junto con el número de generaciones que se necesitan para cerrar la brecha, se presenta en la Tabla 8. Dado que se necesitan de muchas ocupaciones por sector, en la Tabla 8 se muestra el promedio de cuántas generaciones se requieren para llenar cada ocupación, y el máximo de generaciones por sector – es decir, cuántas generaciones se necesitarían para cerrar completamente la brecha²⁷. Se incluye el desvío estándar en el cálculo del promedio de generaciones para tener una noción sobre la dispersión de los datos alrededor del promedio. Como se menciona en el Anexo Metodológico (A.M.3), hay casos particulares en los que algunas ocupaciones están muy poco representadas en la ECH, entonces se infiere que muy pocos de los que egresan de educación terciaria trabajarán en esa ocupación. Estos casos atípicos no fueron utilizados en el cálculo del número de generaciones necesarias.²⁶

Tabla 8. Número de Generaciones Necesarias para Cerrar la Brecha

Sector	Brecha (Número de personas con formación terciaria)	Cierre de Brecha (Generaciones de Educación Terciaria)		
		Promedio	Máximo	Desvío Estándar
Audiovisual	737	0,6	6,2	1,4
Grabación	63	0,1	0,4	0,1
Transmisión de Radio y Televisión	325	0,4	3,0	0,7
Publicidad	350	0,7	5,1	1,4
TIC	7729	2,6	20,6	23,9
Telecomunicaciones	425	0,5	2,5	0,7
Informática	2833	1,5	12,6	7,6
Servicios Financieros	204	0,4	1,7	0,4
Servicios de Ingeniería	1304	1,6	7,8	30,8
Otros BPOs y KPOs	2959	1,3	7,5	2,0
Salud	3118	2,4	22,3	12,1
Farmacéutica	314	1,9	9,9	3,0
Medicina	996	1,1	9,9	10,1
Cuidados	1808	2,1	23,9	5,5
Energías Renovables	326	1,1	5,1	9,0

Fuente: elaboración propia con base a datos de O*NET, ECH y U.S. Bureau of Labor Statistics.

²⁶ El criterio para no considerar una ocupación en el cálculo de las generaciones fue que esa observación se encuentre a más de 3 desvíos estándar del promedio, y que el desvío estándar fuera superior a 6 generaciones. En la Tabla 8, el desvío estándar sí incluye estos casos atípicos, y también están contados en el número de personas requeridas en el sector. Solo se omiten esos casos en los cálculos de generaciones.

En el sector audiovisual, la parte de grabación es la que figura con menor desajuste. Los datos muestran que, en las ocupaciones de arte, diseño y multimedia, Uruguay emplea más gente (proporcionalmente) que EE. UU.. En particular en las ocupaciones multimedia, aunque EE. UU. parece contratar una proporción mucho mayor de actores y directores. En este subsector, algunas de las ocupaciones más requeridas son los analistas de gestión y organización, profesionales de la publicidad y comercialización e ingenieros con conocimientos específicos. En la transmisión de radio y televisión, y publicidad, las áreas en las que se necesita más esfuerzo parecen ser las de publicidad, y ventas, y finanzas. Algunas de estas tendencias se mantienen a lo largo de todos los sectores de alto valor agregado: específicamente la necesidad de más analistas de gestión y organización, profesionales especializados en publicidad, y diferentes ramas de ventas o finanzas.

El sector de las TIC es el de alto valor agregado que presenta mayores necesidades de capital humano altamente capacitado. Específicamente en el área de informática, para el cual se necesitan más de 2.800 personas. Gran parte de las necesidades son de ocupaciones muy específicas, como analistas de sistemas, y se necesitarían casi cinco generaciones de graduados universitarios para llenar estos puestos. De nuevo aparecen demandados los profesionales de la publicidad, los analistas financieros y analistas en gestión y organización, y no sólo en el área de informática. Otra ocupación que parece ser muy requerida, y la cual no se encuentra con gran frecuencia en la ECH es la de directores de investigación y desarrollo: los resultados obtenidos muestran que se necesitan cerca de 400 personas en estos puestos de trabajo, y los números de la ECH indican que hay 74 personas ocupando esos cargos en el país²⁷. Cuando se miran los otros subsectores de TIC, hay una necesidad importante de ingenieros con diferentes orientaciones y científicos de diferentes áreas. En particular ingenieros eléctricos, ingenieros industriales y en producción, ingenieros mecánicos, y químicos.

Dentro del sector de ciencias de la vida también parece haber un faltante importante de personas, especialmente en medicina y centros de cuidado. Sin embargo, una mirada más detallada de los números presenta otra realidad. En primer lugar, lo que se observa para el área de medicina es que no hay faltante de médicos. Si bien para algunas especialidades puntuales EE. UU. contrata más que Uruguay, como anestesista, o fisioterapeuta, a nivel general nuestro país emplea proporcionalmente más graduados médicos. Esto también se condice con la información del Banco Mundial: Uruguay tiene más médicos por cada 1.000 habitantes (4,9) que EE. UU. (2,6).²⁸ Lo que se observa para la parte medicina es que la mayor parte del faltante se encuentra en puestos de gerencia de áreas específicas (gerentes de salud y servicios médicos, gerentes financieros, o gerentes en el área de informática)²⁹. Esto también se condice con lo que comunicaron muchos de los entrevistados en el sector: en muchos casos el capital humano está, pero faltan proyectos para

²⁷ Aquí juega también la representatividad de la ECH en ocupaciones. Si esta ocupación está subrepresentada en la ECH, es probable que los resultados indiquen que ahí hacen falta más profesionales; y a su vez, los resultados de educación mostrarían que necesitamos muchos graduados para generar individuos que trabajen en esas ocupaciones. Esto significa que, una baja representatividad en la ECH tiene un efecto doble que sesga hacia arriba el número de generaciones necesarias. En parte por ese motivo fue que se omitieron los casos atípicos de los cálculos de generaciones. Específicamente para Directores de I&D, los números mostraban que el sistema educativo producía dos graduados por año que se ocuparían en esa área. Con una demanda de 400 personas, eso rinde casi doscientas generaciones de graduados.

²⁸ Véase Banco Mundial (s.f.) Physicians (cada 1.000 personas) <https://data.worldbank.org/indicator/SH.MED.PHYS.ZS>

²⁹ Dado que Uruguay emplea más graduados médicos que EE. UU., el cálculo de la brecha en el sector de medicina se realizó de una forma distinta a la de otros sectores. De lo contrario, si se propone que Uruguay tenga la distribución de graduados que tiene EE. UU. implicaría tener menos médicos, y más graduados en otras áreas. Por este motivo, en el caso de medicina se miró la distribución de graduados excluyendo los graduados médicos. Este proceso se explica con mayor detalle en el Anexo Metodológico (A.M.3)

emplearlos. Sin embargo, sí parece haber una faltante notoria de enfermeros, que en Uruguay están comprendidos en una carrera –y no una especialidad– que incluso se dicta en una facultad distinta. En el área de farmacéutica, las principales necesidades son de ingenieros. Se necesitan 99 ingenieros en producción, 21 ingenieros mecánicos, y otros 33 ingenieros en otras orientaciones; al ritmo actual llevaría más de cinco generaciones llenar esos puestos. También se requieren analistas financieros, profesionales de publicidad y especialistas en relaciones públicas, y analistas de sistemas, pero el esfuerzo del sistema educativo es relativamente menor en estas áreas (0,1 a 1,8 generaciones).

En energías renovables, las principales necesidades son de directores de I&D, químicos, y profesionales de la protección medioambiental (2,6 generaciones). Sin embargo, también son necesarios los analistas en sistemas (0,4), analistas financieros (2,1) y analistas en gestión y organización (1,4). Estos resultados no consideran la demanda potencial derivada del desarrollo del sector de hidrógeno verde en Uruguay, que se mencionó en la sección III. En base a lo que afirmaron los entrevistados del sector, una gran proporción de los puestos técnicos que serían necesarios para el desarrollo de este sector en el país no están disponibles en el mercado laboral actualmente.

Otra visualización de esta información se puede obtener contrastando los datos de graduados con la información de *fDi Benchmark*. Como se mencionó anteriormente, la herramienta de *fDi Benchmark* tiene, para 65 sectores, una estructura de capital humano tentativa que describe las necesidades de recursos humanos para establecer una empresa en ese rubro. Es claro que esta estructura no es definitiva: puede haber diferentes estructuras de capital humano para diferentes escalas, o diferentes montos de inversión inicial. Sin embargo, la base presenta algo tentativo para empresas que están en la frontera del conocimiento, creada en base a información de multinacionales que están instalándose en nuevos destinos actualmente. Entonces, en base a estas empresas modelo, se compara el flujo de graduados actual con esta estructura para ver cuántas empresas se podrían instalar anualmente. Los detalles de este ejercicio también son explicados en el Anexo Metodológico A.M.3.

A diferencia de lo que se hizo en la sección de inversión, aquí no se trabaja con el promedio de todos los sectores que se podrían considerar de alto valor agregado: una mirada más cercana de los datos muestra que las estructuras de capital humano requeridas son bastante distintas, incluso entre empresas de rubros similares. Por lo tanto, se eligió para cada sector la empresa que mejor representara a cada uno de los sectores de alto valor. Para audiovisual, se tomó la estructura de las empresas de diseño multimedia; para TIC, se consideró un centro de desarrollo de software; para energías renovables, un centro de tecnología de energías renovables; y para ciencias de la vida, un centro de investigación y desarrollo de salud.

Para estas cuatro empresas modelo consideradas, el ritmo actual de graduados permite que se instale menos de una empresa por año. Sin embargo, lo curioso es que, en la mayoría de las ocupaciones requeridas, el flujo de graduados permitiría que se instalen muchas de estas empresas, y son algunas ocupaciones específicas que actúan como cuello de botella impidiendo

que suceda. Por ejemplo, para el caso de energías renovables –en el cual la empresa modelo requiere de 30 personas– los resultados muestran que no se puede instalar ninguna empresa modelo porque se requieren ingenieros medioambientales, una ocupación que no aparece representada en la ECH. Esto no quiere decir que no haya ingenieros medioambientales en Uruguay; probablemente sea en muy poca oferta. Esto puede mostrar que la ECH no es perfectamente representativa en cuanto a las ocupaciones, pero sí muestra que algunas de las ocupaciones que se necesitan están en muy poca oferta y terminan actuando como cuello de botella para la instalación de empresas pioneras en el rubro. Para las otras ocupaciones requeridas –desarrolladores de software, o ingenieros de diferentes orientaciones– el flujo de graduados permite que se instalen entre una y veinte empresas en un año.

La empresa modelo de TIC es la que tiene una plantilla más amplia: requiere de 100 trabajadores de disciplinas diversas. Los resultados obtenidos sugieren que se podría instalar una empresa de estas con dos años de graduados. Nuevamente, son ocupaciones muy específicas que actúan como cuello de botella. En este caso, la ocupación que termina limitando la llegada de empresas son los ingenieros en telecomunicaciones: una empresa modelo requiere el doble de lo que sale al mercado laboral cada año. También se necesitan otras ocupaciones de tecnología que están en alta demanda: desarrolladores web y multimedia, programadores de aplicaciones, y desarrolladores de software. Pero en estas ocupaciones entran más personas al mercado laboral anualmente, y ese flujo permitiría que se instalen entre una y tres empresas modelo por año.

En la empresa modelo de ciencias de la vida, de 30 personas, el flujo de graduados de un año alcanza para cubrir 70% de la planilla de una empresa. En este caso, la ocupación limitante es la de directores de I&D. Nuevamente, en las otras ocupaciones necesarias el umbral es mucho mayor. Para biólogos y científicos en diferentes áreas, entran al mercado laboral suficientes profesionales como para establecer más de dos empresas modelo al año. Para el sector audiovisual, en un año se llenaría 90% de la planilla de 40 personas de una empresa modelo. Aquí, los cuellos de botella están en ocupaciones tecnológicas. Las dos ocupaciones en las que se tiene que hacer más esfuerzo relativo son las de diseñadores y administradores de bases de datos, y desarrolladores Web y multimedia. En las otras ocho ocupaciones requeridas, el flujo de recursos humanos capacitados no parece ser una limitante, y se podrían instalar cinco o más empresas dependiendo de la ocupación considerada.

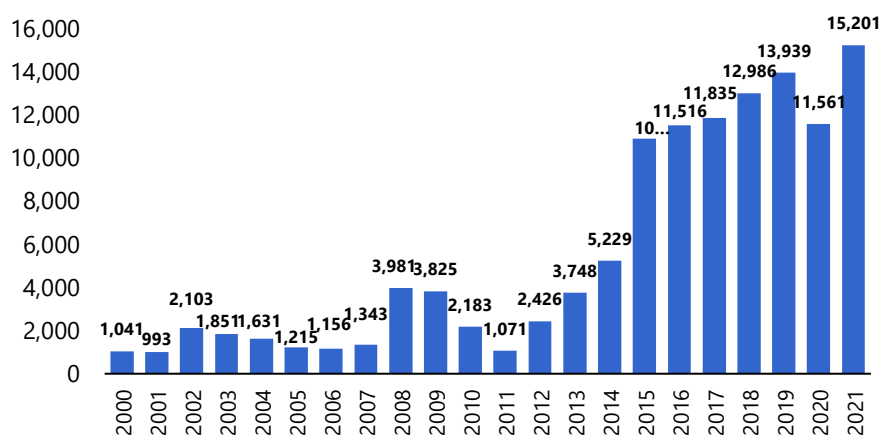
Inmigración calificada

Si algo nos dice el análisis previo, es que el sistema de educación terciaria en Uruguay no produce graduados al ritmo necesario para cerrar la brecha actual en el corto plazo. El problema incluso se agrava si consideramos que estos sectores están en proceso de crecimiento y su demanda de trabajo continuará creciendo. Si los sectores de alto valor agregado –el sector audiovisual, las tecnologías de la información y comunicación (TIC), la salud y ciencias de la vida, y las energías renovables– se siguen desarrollando en nuestro país, van a necesitar de más mano de obra calificada y, ante esta situación, la inmigración surge como una alternativa para cerrar la brecha atrayendo mano de obra calificada.

Uruguay tiene una oportunidad en una nueva ola inmigratoria de varios países. La llegada de población en edad de trabajar representa no solo un aumento de la oferta de capital humano, sino que contribuye a mitigar problemas asociados al envejecimiento de la población.

Los registros de residencia de la Dirección Nacional de Migración y el Ministerio de Relaciones Exteriores³⁰³¹ ilustran el fenómeno de creciente inmigración, proveniente fundamentalmente de Latinoamérica, aunque también existen otras minorías inmigrantes (India, EE. UU., entre otros). Como se muestra en la Figura 4, el volumen de residencias concedidas se intensifica a partir de 2015, impulsado en gran medida por la aplicación de la Ley N° 19.254 de 2014, que facilitó el trámite de residencia permanente para nacionales de los Estados Parte y Asociados del Mercosur y para familiares de uruguayos. En el año 2020 se registró una leve caída, como resultado de las restricciones a la movilidad internacional a causa de la pandemia por COVID-19, pero en 2021 ya se registra una recuperación y continuación de la tendencia creciente. En el período 2015-2021 la cantidad de residencias otorgadas (87.917) fue casi cuatro veces mayor a la de los siete años anteriores (22.463).³²

Figura 4. Residencias Concedidas en Uruguay 2000-2021



Fuente: elaboración propia en base a información de la Dirección Nacional de Migración (DNM) del Ministerio del Interior (2000-2021) y el Ministerio de Relaciones Exteriores (MRREE) (2014-2021).

La inmigración reciente de nuestro país, previo a la pandemia, ha tenido a jóvenes venezolanos y cubanos como unos de sus principales protagonistas, que escapan de su país en busca de un lugar para vivir y progresar. Por su parte, los que llegaron de países limítrofes (Argentina y Brasil), que venían encabezando la inmigración a Uruguay, crecieron a un ritmo menor en dicho período. Concretamente, del total de residencias concedidas entre 2015 y 2019, la mayoría fue a personas provenientes de Venezuela (27% del total) y de Argentina (22%) y en menor medida

³⁰ El último censo de población es de 2011 y no hay otra medición similar que permita determinar con precisión la relación de extranjeros viviendo en Uruguay. La cantidad de residencias concedidas es un indicador del flujo de inmigración legal, aunque esto tiene limitaciones para conocer el alcance real del fenómeno. También hay cierto desfase temporal entre el momento en que ingresan al país y el que solicitan la residencia. De todas formas, el registro de residencias concedidas es la referencia más cercana a la evolución del flujo migratorio y permite el análisis según nacionalidades (OIM, 2011).

³¹ La Dirección Nacional de Migración (DNM) del Ministerio del Interior es el organismo a cargo de las residencias definitivas y temporales, y desde 2014 el Ministerio de Relaciones Exteriores es quien se encarga de las residencias definitivas solicitadas en el marco de la Ley N°19.254 (para nacionales de los Estados Parte y Asociados del Mercosur, y para familiares de uruguayos de origen extranjero).

³² Si también se consideran las solicitudes de residencias cuyo estado del expediente se encuentra en trámite, los volúmenes de los últimos años serían aún mayores. El MRREE, para los años 2020 y 2021, reporta respectivamente 1.320 y 5.797 solicitudes de residencias en etapa de estudio, o expedientes observados a la espera de documentación, o que fueron cancelados a pedido del interesado.

de Brasil (15%). Luego siguen de nacionalidad colombiana (5%), peruana (5%), cubana (5%),³³ dominicana (3%), y de EE. UU., Paraguay y Chile con 2% cada uno.

Con la llegada de la crisis sanitaria por el COVID-19 se produjo una nueva transformación de la composición por orígenes. La inmigración procedente de países latinoamericanos no limítrofes verificó una disminución, en tanto la inestabilidad económica y de reglas de juego en Argentina ha despertado un alto interés de familias y empresarios de ese país por cambiar de residencia. Entre 2020 y 2021 las solicitudes de residencias de argentinos se quintuplicaron, con respecto a los dos años anteriores.

En las últimas décadas muchos estudios han confirmado y evidenciado que el aumento de la oferta de mano de obra debido a la inmigración tiene efectos positivos sobre el desarrollo de los países (Alesina et al., 2015; Ortega y Peri, 2014; OCDE y OIT, 2018; FMI, 2020b; entre otros). Esto se transmite principalmente por tres canales que operan en simultáneo: aumento productivo, mejora de capital humano e incremento de la innovación (Citi GPS, 2018).

En primer lugar, aumenta el Producto Bruto Interno: el 75% de los inmigrantes se encuentran en edad de trabajar, en comparación con el 57% de la población mundial. En segundo lugar, incrementa los niveles de capital humano, lo que mejora el producto por trabajador: la cantidad de inmigrantes con educación terciaria creció 130% entre 1999 y 2010. En tercer lugar, incrementa la innovación y, por ende, la productividad: a nivel global cerca del 40% de las patentes son registradas por inmigrante (Citi GPS, 2018).

El capital humano que llega de otro país es un motor clave para acelerar el crecimiento e impulsar la productividad (Hausmann, 2016). Si los trabajadores locales e inmigrantes aportan al mercado laboral un conjunto de competencias diversas que se complementan mutuamente, se dan las condiciones para un aumento de la productividad y de la complejidad económica, que es beneficioso para toda la población (FMI, 2020a).

Naturalmente, el impacto puntual de la inmigración en un país o región depende de la combinación de múltiples factores, como la intensidad del fenómeno (cuántas personas y en cuánto tiempo), la permanencia definitiva de los inmigrantes en el país de destino, y el nivel de calificación de la inmigración (educación formal, habilidades, experiencia). El efecto, a su vez, depende de la adaptabilidad de los inmigrantes al mercado laboral local con base en restricciones legales y factores culturales (Banco Central de Chile, 2018). La evidencia indica que, en general, la inmigración favorece al país receptor (Citi GPS, 2018). Sin embargo, desde el punto de vista distributivo tiene sus complejidades, que deben ser tratadas con políticas públicas especialmente diseñadas.

Se deben implementar medidas que ayuden a los inmigrantes a encontrar un empleo que sea apropiado para sus habilidades, y así no solo contribuir a mejorar las perspectivas de los

³³ En el caso de la inmigración de origen cubano la cantidad de residencias otorgadas no logra captar realmente el número que se encuentra viviendo en nuestro país. A quienes llegan de Cuba se les exige visa de ingreso, que no les es fácil de solicitar, por lo que la mayoría opta por utilizar una vía de entrada especial: llegan a la frontera y realizan la solicitud de refugio, con lo que pueden entrar al país en forma provisoria; luego solicitan la visa o la residencia. En 2019, el número de residencias otorgadas a cubanos fue 1.315, pero la cantidad de solicitudes de refugio superó las 12 mil.

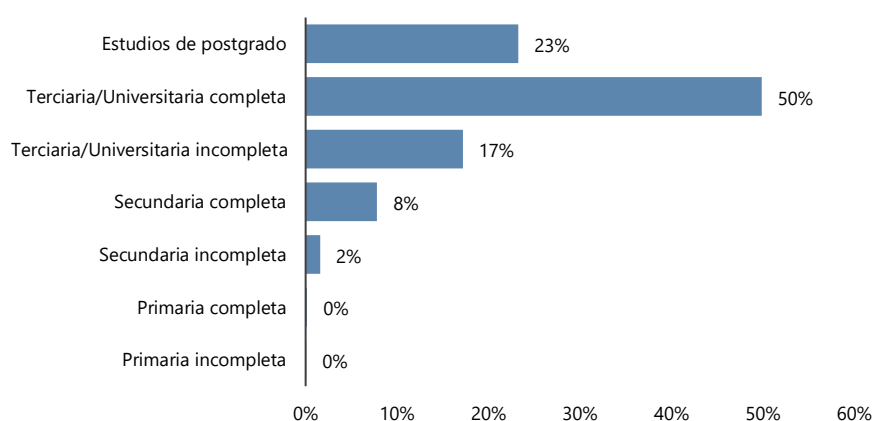
propios inmigrantes, sino también las de los trabajadores locales menos capacitados. La evidencia sugiere que una parte del asunto se mejora con facilitar el acceso de los inmigrantes a ocupaciones adecuadas a su capacitación.

A su vez, cabe destacar que los inmigrantes son contribuyentes ideales: generalmente se educan en otro lugar y muchas veces emigran antes de la jubilación, por lo cual pagan más impuestos a su nuevo país de lo que obtienen en beneficios.

CERES se contactó directamente con la población extranjera que se encuentra viviendo en nuestro país y realizó un relevamiento para conocer más sobre la diversidad de inmigrantes que han llegado a Uruguay en los últimos años. El relevamiento fue realizado a un total de 1.153 personas de más de 50 nacionalidades, y fue llevado a cabo principalmente de manera virtual. Para ello se generó una red de contactos referentes de distintos grupos, comunidades y organizaciones mediante quienes se difundió el cuestionario, y además se publicó de manera segmentada en redes sociales (Facebook, Instagram).³⁴ El carácter del relevamiento fue fundamentalmente exploratorio, y no representativo del total de la población inmigrante. No obstante, se realizaron esfuerzos exhaustivos para que resulte lo más amplio posible, y se lograron niveles de participación según nacionalidades alineados con los porcentajes de países de origen que arrojan las diferentes fuentes de información (como residencias o la ECH del INE).

De las personas que participaron del relevamiento casi un tercio son venezolanos (32%), seguido por cubanos (23%), argentinos (14%) y brasileños (6%), en línea con lo presentado anteriormente respecto a las residencias otorgadas en los últimos años. Asimismo, el promedio de edad de los participantes es 33 años, alineado con la información de residencias del MRREE, según la cual dos de cada tres inmigrantes que llegaron al país cuentan con menos de 40 años.

Figura 5. Nivel educativo de inmigrantes participantes del relevamiento (Máximo Nivel Educativo Alcanzado)



Fuente: Elaboración propia en base a relevamiento realizado.

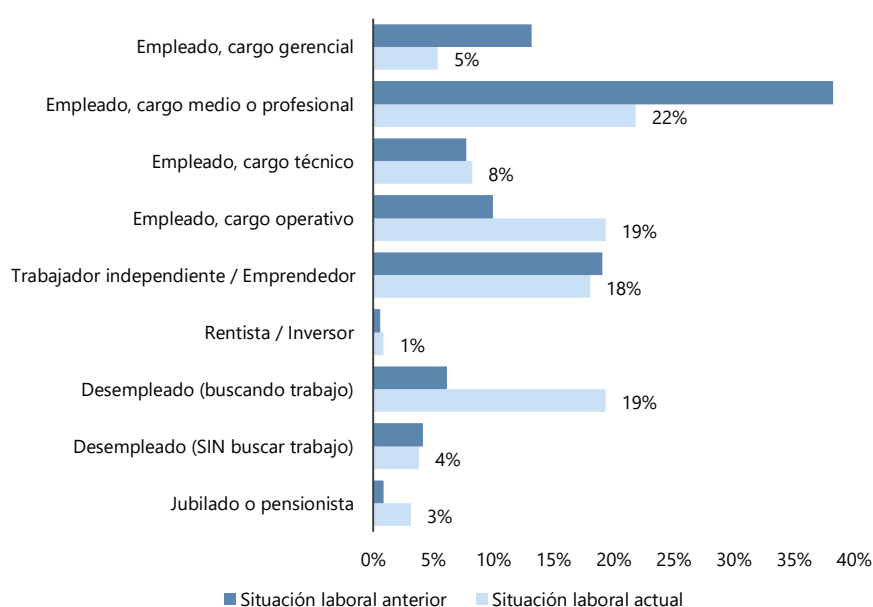
³⁴ El relevamiento fue realizado entre el 28 de agosto y el 22 de octubre de 2020, tanto en español como en inglés. El cuestionario incluyó 16 preguntas. Asimismo, la población objetivo se limitó a quienes llegaron al país en los últimos veinte años. De manera complementaria, y para comprender mejor los motivos y las principales problemáticas que enfrentan quienes migran aquí, también se realizaron una serie de entrevistas con personas de distintas nacionalidades y con referentes en la temática.

Como muestra la Figura 5, la mayoría de los inmigrantes relevados cuentan con educación terciaria completa (73%) —lo cual incluye el 23% del total que poseen estudios de postgrado. Si también se considera a quienes cuentan con una carrera universitaria que aún no han culminado, dicho número asciende a 90%. Más allá del sesgo de participación en el relevamiento, la contundencia de los números sugiere que se trata de una migración con niveles educativos sensiblemente mayores a la media uruguaya.

De esta manera, el público alcanzado por el relevamiento son personas en edad de trabajar y con un alto nivel educativo, lo cual representa una gran oportunidad para el país al aportar valioso capital humano, y a su vez, contribuir a disminuir los problemas demográficos. Esto se refuerza con que el 58% de los participantes manifestaron que su objetivo es que Uruguay sea su destino final, y que el 63% llegó junto con su familia (y de estos, más de la mitad con al menos un hijo menor de edad).

Sin embargo, al observar la situación laboral de los inmigrantes que participaron del relevamiento, hay grandes diferencias en su situación actual en comparación con su situación previa en su país de origen (ver Figura 6). Antes de emigrar, el 10% de los participantes se encontraba desempleado (buscando trabajo); una vez en Uruguay, ese registro asciende a 19%. Si bien sucede que a menor educación el desempleo es mayor (25% entre quienes cuentan con estudios terciarios incompletos o menos), 17% de aquellos que han finalizado una carrera terciaria o universitaria se encuentran desempleados.

Figura 6. Situación Laboral Antes y Después de su Llegada a Uruguay



Fuente: Elaboración propia en base a relevamiento realizado.

En su país de origen, 69% de los participantes estaban empleados (ya sea en un cargo gerencial, medio, técnico u operativo); luego de su llegada al país, esa proporción se redujo a 55%. Además, entre aquellos participantes que en su país de origen estaban empleados o buscando trabajo, en Uruguay el 41% pasó a tener un cargo inferior o a estar desempleado, es decir que

trabajan por debajo de sus capacidades. Esto da una noción del problema del subempleo en la población inmigrante, y de la importancia de fomentar medidas para aprovechar el talento que está ingresando al país.

A su vez, hay una disminución importante de la cantidad de personas que tenían cargos gerenciales (13%) o medios/profesionales (38%) en su país de origen, comparado con la actualidad, luego de haber migrado (5% y 22% respectivamente). En contrapartida, aumentó la cantidad de personas en cargos técnicos u operativos. Además, entre aquellos que estaban trabajando tanto en su país de origen como en Uruguay, sólo 55% se mantuvo en el mismo sector luego de emigrar.

Al consultar a los participantes respecto a la motivación detrás de su migración a Uruguay, el 14% declaró que tener una oportunidad laboral confirmada con anterioridad fue la razón principal. Por otro lado, el 26% de los relevados indicaron que calidad de vida en Uruguay fue el principal motivo para mudarse a Uruguay, y otro 26% respondió que vinieron por motivos sociopolíticos y de búsqueda de estabilidad democrática. Además, los resultados muestran que motivos familiares como “su esposo/a o pareja es uruguayo/a” y la búsqueda de trabajo fueron la razón para migrar a Uruguay de una proporción importante.

Respecto a las dificultades que enfrentan al llegar al país, la mayor respuesta de los testimonios estuvo en “encontrar trabajo” (38%). Asociado a este aspecto, 12% de las personas relevadas consideran que el trámite de reválida de títulos académicos es una seria dificultad. Y 9% considera que el proceso de aplicación a la residencia legal es un problema crítico. Por otra parte, la dificultad en la socialización e inserción a la sociedad uruguaya representa la segunda dificultad que expresaron los inmigrantes relevados (14%). Dentro de la categoría “otros” aparecen dificultades como el alto costo de vida en Uruguay, la dificultad de obtener garantías de alquiler, y la falta de apoyo a emprendimientos chicos.

No obstante, si se considera el impacto positivo que puede tener la inmigración para el mercado laboral y el desarrollo del país, no se puede dejar de lado el fenómeno de la emigración de capital humano local. La emigración de uruguayos altamente calificados no es un problema nuevo. La base de datos de inmigrantes de la OCDE (*Database on immigrants in OECD and non-OECD countries, DIOC-E*) muestra que, a 2010 (los datos más actuales para esta base), había más de 50 mil emigrantes uruguayos con educación terciaria completa o estudios de posgrado (Robaina, 2017). Como referencia, la ECH de 2010 reporta que en Uruguay había cerca de 125 mil personas que habían finalizado educación terciaria; esto significa que casi 30% de la mano de obra uruguaya altamente calificada vive en el exterior. Cabe mencionar que a 2019 el número de uruguayos con educación universitaria completa ascendía a cerca de 203 mil personas.³⁵ No obstante, el índice de fuga de cerebros -“*Human Flight and Brain Drain Index*”, elaborado por *The Fund For Peace*- que mide el desplazamiento de personas formadas por razones económicas o políticas, viene disminuyendo de forma casi ininterrumpida desde 2008.

³⁵ Estos datos cubren cerca del 90% de los migrantes uruguayos, si se compara con las estimaciones de inmigración de las Naciones Unidas para 2010.

El estudio de Robaina (2017) brinda algunas posibles explicaciones de por qué la migración de investigadores y científicos uruguayos sea tan elevada. En base a encuestas a investigadores uruguayos³⁶ se concluye que una gran parte de los uruguayos formados que emigran lo hacen por motivos educativos: para realizar posgrados, maestrías, o doctorados. La migración por temas de estudios posteriores, como se ve en el trabajo de Robaina, suele ser un antecedente importante hacia una emigración definitiva. De los investigadores uruguayos retornados, 61% afirma que cursar posgrados en el exterior fue el desencadenante de su emigración definitiva, pero también hay otros factores académicos muy influyentes. Casi 20% de los encuestados mencionaron motivos académicos que van más allá de cursar posgrados en el exterior: escaso desarrollo científico en el país, o limitaciones para investigar localmente. También se mencionaban otras deficiencias del mercado laboral para académicos, como bajos sueldos, alta frecuencia del multiempleo y el subempleo, y falta de comodidades o infraestructura para investigar.

Un estudio de Torres, Plottier y Dávalos (2009), donde se utilizan datos de una encuesta realizada a uruguayos que emigraron, ofrece más información sobre las posibles razones detrás de la emigración calificada en Uruguay. Este trabajo es especialmente pertinente al análisis porque 70% de los encuestados contaban con por lo menos una licenciatura completa. Alrededor de 68% de los encuestados se fueron del país por cuestiones vinculadas al mercado laboral, más concretamente, la falta de oportunidades en el país o los bajos ingresos alcanzables. La preponderancia de razones laborales como motivo de emigración coincide con los resultados de un estudio de Gainza (2012) sobre la emigración calificada a Brasil y de Bengochea y Tomassini (2013) sobre la emigración calificada uruguaya y las dificultades para el retorno. Ambos trabajos concluyen que un motivo principal para la emigración calificada es la búsqueda de mejores condiciones laborales y mayores oportunidades de desarrollo profesional.

Cambiando la mirada a los uruguayos calificados que están pensando en irse del país, podemos basarnos en el primer censo de personas con doctorados realizado en el Uruguay, realizado entre el 2017 y 2018. En el informe de los resultados de este censo, de Pellegrino, et al. (2019), encontramos que la propensión a emigrar de forma permanente de las personas que cuentan con un doctorado, en general, presenta niveles bajos. El sector de humanidades es el más propenso a emigrar (3,3%), mientras que en el de ciencias naturales y exactas y el de ingeniería y tecnología menos del 1% piensa emigrar de forma permanente. El caso de los doctores en ciencias médicas y de la salud es especialmente pertinente para este trabajo y es el segundo sector con mayor propensión a emigrar (2,8%). Las ciencias agrícolas y las ciencias sociales tienen niveles similares de intencionalidad a emigrar permanentemente, con 2,0% y 1,8% respectivamente.

Además de la propensión a emigrar en los distintos sectores, el informe presenta las distintas razones por lo que los uruguayos con doctorado piensan emigrar. Los resultados a nivel nacional son consistentes con los mencionados previamente de los uruguayos residentes en el extranjero, ya que la mayoría (aproximadamente 70%) se iría con intenciones de continuar sus estudios,

³⁶ Parte de la información proviene de la encuesta a docentes de la UdelaR, centrándose en profesores con títulos de doctorado realizando investigación. El estudio también comprendió encuestas a científicos uruguayos retornados en el marco del Programa de Contratación de científicos provenientes del exterior.

emigrando de forma transitoria, pero una proporción importante (cerca de 30%) piensa irse por cuestiones laborales. Otra causa de una posible emigración es la realización de un año sabático (alrededor del 20%).

Recomendaciones de políticas públicas

A partir del análisis realizado, surgen diferentes propuestas de recomendaciones de política para poder cerrar la brecha entre oferta y demanda en los sectores de alto valor agregado. En términos generales, las propuestas buscan mejorar y aumentar el capital humano en Uruguay, así como atraer mano de obra calificada de otras partes del mundo.

Una primera propuesta que surge, con un horizonte de largo plazo, es la de mejorar la educación primaria y secundaria a nivel país, ya que ello también tiene implicancias directas en el posterior desarrollo de los estudiantes en educación terciaria. Los alumnos ingresan a la formación terciaria con niveles muy bajos de matemáticas, comprensión, y redacción de textos. Más allá de las deficiencias en la calidad, también deberían realizarse cambios en la currícula de educación media.

Muchos de los referentes del sector TIC hablaron de las bajas competencias a nivel informático. Las materias de educación media asociadas a competencias informáticas suelen ser de Microsoft –Word, Excel, o PowerPoint, por ejemplo– pero también es necesario que se enseñen las básicas del pensamiento computacional. Esto sería beneficioso, más allá del rubro de la informática: el pensamiento computacional ayuda a razonar y resolver los problemas con mayor claridad, a descomponerlos en problemas más pequeños, a reconocer patrones, o a pensar de forma abstracta. Ya parecen haber algunos movimientos en esta dirección. En abril de 2022, ANEP publicó el documento preliminar para la transformación educativa y en él se propone educar en base a diez competencias generales, una de las cuales es el pensamiento computacional.

Dada la importancia que muchos referentes de los sectores resaltaron en relación al inglés para distintas tareas que involucren comunicarse con personas en otros países, es necesario hacer foco en la capacitación en idiomas. Si bien el aprendizaje de inglés forma parte de los programas en primaria y secundaria, y existen iniciativas que apuntan a mejorar este tema (como Ceibal en inglés y convenios entre ANEP y Cambridge para que alumnos puedan adquirir certificaciones internacionales), aún estamos muy lejos de la universalización del idioma. Además, varios cursos y materiales se encuentran en inglés, por lo que es un aspecto muy importante para el futuro de los alumnos el contar con este conocimiento para poder continuar con su formación y complementarla por cuenta propia.

Como se mencionó, el estado de la educación primaria y secundaria a nivel país incide en el nivel con el que los jóvenes posteriormente ingresan a la educación terciaria. Pero no solamente es una cuestión del nivel formativo que alcanzan, sino que también es relevante la cantidad de estudiantes que egresan: sólo el 40% de los jóvenes terminan educación media. Por lo tanto, poder mejorar la calidad y cantidad de egresados de educación media es clave para poder aumentar la cantidad de capital humano con educación terciaria disponible. En lo que respecta a las medidas

dirigidas a la educación terciaria, se reconoce el potencial que puede tener ofrecer una modalidad híbrida. Si bien la presencialidad en la educación presenta beneficios y ventajas incuestionables, la virtualidad también tiene aspectos que son muy importantes para algunos estudiantes. Un ejemplo concreto es la posibilidad de contar con las clases grabadas. Para estudiantes de educación terciaria que trabajan, coordinar los horarios de trabajo con los horarios de clase suele ser un problema, y la posibilidad de mirar clases grabadas permite que estos estudiantes continúen formándose en un régimen más acorde a sus necesidades. Otro ejemplo es el de estudiantes que viven en el interior. Uruguay es un país altamente centralizado, y muchos de los jóvenes del interior del país que quieren cursar una carrera universitaria deben hacerlo en Montevideo. A veces esto implica viajar todos los días, o mudarse a la capital, opciones que suelen ser económicamente muy costosas. Bajo esta modalidad es necesario considerar que algunas instancias de todas maneras posiblemente requieran de la asistencia presencial, como clases de laboratorio, evaluaciones, entre otras. Hoy en día ya hay algunas universidades que facilitan este tipo de modalidades, como la Facultad de Ingeniería con *OpenFING*. La suba histórica registrada en el número de ingresados a la UdelaR en 2021, cuando comenzó a implementarse la modalidad virtual a raíz de la pandemia, refleja la pertinencia que puede llegar a tener este tipo de políticas para la formación terciaria en el país. Un claro ejemplo es el de la UTEC, que suma esfuerzos para extender la propuesta educativa al interior del país e incluye modelos híbridos o a distancia, impulsados en mayor parte por la pandemia, que se quieren continuar implementando a futuro.

Otra medida importante está vinculada a la reconversión laboral. Tanto para las personas en empleos con altas probabilidades de automatización como para los trabajadores que quieren cambiar de rubro, facilitar el acceso a herramientas de aprendizaje en línea puede ayudar en este proceso. Esta medida no se limita a trabajadores cambiando el rumbo, sino que puede ayudar a que algunos trabajadores ya formados adquieran conocimientos más específicos a su sector, algo muy necesario para el desarrollo de los sectores de alto valor agregado. En esta línea, se podría afianzar el rol del Instituto Nacional de Empleo y Formación Profesional (INEFOP), que en el contexto de pandemia brindaba acceso a la página de aprendizaje en línea *Coursera*.

Para quienes buscan desplazarse al sector de las TIC, los *bootcamps* de programación son una herramienta muy interesante que permiten a la gente capacitarse en poco tiempo. Las opciones de pago diferido también permiten que los alumnos se formen con un costo inicial cero, y hablan de la confianza de las academias en la salida laboral de sus programas. Sin embargo, hay que considerar que existen muchas otras ramas dentro del área de TIC además del desarrollo de software, como análisis de datos o gestión de proyectos. Este método de aprendizaje está muy vinculado al desarrollo de software, y –según declararon algunos referentes del sector– las carreras ya suelen hacer mucho hincapié en esta especialización. Esto genera una facilidad relativa para conseguir trabajadores en esos puestos, y una dificultad para conseguirlos en los otros.

En referencia al sector ciencias de la vida, una posible medida está relacionada a mejorar la implementación de los centros de referencia, para que gracias a su funcionamiento se logre una mayor especialización en el diagnóstico y tratamiento de patologías complejas, garantizando su acceso a toda la población. Para lograr estas mejoras es necesario replantear la modalidad en la

que funcionarían, con especial consideración a que la integración vertical de las mutualistas -que funcionan como asegurador y prestador a la vez- es una barrera a la implementación de los centros, al no tener la capacidad de juntar esfuerzos en un único lugar en lugar de brindar el servicio en múltiples centros. La definición de los cupos de acceso a las distintas especialidades médicas es otro punto para considerar. El acceso a la modalidad de residencias remuneradas es en sí limitado, y condiciona directamente a la oferta de especialistas. Se debería publicar de manera clara y transparente cuántos especialistas de cada área son necesarios para el correcto funcionamiento del sistema de salud, y contrastarlo con la disponibilidad de cupos otorgados. Asimismo, se deben de transparentar las aprobaciones y prohibiciones del MSP en cuanto a las tecnologías, y el establecimiento de la Agencia de Evaluación de Tecnologías Sanitarias (AETS) es un paso en esa dirección.

La migración también es un área central en la cual se deben focalizar las políticas públicas. Dado que actualmente el sistema educativo no produce mano de obra capacitada al ritmo que lo necesitan los sectores de alto valor, las políticas que faciliten la inmigración –y específicamente la de personas en edad de trabajar y educadas– son una herramienta a considerar.

Uruguay se encuentra en el primer puesto del ranking regional de la adaptación del MIPEX (Migrant Integration Policy Index), un índice que permite comparar las políticas de integración a migrantes³⁷. Sin embargo, según el relevamiento realizado por CERES en el 2020, varios participantes mostraron su descontento en términos de burocracia, ineficiencia, demora en procesos de residencia y revalida de estudios terciarios. En muchos casos, estas demoras en la reválida de títulos hacen que los migrantes terminen realizando tareas de menor calificación a la que poseen. Para estos individuos, la no práctica de las habilidades que adquirieron hace que estas se deprecien. Es esta línea, otra política que podría mejorar esta situación es crear una oficina que facilite el ingreso de extranjeros y su inserción social en el país desde el momento en el que arriban. Este organismo se encargaría de brindar información clara y actualizada, y canalizar las dificultades con las que los inmigrantes se encuentran al arribar, para poder así ofrecer soluciones a dichos problemas. A modo de ejemplo, en Cataluña en España se ofrece una red importante de oficinas de apoyo a los inmigrantes, distribuida a lo largo y ancho de la provincia. Por las distancias y la escala de Uruguay, no parece necesario generar oficinas en todos los barrios del país, pero se propone la localización de oficinas o ventanas de apoyo en las intendencias departamentales.³⁸ A su vez, una opción para aumentar el flujo de extranjeros profesionales son los visados preferenciales, o Visas para Startups. Estas medidas son llevadas a cabo en otros países como Australia, Canadá y Finlandia, y facilitan la adaptación de profesionales y trabajando en proyectos innovadores y sus familias. Uruguay XXI tiene una opción de visado especial para algunos profesionales, pero esta medida se podría ampliar³⁹. Otra iniciativa favorable es la convocatoria

³⁷ Para construir el índice se toman en cuenta las siguientes dimensiones: mercado laboral, salud, educación, residencia permanente, acceso a la nacionalidad, participación política, reunificación familiar y políticas antidiscriminación, entre otras.

³⁸ Cabe destacar que algunas intendencias se encuentran brindando apoyos a los inmigrantes, la Intendencia de Montevideo ofrece cursos de español y espacios de conversación. No obstante, con el fin de mejorar el acceso y atraer inmigrantes a todos los lugares del país, sería vital generar pequeñas oficinas en las diferentes intendencias departamentales.

³⁹ Véase: <https://www.uruguayxxi.gub.uy/es/quiero-invertir/servicios-herramientas/fast-track/>

“Proyecta Uruguay” de la ANII⁴⁰. Se debería estudiar cómo expandir estos proyectos, pero también debería haber una campaña de promoción de estos programas porque muchas veces existen, pero no son utilizados por los migrantes por desconocimiento.

Los países que lograron atraer inmigrantes de forma más exitosa –Israel y Finlandia, por ejemplo– generalmente lo hicieron de la mano de importantes beneficios económicos, como subsidios en los salarios, apoyos a la vivienda, y programas de capacitación para ingreso al mercado laboral. Estas medidas no parecerían fácilmente realizables en nuestro país porque implicaría tener consideraciones con los inmigrantes que no se tienen con los uruguayos, pero hay aspectos de estos programas que sí se podría implementar. Un ejemplo son los cursos de idioma para los migrantes no hispanohablantes, o brindarles facilidades para traer sus bienes y activos del extranjero. Esta es una consideración que Uruguay tiene con los retornados –bajo la ley 18.250– que no tiene con los inmigrantes. Existen otros beneficios que tienen los retornados que se podría extender a los inmigrantes, o a inmigrantes específicos bajo estos programas preferenciales. Por ejemplo, y como se explicita en el Manual para el retorno de la Dirección General para Asuntos Consulares y Vinculación (2019), a los retornados se les brinda cobertura total en Salud Pública por un año; telefonía fija, móvil e internet por 90 días en Antel; garantía de alquileres ofrecida por la Contaduría General de la Nación; y bonificaciones en el Seguro a la Vivienda y Seguro Automotor por un año por parte del BSE (Banco de Seguros del Estado).

Estas políticas vinculadas a la inmigración se deberían de llevar a cabo en el marco de un plan país, y no como medidas aisladas. De esta manera habría cierta congruencia entre las políticas, pero a su vez, se favorecería la comunicación y difusión de estas iniciativas, porque su impacto dependerá en gran medida de que dicha información alcance a los posibles migrantes. Un ejemplo de plan país que ha sido considerablemente exitoso para favorecer la inmigración es el de Portugal (Plan Estratégico de Migración 2015-2020), que hoy en día figura como el tercer país más atractivo para migrar, acorde al MIPEX.

Reflexión final

El mundo del trabajo es muy dinámico. El escenario de postpandemia aceleró muchos de los cambios tecnológicos que se venían avecinando, e introdujo otros nuevos. La dinámica de la automatización del empleo afecta muchos puestos de trabajo rutinarios y esto contribuye a la polarización del mercado laboral. Ante este fenómeno, el mercado laboral se segmenta en trabajos con altos requerimientos de capital humano, bien pagos, y trabajos con bajos requerimientos de conocimiento y bajos salarios. Pero los trabajos del medio están tendiendo a desaparecer.

Surge entonces la necesidad de generar una fuerza de trabajo que realice tareas menos automatizables, y que posea habilidades que sustenten los sistemas productivos del futuro. Para esto, el capital humano es una pieza fundamental: los trabajadores con más habilidades y conocimientos pueden realizar una variedad mayor de tareas, y se adaptan con mayor rapidez a

⁴⁰ “Proyecta Uruguay” busca atraer emprendimientos innovadores con potencial crecimiento que se desarrollen en el territorio uruguayo. Este año se prevé lanzar la iniciativa también: <https://proyectauruguay.uy/> y <https://www.gub.uy/presidencia/comunicacion/noticias/anii-apoyo-63-millones-pesos-21-emprendimientos-innovadores>

los cambios del mercado laboral. El estado de situación del mercado laboral en Uruguay muestra que un gran porcentaje del empleo está concentrado en áreas con tareas fácilmente automatizables en las próximas décadas. En estas ocupaciones, el nivel educativo promedio suele ser bajo, y una proporción alta de los trabajadores son jóvenes y están iniciando su vida laboral.

Hay sectores que, a pesar de estos cambios en el mercado laboral, están experimentando un gran crecimiento y hay motivos para pensar que ellos jugarán un rol central en los sistemas productivos del futuro. En algunos, Uruguay ya tiene un alto desarrollo: el sector de tecnologías de la información y comunicación, las energías renovables, el sector audiovisual, y el sector de ciencias de la vida. Para acompañar su crecimiento, es imprescindible la llegada de inversión extranjera: crea puestos de trabajo sostenibles, introduce tecnología y *know-how*, y promueve el crecimiento económico. La disponibilidad de recursos humanos de calidad es uno de los factores más determinantes en una decisión de inversión, según afirman los propios inversores, y Uruguay tiene espacio para mejorar. Incluso en la región, en calidad del capital humano nos supera Brasil, Argentina, Chile, y en algunos casos Colombia. Mejorar en este aspecto es muy importante: Uruguay es un destino caro y, si quiere competir, debe apostar por ofrecer una mayor calidad a los inversores. Más aún si se considera que otros de los factores que determinan la calidad de un destino, como la proximidad a consumidores o materias primas, no pueden ser afectados mediante políticas públicas.

Para los inversores, lo más relevante con relación al capital humano es la disponibilidad de trabajadores de calidad con conocimientos específicos al sector, y esto es lo que más hace falta en el país. Eso es lo que acusan los referentes de los sectores entrevistados: en general les es difícil conseguir especialistas en muchas de las áreas requeridas. El problema parece ser la escala, ya que la calidad con la que los estudiantes egresan de educación terciaria es muy buena, pero en muchos casos la oferta no cubre la demanda –en otros no es lo suficientemente específica al sector. No es que el capital humano no esté en el país, sino que no se encuentra en las cantidades que precisan los sectores de alto valor. La escala también impide que las instituciones educativas ofrezcan programas de capacitación muy específicos, muchas veces necesarios para ayudar a suplir las carencias de los sectores. Es esperable que Uruguay, al ser un país chico, tenga problemas de escala, pero las bajas tasas de egreso en educación media y la baja calidad educativa de los que culminan agrava enormemente los problemas.

Las carencias de capital humano específico también se ven reflejadas en los datos. El análisis de las tareas que se realizan en estos sectores muestra que hay grandes diferencias en el capital humano que emplean estos sectores en países de punta –EE. UU. como situación ideal– y en Uruguay. Tomando este ejemplo como umbral, se estima que a Uruguay le faltarían cerca de 14.000 profesionales en áreas específicas para alcanzar una distribución del empleo similar a la que se observa en EE. UU. en los sectores de alto valor. Un estudio más detallado muestra que, a la tasa actual que el sistema de educación terciaria “produce” profesionales, esto llevaría a llevar al país muchas generaciones de graduados. Si se mira el capital humano que requieren las empresas de punta en cada uno de estos sectores, se observa que el ritmo actual de graduados permite que se instale menos de una de esas empresas para cada sector por año. Para la mayoría

de los trabajos requeridos, el sistema educativo produce profesionales aptos que permitirían instalar muchas empresas de punta al año, pero son algunas ocupaciones específicas que actúan como cuello de botella.

Esos números hacen referencia a lo que escasea hoy en día, pero los sectores de alto valor siguen creciendo. La inmigración puede ser una buena opción para adquirir parte del capital humano faltante. Los inmigrantes que están llegando a Uruguay en muchos casos cuentan con buena formación profesional, aunque enfrentan problemas para revalidar títulos o insertarse en el mercado laboral. Para esto, sería beneficioso un plan país para fomentar la inmigración de individuos calificados, con visados especiales y mayor eficiencia en trámites de residencia y reválidas de títulos. No obstante, la retención del capital humano altamente calificado también es muy importante. La fuga de cerebros es un problema recurrente en el país: los últimos datos disponibles muestran que casi un tercio de la mano de obra uruguaya con educación terciaria o más vive en el exterior.

Localmente, también se debe avanzar para mejorar esta situación. Lo primero es corregir la calidad y las tasas de egreso de educación secundaria, pero los resultados no serán inmediatos. En el largo plazo, esto podría aumentar la cantidad de profesionales en el país y atenuar muchos de los problemas de escala que se observan en el país. También hay cambios en educación media en cuanto a la currícula, como profundizar en la enseñanza de pensamiento computacional, así como también mejorar la calidad del inglés. En educación terciaria, se debería estudiar la posibilidad de expandir en las modalidades híbridas para brindarle mayor acceso y facilidades a los estudiantes del interior del país, o quienes estudian y trabajan. También se debe estudiar la posibilidad de ofrecer nuevos programas de capacitación, como los *bootcamps* en el área de informática, y expandir en otras herramientas de reconversión laboral como facilitar el acceso a cursos en línea.

Referencias

- Acemoglu, D., & Autor, D. (2011). Skills, tasks and technologies: Implications for employment and earnings. In *Handbook of labor economics* (Vol. 4, pp. 1043-1171). Elsevier.
- Alesina, A.; Harnoss, J y Rapoport, H. (2015). Birthplace Diversity and Economic Prosperity. NBER Working Paper 18699, National Bureau of Economic Research, Cambridge, MA.
- Autor, D. H., Levy, F., & Murnane, R. J. (2003). The skill content of recent technological change: An empirical exploration. *The Quarterly journal of economics*, 118(4), 1279-1333.
- Autor, D. (2010). The polarization of job opportunities in the US labor market: Implications for employment and earnings. *Center for American Progress and The Hamilton Project*, 6, 11-19.
- Banco Central de Chile (2018, diciembre). Informe de Política Monetaria.
- Bengochea, J. & Tomassini, C. (2013). La migración calificada en Uruguay: el desafío de la movilidad y el retorno. En A. Pellegrino. *La migración calificada en América Latina Tendencias y consecuencias* (pp. 197-227). Ediciones Trilce.
- Cairó, I., & Cajner, T. (2018). Human capital and unemployment dynamics: Why more educated workers enjoy greater employment stability. *The Economic Journal*, 128(609), 652-682.
- CERES (2020a). CERES Analiza - Educación: Una Reforma Impostergable. Disponible online: <https://www.ceres-uy.org/wp-content/uploads/2021/05/Ceres-Analiza-4-Formato-Boletin-2.pdf>
- CERES (2020b). CERES Analiza - República de inmigrantes. Disponible online: <https://www.ceres-uy.org/wp-content/uploads/2021/05/Ceres-Analiza-5-Diciembre-2020-Formato-Boletin-1.pdf>
- Citi GPS (2018). Migration and the Economy: Economic Realities, Social Impacts & Political Choices, The University of Oxford.
- Dávalos, C., Plottier, C. & Torres, S. (2009). “Fuga de Cerebros”: El Caso Uruguayo. En P. Fisher-Bollin, *Migración y políticas sociales en América Latina* (pp. 281-302). Fundación Konrad Adenauer.
- Di Capua, L., Queijo, V., Rucci, G., (2020). Demanda de trabajo en Uruguay: Un análisis de vacantes on line. Banco Interamericano de Desarrollo.
- Dirección General de Educación Secundaria (2020). Observatorio liceal.
- Dirección General para Asuntos Consulares y Vinculación (2019). Manual para el retorno. Dirección de Vinculación, Oficina de Retorno y Bienvenida.
- Equipos Consultores (2020). Uruguay: Análisis de oferta y demanda de empleo a partir de bases de datos a 4 meses de la pandemia COVID-19. Organización Internacional del Trabajo.
- Ferreño, O., Lucas, H. (2017). Subastas de energía renovable en Latinoamérica y el Caribe. Caso de Estudio: Uruguay. Disponible online: <https://fundacionbariloche.org.ar/wp-content/uploads/2019/04/1.-Estudio-de-Caso-Subastas-Uruguay.pdf>
- Fondo Monetario Internacional (FMI) (2020a). Efectos macroeconómicos de la migración global, capítulo 4 en Perspectivas de la economía mundial, WEO; y Bahar, D., Rapoport, H. & Turati, R. (2020): “Does Birthplace Diversity Affect Economic Complexity? Cross-country Evidence”, Center for International Development, Harvard University.
- Fondo Monetario Internacional (FMI) (2020b). World Economic Outlook, April 2020: The Great Lockdown. Capítulo 4.

- Frey, C. B., & Osborne, M. A. (2017). The future of employment: How susceptible are jobs to computerisation? *Technological forecasting and social change*, 114, 254-280.
- Fundación Konrad Adenauer & IDIEM (2018). Adaptación al contexto latinoamericano del Migrant Integration Policy Index (MIPEX).
- Gainza, P. (2012) Caracterización, razones y vínculos de la emigración calificada reciente de uruguayas y uruguayos a Brasil. Período 2000-2010. Disponible online: https://www.colibri.udelar.edu.uy/jspui/bitstream/20.500.12008/8251/1/TMS_GainzaPatricia.pdf
- Gontero, S., & Menéndez, E. (2021). Macrodatos (Big Data) y mercado laboral Identificación de habilidades a través de vacantes de empleo en línea.
- Goos, M., & Manning, A. (2007). Lousy and lovely jobs: The rising polarization of work in Britain. *The review of economics and statistics*, 89(1), 118-133.
- Governo de Portugal & Alto Comissariado para as Migrações, I.P (2015). Plan estratégico para as Migrações.
- Guntin, R. (2020). Working from home and contact-intensive jobs in Uruguay. Working Paper. Disponible online: https://www.rguntin.com/research/employment_uru_covid_ENG.pdf
- Hale, G. & Xu, M. (2016). FDI effects on the labor market of host countries. Federal Reserve Bank of San Francisco. Working Paper 2016-25.
- Hausmann, R. (2016). Trump's Foreign Admirers, Project Syndicate.
- International Renewable Energy Agency (IRENA) (2019). Renewable Energy Auctions. Status and trends beyond Price. Disponible online: https://irena.org/-/media/Files/IRENA/Agency/Publication/2019/Dec/IRENA_RE-Auctions_Status-and-trends_2019.pdf
- Katz, Lawrence F., and David H. Autor, "Changes in the Wage Structure and Earnings Inequality," in Ashenfelter, Orley and David Card (eds) *Handbook of Labor Economics. Volume 3A*. Amsterdam: North-Holland, 1999, 1463-1555.
- Kiefer, N. M. (1985). Evidence on the role of education in labor turnover. *the Journal of human resources*, 20(3), 445-452.
- Larrosa, A. & Suárez, A. (2011). La Formación de Posgrados de Medicina en Uruguay. División Recursos Humanos del SNIS. Ministerio de Salud Pública.
- Li, X. & Liu, X. (2005). Foreign Direct Investment and Economic Growth: An Increasingly Endogenous Relationship. *World Development*, 33(3), 393-407.
- Mendez, L., Pellegrino, A., Robaina, S y otros. (2019). Primer censo de personas uruguayas e inmigrantes con título de doctorado: informe de resultados. Disponible online: <https://hdl.handle.net/20.500.12008/22319>
- Ministerio de Industria, Energía y Minería (2022). Hoja de Ruta del Hidrógeno verde en Uruguay.
- Ministerio de Trabajo y Seguridad Social (2019). Caracterización de la Demanda Laboral Según Avisos Clasificados.
- Organización Internacional del Trabajo (2021). Perspectivas Sociales y del Empleo en el Mundo: Tendencias 2021. Disponible online: https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---dgreports/---dcomm/---publ/documents/publication/wcms_825200.pdf

- Organización Internacional del Trabajo (2022). Perspectivas Sociales y del Empleo en el Mundo: Tendencias 2022. Disponible online: https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---dgreports/---dcomm/---publ/documents/publication/wcms_834068.pdf
- Organización Internacional del Trabajo (2020). Panorama Laboral 2019. América Latina y el Caribe. Disponible online: https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---americas/---ro-lima/documents/publication/wcms_732198.pdf
- Organización Internacional para las Migraciones (OIM) (2011). Perfil Migratorio de Uruguay 2011.
- OPP (2018). Demanda de trabajo en Uruguay: tendencias recientes y miradas al futuro. Disponible online: https://www.opp.gub.uy/sites/default/files/inline-files/9_Demanda%20de%20trabajo%20en%20Uruguay%3B%20tendencias%20recientes%20y%20miradas%20de%20futuro.pdf
- Organización de Cooperación y Desarrollo Económico (OCDE) (2021). Career Guidance for Adults in Latin America. París. OECD Publishing.
- Organización de Cooperación y Desarrollo Económico (OCDE) (2002). Foreign Direct Investment for Development. OECD Publishing.
- Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE) y Organización del Trabajo (OIT) (2018). How Immigrants Contribute to Developing Countries' Economies. ILO, Geneva/OECD Publishing, Paris.
- Ortega, F. y Peri, G. (2014). Openness and Income: The Role of Trade and Migration. Journal of International Economics 92:231–251.
- Robaina, S. (2017). Experiencia migratoria de investigadores uruguayos: determinantes, características e implicancias. Disponible online: https://www.colibri.udelar.edu.uy/jspui/bitstream/20.500.12008/17026/1/TUM_RobainaAnt%C3%A1DaSof%C3%ADa.pdf
- Saavedra, M. (2016). Se recibió el doble de médicos pero no amplían cupos para residencias. El Observador. Disponible online: <https://www.elobservador.com.uy/nota/se-recibio-el-doble-de-medicos-pero-no-amplian-cupos-para-residencias-201694500>
- Saurav, A., Liu, Y., & Sinha, A. (2020). Foreign Direct Investment and Employment Outcomes in Developing Countries. A Literature Review of the Effects of FDI on Job Creation and Wages. Banco Mundial.
- Uruguay XXI (2018). Segunda Encuesta de Inversores Extranjeros en Uruguay.
- Uruguay XXI (2019). Encuesta Telefónica de Idiomas.
- Uruguay XXI (2022). Monitor de Inversión Extranjera Directa en Uruguay – Marzo 2022. Disponible online: <https://www.uruguayxxi.gub.uy/uploads/informacion/1a4944b45d3039aa131fcf4b53b38170258026b7.pdf>
- Velardez, M. O. (2021). Análisis de distancias ocupacionales y familias de ocupaciones en el Uruguay. CEPAL.
- Velardez, M. O., & Dima, G. C. (2022). Desarrollo de una herramienta de aprendizaje automático (machine learning) para establecer relaciones entre ocupaciones y programas de capacitación en el Uruguay.

Anexo

Tabla A.1. Inversión Extranjera en forma de aportes de capital, millones de dólares

Año	Agro y Forestación	Químicos y farmacéuticos	Electricidad, Gas y Agua	Información y comunicaciones	Actividades financieras y servicios administrativos
2012-2015	1.004,6	58,9	846,2	76,9	977,5
2016-2019	147,3	17,1	174,8	337,0	547,2
2020	23,2	23,4	27,3	25,0	-23,9

Fuente: BCU

Tabla A.2. Inversión en sectores de alto valor agregado en Uruguay y la región

	Software y servicios informáticos		Servicios empresariales		Farmacéutico		Químico		Biotecnología		Energías renovables	
País	n°	USD millones (per cápita)	n°	USD millones (per cápita)	n°	USD millones (per cápita)	n°	USD millones (per cápita)	n°	USD millones (per cápita)	n°	USD millones (per cápita)
Argentina	167	1.612 (36)	95	457 (10)	23	910 (20)	56	4.417 (97)	6	70 (2)	19	2.233 (49)
Bolivia	4	28 (2)	10	23 (2)	3	40 (3)	5	2.500 (214)	0	0	0	0
Brasil	527	4.023 (19)	366	1.547 (7)	48	1.234 (6)	212	9.153 (43)	17	364 (2)	186	40.809 (192)
Chile	122	687 (36)	92	3.395 (178)	10	138 (7)	36	657 (34)	3	20 (1)	187	39.550 (2071)
Colombia	232	1.532 (30)	212	1.123 (22)	40	686 (13)	42	442 (9)	7	39 (1)	28	4.572 (90)
Ecuador	20	138 (8)	17	40 (2)	2	12 (1)	2	119 (7)	0	0	6	814 (46)
México	387	5.373 (42)	387	2.197 (17)	41	847 (7)	134	3.493 (27)	8	81 (1)	152	28.309 (220)
Paraguay	4	62 (9)	7	15 (2)	1	6 (1)	4	133 (19)	0	0	1	800 (113)
Perú	75	387 (12)	73	242 (7)	5	56 (2)	17	1.144 (35)	1	8 (0)	27	3.757 (114)
Uruguay	34	166 (49)	19	68 (20)	5	135 (40)	7	120 (35)	0	0	26	2.757 (811)

Fuente: fDi Markets

Tabla A.3. Inversión en sectores de alto valor agregado en Uruguay y otros países de Europa Emergente

	Software y servicios informáticos		Servicios empresariales		Farmacéutico		Químico		Biotecnología		Energías renovables	
País	n°	USD millones (per cápita)	n°	USD millones (per cápita)	n°	USD millones (per cápita)	n°	USD millones (per cápita)	n°	USD millones (per cápita)	n°	USD millones (per cápita)
Albania	2	23 (8)	9	21 (7)	4	43 (15)	0	0	1	8 (3)	4	326 (116)
Bielorrusia	28	347 (37)	12	51 (5)	3	11 (1)	7	479 (51)	1	3 (0)	9	1.085 (115)
Bosnia y Herzegovina	9	277 (84)	9	23 (7)	10	55 (17)	7	46 (51)	0	0	21	3.558 (1078)
Bulgaria	98	1.780 (258)	40	145 (21)	31	198 (29)	8	203 (14)	0	0	44	6.537 (947)
Croacia	32	417 (104)	15	86 (22)	23	340 (85)	3	21 (29)	1	8 (2)	20	1.982 (496)
Hungría	85	1.432 (148)	42	190 (20)	31	711 (73)	42	3.033 (313)	2	17 (2)	32	2.170 (224)
Moldova	12	109 (42)	1	3 (1)	1	6 (2)	1	15 (6)	0	0	2	45 (17)
Montenegro	1	39 (65)	0	0	4	22 (37)	0	0	0	0	5	775 (1292)
Macedonia del Norte	27	427 (214)	13	63 (31)	6	37 (18)	0	0	0	0	6	679 (339)
Polonia	399	3.382 (89)	216	767 (20)	59	642 (17)	68	1.860 (49)	3	17 (0)	93	5.515 (145)
Rumania	288	3.586 (187)	120	669 (35)	38	338 (18)	19	407 (21)	2	23 (1)	71	16.311 (850)
Serbia	60	748 (108)	40	247 (36)	33	188 (27)	16	648 (94)	1	8 (1)	49	5.524 (801)
Ucrania	110	1.584 (36)	37	150 (3)	6	43 (1)	14	314 (7)	1	3 (0)	41	4.693 (106)
Uruguay	34	166 (49)	19	68 (20)	5	135 (40)	7	120 (35)	0	0	26	2.757 (811)

Fuente: fDi Markets

Tabla A.4. Descripción de los sectores de *fDi Benchmark* considerados dentro de los sectores de alto valor agregado

Sector de <i>fDi Benchmark</i>	Grupo
Artificial Intelligence	TIC
Bio - pharma manufacturing	Salud
Bioinformatics R&D centre	Salud
Biomass R&D Centre	Energía
Chemicals manufacturing plant	Salud
Chemicals R&D Centre	Salud
Clinical development / trials centre	Salud
Consulting services office	TIC
Data centre	TIC
Engineering services	TIC
Film & TV	Audiovisual
Fuel cells R&D Centre	Energía
Healthcare R&D Centre	Salud
Informatics R&D Centre	TIC
IT technical support centre	TIC
Life science R&D centre	Salud
Multi-media design centre	Audiovisual
Photovoltaics R&D centre	Energía
Renewable energy technology centre	Energía
Shared services centre / BPO	TIC
Software development centre	TIC
Solar Energy	Energía
Stem cells R&D centre	Salud
Video game design centre	Audiovisual
Wind Energy	Energía

Tabla A.5. Descripción de actividades que incluye cada sector de alto valor según sus códigos CIIU

Sector de Alto Valor Agregado	Código CIIU	Descripción
Audiovisual	5911	Actividades de producción de películas, videocintas y programas de televisión
Audiovisual	5912	Actividades posteriores de la producción de películas, videocintas y programas de televisión
Audiovisual	5913	Actividades de distribución de películas, videocintas y programas de televisión
Audiovisual	5914	Actividades de proyección de películas
Audiovisual	5920	Actividades de grabación y publicación de grabaciones sonoras
Audiovisual	6010	Difusión de radio
Audiovisual	6020	Programación y actividades de transmisión de televisión
Audiovisual	7310	Publicidad
TIC	6100	Telecomunicaciones
TIC	6201	Actividades de programación informática
TIC	6202	Actividades de consultoría informática y actividades de administración de medios informáticos
TIC	6209	Otras actividades de tecnología de información y servicio de computadoras
TIC	6311	Procesamiento de datos, hospedaje (hosting) y actividades conexas
TIC	6312	Portales web
TIC	6910	Servicios jurídicos y notariales prestados por profesionales independientes
TIC	6920	Servicios contables prestados por profes independientes
TIC	7010	Actividades de oficinas centrales
TIC	7020	Servicios contables, asesor empresas no prestados por profesionales
TIC	7320	Investigación de mercados y encuestas de opinión publicas
TIC	7490	Servicios de traducción
TIC	7810	Actividades de agencias de colocación de empleados
TIC	7820	Actividades de agencias de trabajo temporal
TIC	7830	Otro suministro de recursos humanos
TIC	8211	Actividades de servicio administrativa combinadas de oficina
TIC	8220	Actividades de centros de llamados
TIC	8299	Otras actividades de servicio de apoyo a los negocios, ncp
TIC	6420	Actividades de sociedades de control (holding)
TIC	6499	Otras actividades financieras, excluyendo seguros y fondos de pensiones
TIC	6611	Administración de mercados financieros
TIC	6612	Títulos de valor y contratos de corretaje de materias primas
TIC	6619	Otras actividades auxiliares a las actividades de servicios financieros
TIC	6629	Otras actividades auxiliares de seguros y fondos de pensiones
TIC	6630	Otras actividades de administración de fondos
TIC	7110	Servicios de arquitectura e ingeniería
TIC	7410	Servicios de diseño grafico
Ciencias de la Vida	2100	Fabricación de productos farmacéuticos, sustancias químicas medicinales y de productos botánicos.
Ciencias de la Vida	8610	Actividades de hospitales

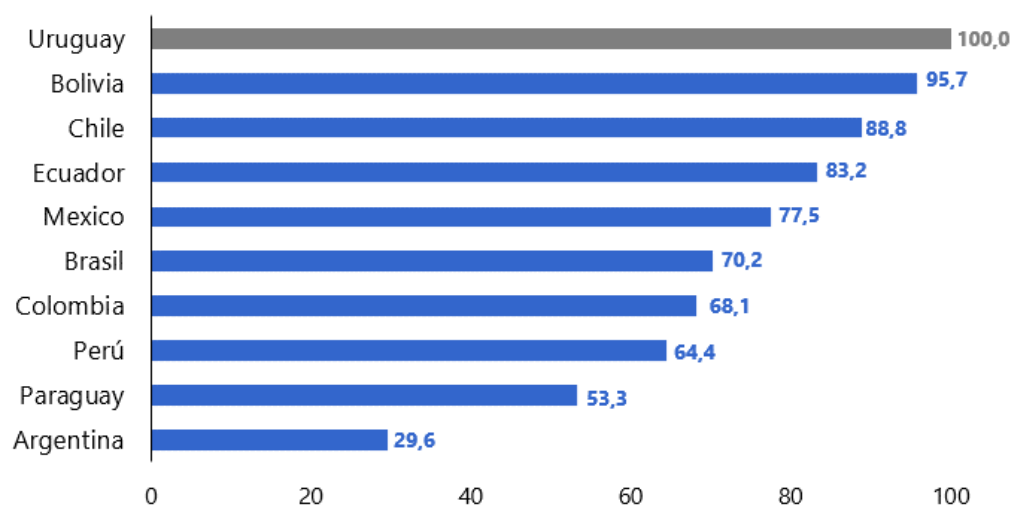
Ciencias de la Vida	8620	Actividades de médicos y odontólogos
Ciencias de la Vida	8690	Otras actividades relacionadas con la salud humana
Ciencias de la Vida	8700	Instituciones residenciales de cuidado
Ciencias de la Vida	8710	Instalaciones de residencias con cuidado de enfermeros
Ciencias de la Vida	8720	Instituciones dedicadas al tratamiento del retraso mental, los problemas de salud mental y el uso indebido de sustancias nocivas.
Ciencias de la Vida	8730	Instituciones dedicadas al cuidado del adulto mayor y discapacitados
Ciencias de la Vida	8790	Otras instituciones residenciales de cuidado
Ciencias de la Vida	8810	Servicios sociales sin alojamiento para el adulto mayor y discapacitados
Ciencias de la Vida	8890	Otras actividades de trabajo social sin alojamiento, n.c.p.
Energías renovables	3510	Producción, transmisión y distribución de energía eléctrica

Tabla A.6. Matriculados en UTU (nivel terciario, total país, año 2020)

Área	Matriculados en 2020
Informática	1961
Redes y software	231
Tecnólogo en informática	70
Otros	1660
Ciencias Sociales y Afines	1706
Administración	874
Otros	832
Arte, Diseño, Arquitectura y Comunicación	1102
Audiovisuales	186
Diseño gráfico	280
Otros	636
Ciencias Naturales	429
Tecnólogo químico	127
Otros	302
Otras carreras	5965

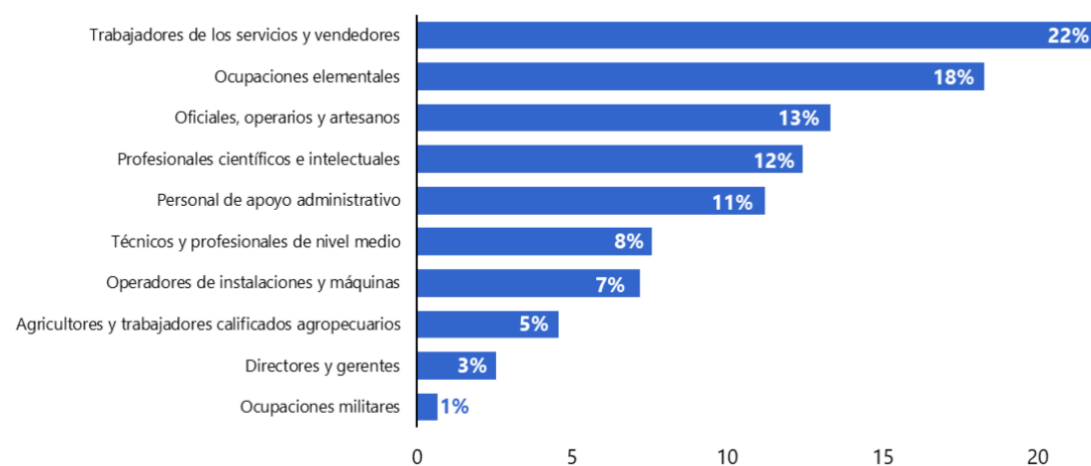
Fuente: Elaboración propia en base a Anuario Estadístico de Educación 2020.

Figura A.1. Costos operativos de mantener la inversión. Índice, Uruguay=100, Promedio de los sectores de alto valor agregado



Fuente: fDi Benchmark.

Figura A.2. Distribución del empleo en Grandes Grupos de Ocupación



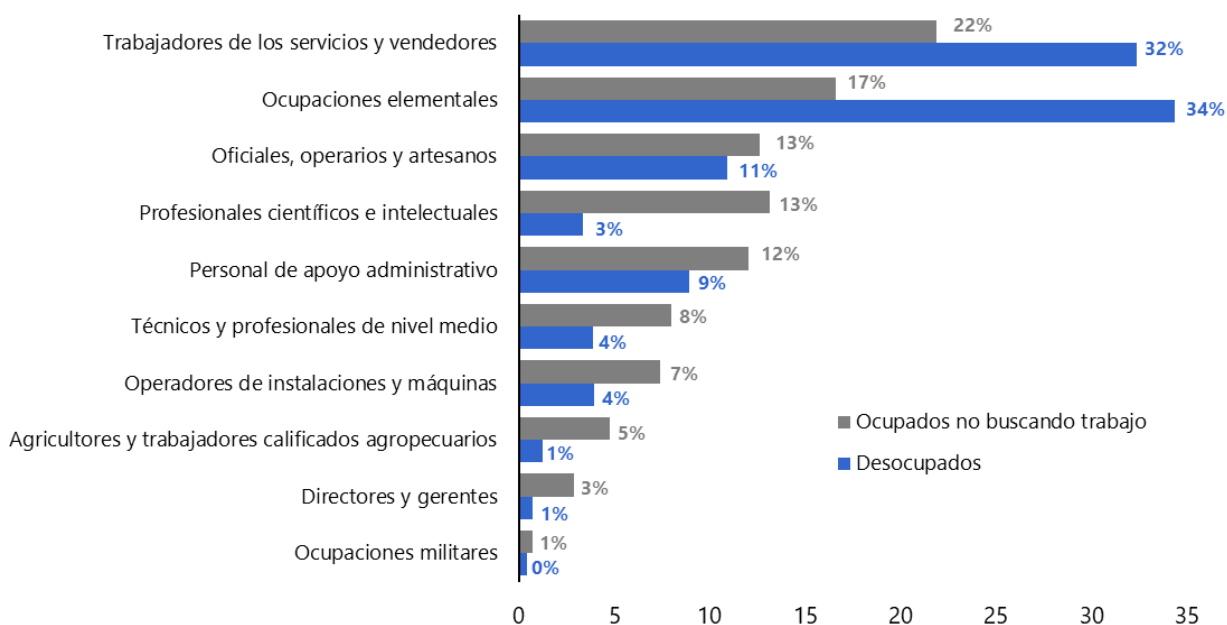
Fuente: elaboración propia con base a datos de la ECH. Nota: Información agregada a un dígito del código CIUO-08.

Figura A.3. Riesgo de automatización por Subgrupo de ocupaciones



Fuente: elaboración propia con base a datos de la ECH y Frey & Osborne (2017). Nota: Información agregada a dos dígitos del código CIUO-08.

Figura A.4. Distribución de desocupados y ocupados no buscando trabajo en la economía



Fuente: elaboración propia con base a datos de la ECH.

Anexo metodológico

A.M.1. Validez de la información de O*NET para el caso uruguayo

Lo primero a mencionar es que el Ministerio de Trabajo y Seguridad Social (MTSS) desarrolla desde 2017 el Sistema de Información Ocupacional –Encuesta “Perfil de Ocupaciones”– O*NET Uruguay (Velardez y Dima, 2022). Esta iniciativa busca traer la metodología de O*NET a Uruguay, y los resultados están comprendidos dentro del portal *MiTrabajoFuturo*⁴¹. Sin embargo, la primera ola del relevamiento, realizada entre diciembre de 2019 y marzo de 2020, solo incluía 22 ocupaciones, que no representan específicamente a los sectores de alto valor agregado en la economía (comparado con más de 800 ocupaciones que maneja O*NET de EE. UU.). De hecho, los oficios incluidos fueron elegidos acorde a cuatro criterios: su frecuencia en la economía, su riesgo de automatización, su dinamismo, y si era una ocupación rural (Velardez, 2021); la única ocupación seleccionada por su dinamismo fue la de “Diseñador/a Gráfico/a” por su alto crecimiento en los últimos años. Por lo tanto, esta información parece no ser suficiente, hoy por hoy, para hacer una caracterización completa de las habilidades requeridas en el mercado laboral o en los sectores de alto valor agregado.

Las mismas ocupaciones pueden realizar diferentes conjuntos de tareas en distintos países por muchos motivos: las estructuras productivas de los respectivos países, el nivel de capital, la formación de su fuerza laboral, etc. Dado el antecedente reciente de O*NET UY, el primer y único proyecto de esta índole en América Latina, tenemos un caso de otro país que mide, utilizando la misma metodología que O*NET EE. UU., las habilidades y tareas de los trabajadores. Esto permite ver la similitud de las ocupaciones para países con estructuras productivas distintas, en cuanto a habilidades requeridas, perfiles de los trabajadores y tareas realizadas. Esta es una de las aristas que analiza Velardez (2021), que se fija en las distancias entre las ocupaciones equivalentes de O*NET (de EE. UU.) y O*NET UY. La conclusión de este análisis es que las ocupaciones de Uruguay y EE. UU. son significativamente distintas, especialmente en los bloques de Habilidades, Actividades Generales y Estilos de Trabajo.

Sin embargo, hay argumentos que justifican el uso de estos datos para Uruguay. En primer lugar, se debe considerar que las funciones de producción son funciones de capital y trabajo, y no se puede esperar que las ocupaciones realicen las mismas tareas cuando los niveles de capital son muy distintos. Sin embargo, podríamos considerar que el nivel de capital de EE. UU. es el de “estado estacionario” –el nivel de capital al que Uruguay podría converger en el largo plazo–, y, en ese caso, las ocupaciones sí se asemejarían más. No es que necesariamente Uruguay debería converger específicamente a ese nivel de capital, pero es indudable que EE. UU. es un productor de punta en todos estos sectores de alto valor agregado, y acercarnos a esos niveles de capital sería un paso en el sentido correcto para Uruguay. Esto también nos da una referencia en cuanto a qué se requiere con mayores niveles de capital. En segundo lugar, se podría pensar que las diferencias obtenidas entre Uruguay y EE. UU. fueron grandes por la naturaleza de las ocupaciones

⁴¹ Véase <https://www.mitrabajofuturo.gub.uy/>. Los microdatos de O*NET UY no están disponibles públicamente, pero se pueden pedir al MTSS.

consideradas. La mayoría de las ocupaciones consideradas en el relevamiento de O*NET UY no fueron ocupaciones de alto valor agregado, u ocupaciones con altos niveles de dinamismo; por lo tanto, es probable que las diferencias sean mucho menores a las observadas en el trabajo de Velardez (2021).

También hay otros factores que explican parte de estas diferencias. Uno de ellos, es que puede haber factores del relevamiento de O*NET UY que no hayan funcionado de forma correcta y que podrían ser mejorados en futuras olas. Un ejemplo de esto son las respuestas monótonas al cuestionario, que fueron eliminadas en el análisis, o los cuestionarios incompletos. Pero también hay resultados llamativos que pueden indicar que hay elementos a mejorar en el muestreo. El ejemplo más claro de esto es que, en algunos casos puntuales, las respuestas de los ocupados no seguían una distribución normal, lo que significa que no hay consenso entre los ocupados sobre sus habilidades, o las tareas que realizan, por ejemplo. Otro factor es que parte de estas discrepancias podrían explicarse por diferencias de escala. Dado que Uruguay es mucho más chico que EE. UU. se espera que en Uruguay haya una menor especialización en los puestos de trabajo, algo que parece verificarse en los datos. Pero la ausencia de ocupaciones altamente específicas en Uruguay no implica que esas tareas no se realizan, sino que podrían realizarse por otras ocupaciones menos específicas.

A.M.2. Caracterización de las tareas realizadas en los sectores de alto valor agregado del mercado laboral uruguayo

La caracterización de las tareas realizadas en el mercado laboral uruguayo surge de vincular la información de la ECH con la información de O*NET. Esto se hace con el código de ocupación que utiliza la ECH, codificada acorde al CIUO-08 de la OIT, utilizado anteriormente en la “Descripción del Mercado Laboral”⁴². Este identificador de ocupación no es el mismo de la base O*NET, que utiliza el *Standard Occupational Classification* (SOC). Sin embargo, el *Bureau of Labor Statistics* (BLS) de EE. UU. brinda los recursos para vincular un código CIUO-08 al SOC y viceversa, lo que permite utilizar los microdatos de la base de O*NET en otros países. Pero el vínculo no es perfecto. En muchos casos, un código CIUO-08 se asocia a muchos códigos del SOC. Para este trabajo, el criterio que se utilizó fue el siguiente: cuando una ocupación se asocia a muchas ocupaciones en el SOC, se asume que los trabajadores se distribuyen de forma uniforme entre estas muchas ocupaciones. Usualmente, si una ocupación CIUO-08 se vincula a muchas SOC, estas ocupaciones vinculadas deberían ser considerablemente similares. Sin embargo, algo que observamos de la base de O*NET es que, incluso entre ocupaciones muy similares, no suele haber mucha coincidencia en las tareas que realizan. Por ende, en el análisis de tareas, es posible que subestimemos la relevancia de las ocupaciones que se vinculen a muchos códigos SOC. Una posible solución a esto es presentar los resultados de forma más agregada: cuando un código CIUO-08 se vincula a muchos SOC, lo más probable es que estas ocupaciones sean similares y

⁴² La variable utilizada para definir ocupación de la persona fue la f71_2 de la ECH.

entren en el mismo grupo de ocupaciones. En el análisis de habilidades, esto no debería ser un problema tan grande, porque sí hay coincidencia en las habilidades de personas de diferentes ocupaciones; de hecho, para las habilidades consideradas, todas las ocupaciones tienen un valor asociado a esa habilidad.

Pero en esta instancia no queremos caracterizar todo el mercado laboral, sino centrarnos en los sectores de alto valor agregado tal como se mencionó anteriormente. Pero para esto necesitamos dar una definición más formal sobre cuáles los sectores de alto valor agregado. Específicamente, debemos asignarlos a unos determinados códigos CIIU (Clasificador Internacional Industrial Uniforme), que son los utilizados en la ECH. Las especificaciones de los sectores de alto valor agregado se pueden ver en la Tabla A.5. del anexo.

Para cada ocupación, O*NET tiene muchas tareas que esas personas realizan, y con diferentes niveles de frecuencia. Los encuestados deben responder con qué frecuencia realizan las tareas asociadas a esa ocupación. Hay siete categorías de frecuencia: (1) la tarea se realiza una vez al año, o menos; (2) la tarea se realiza más de una vez al año; (3) se realiza más que una vez al mes; (4) se realiza más que una vez a la semana; (5) se realiza diariamente; (6) se realiza muchas veces al día; y (7) se realiza una o muchas veces por hora. Utilizando estas categorías, se codificó esta información para establecer cuántas veces se realiza mensualmente cada tarea. Por ejemplo, si una tarea se realiza diariamente (Categoría 5), esto equivale a unas 20 veces mensuales. La mayoría de las categorías, sin embargo, no tienen un límite claro. En principio, el criterio utilizado fue de sesgar cada categoría –en el caso de tener límites ambiguos– hacia abajo: por ejemplo, si la tarea se realiza más que una vez a la semana, se consideró como que se realizaba una vez a la semana; ergo, 4 veces mensuales. En el caso de la Categoría 6, sesgar hacia abajo brindaría el mismo resultado que la Categoría 5, entonces se optó por asignarle el punto medio entre las tareas mensuales de las Categorías 5 y 7. Sin embargo, los resultados preliminares sesgaban mucho los datos hacia ocupaciones que realizaban sus tareas muchas veces por hora, o muchas veces por día. Por lo tanto, se optó por disminuir el número de tareas mensuales asociadas a las Categorías 6 y 7 –muchas veces por día, y muchas veces por hora– a 25 y 30 veces mensuales respectivamente⁴³. Además, es probable que las tareas que son realizadas muchas veces por hora o muchas veces por día no tengan un alto componente analítico; o, si son realizadas de forma muy repetitiva, posiblemente sean tareas muy automatizables.

Pero, como se mencionó en el texto, estos datos mirados de forma aislada no brindan tanta información. Para tener un marco de referencia, utilizamos datos del empleo sectorial del *Bureau of Labor Statistics* de EE. UU.⁴⁴, y realizamos los cálculos análogos para obtener el número de tareas mensuales realizadas en los sectores de alto valor agregado. Como mencionamos antes, podemos pensar en EE. UU. como un país que tiene niveles de capital similares a los de “estado

⁴³ Acorde al criterio previamente definido de sesgar el número de tareas hacia abajo, la Categoría 7 equivaldría a una tarea que se realiza una vez por hora; ergo, 40 veces por semana y 160 por mes. La Categoría 6, siendo el punto medio entre la Categoría 5 y la 7 equivaldría a 90 veces mensuales.

⁴⁴ Los sectores de EE. UU. no están codificados según el CIIU, sino que utilizan el *North American Industry Classification System* (NAICS). Dado que utilizamos definiciones muy específicas sobre qué códigos CIIU corresponden a los sectores de alto valor agregado, no podemos tomar definiciones genéricas para el caso de EE. UU.. Utilizando los recursos de la página web <https://siccode.com/> se convirtieron los códigos CIIU asociados a nuestros sectores de alto valor agregado, a sus análogos en el NAICS.

estacionario” para Uruguay. Por lo tanto, mirando la distribución de las tareas en los sectores de EE. UU. tenemos una noción de qué capital humano vamos a necesitar con niveles de capital de estado estacionario.

En el Anexo se presentan los 10 grandes grupos de ocupaciones En todos los sectores de alto valor de Uruguay, los grupos de ocupaciones⁴⁵ que realizan más ocupaciones son las ocupaciones de (i) Apoyo administrativo y personal de oficina, y las ocupaciones de (ii) Limpieza y mantenimiento; esto va muy en línea con lo que ya se vio en la caracterización de la ECH, en la cual se observaba que los grupos de ocupaciones que empleaban más gente eran los *Trabajadores de los servicios y vendedores de comercios y mercados*, y las *Ocupaciones elementales* (que incluyen el servicio doméstico, y son el segundo subgrupo de ocupación con más empleados en el país).

Si miramos los datos de forma más desagregada vemos que la ocupación más relevante en cuanto a tareas realizadas, para Uruguay, es “*Maids and Housekeeping Cleaners*”, para todos los sectores analizados. Una posible interpretación es que los códigos CIUO-08 de los limpiadores se vinculan a un solo código del SOC, y en otros trabajos relevantes el código CIUO-08 se vincula a muchos códigos SOC. Esto, en cierta medida, sucede: el código de ocupación más común en el subgrupo “91. Limpiadores y Asistentes” es el “9111. Limpiadores y asistentes domésticos”, y este código se vincula a un sólo código SOC. Otra posible explicación es que nuestras codificaciones de frecuencia –incluso ajustadas para que no sobrerrepresenten a las ocupaciones rutinarias– les den mayor importancia a las ocupaciones rutinarias; esto también se puede inferir de que en la caracterización de la ECH este era el segundo subgrupo de ocupación más importante, y aquí es el primero. Pero lo importante es que los resultados de ambos países fueron calculados de la misma forma: si Uruguay y EE. UU. tienen distribuciones similares del empleo, incluso codificando la frecuencia mensual de forma subóptima, los resultados no deberían diferir. Eso no es lo que sucede. Los números son considerablemente distintos para EE. UU.: las ocupaciones de apoyo administrativo también suelen destacarse por su participación, pero en mucho menor medida que en Uruguay; y las ocupaciones de limpieza casi ni figuran en los sectores de alto valor agregado estadounidenses.

Sin embargo, si centramos el análisis en los trabajos sostenibles en el tiempo y de alto capital humano, podríamos ponderar las tareas por el nivel de capital humano requerido. En la literatura que evalúa el futuro del empleo (Autor, Levy & Murnane, 2003; Acemoglu y Autor, 2011; Frey, Osborne, 2017; etc.) es usual que se construya, para cada ocupación, indicadores de qué tan intensivo es el trabajo en componentes manuales rutinarios, manuales no rutinarios, cognitivos rutinarios y cognitivos no rutinarios. Adicionalmente, la intensidad cognitiva no rutinaria se suele separar en un componente interpersonal –muy relevante para trabajadores que dirigen personal, por ejemplo– y una intensidad analítica –vinculada con la capacidad de análisis y la creatividad, por ejemplo–. Todos los trabajos tienen componentes de todas estas categorías, por más que una prime sobre las demás.

⁴⁵ El *Standard Occupational Classification System* (SOC), al igual que el CIUO-08, cuenta con diferentes niveles de desagregación. Ambos se dividen en Grandes Grupos de ocupaciones, Subgrupos, y Ocupaciones específicas, pero el SOC cuenta con información más desagregada. Por ejemplo, mientras que el CIUO-08 cuenta con 10 grandes grupos de ocupaciones, el SOC cuenta con 23 grandes grupos. En este caso, la información se presenta en su nivel más agregado.

Hay que remarcar que estas intensidades refieren a las ocupaciones en sí mismas, y no necesariamente a las tareas que estas realizan. Pero, dado que las tareas realizadas por ocupaciones diferentes suelen ser siempre distintas y no hay casi coincidencia, no es frecuente que califiquemos la misma tarea con diferentes niveles de intensidades. Entonces, podemos considerar que las tareas realizadas por cada ocupación tienen las mismas intensidades que la ocupación que las realiza. Para ponderar las tareas por su componente de capital humano, se calcularon estas intensidades para todas las ocupaciones y se construyó un índice de su intensidad analítica, fijando el cero como el valor mínimo de intensidad analítica alcanzado dentro del sector y 100 como el máximo alcanzado dentro del sector. Luego, interpretando este índice como un porcentaje, se lo multiplicó por el número de tareas realizadas por ocupación para obtener una medida de tareas ajustadas por su nivel de capital humano. Las Tablas 3 a 6 muestran los grandes grupos de ocupación que realizan más tareas ajustadas por capital humano; los grupos de ocupaciones están coloreados acorde al desajuste entre Uruguay y EE. UU.. Esta distinción entre regiones de ajuste y de desajuste nos puede dar una noción sobre dónde están las grandes brechas en el mercado laboral uruguayo, y también nos da resultados que son comparables con otros documentados en la literatura.

A.M.3 Oferta laboral y dinámica temporal

A) Calcular el faltante de gente capacitada

Como se mencionó en el texto, estudiar la capacidad del sistema de educación terciaria para suplir las necesidades del mercado laboral requiere de dos ejercicios separados. El primero se basa en llegar a un número concreto de profesionales que son requeridos en el mercado laboral; el segundo, consiste en estudiar en qué trabajos se van a desempeñar los futuros graduados, y cómo eso se vincula a las necesidades que observamos.

Al fijarnos específicamente en las capacidades de educación terciaria para brindar el capital humano faltante, ya vemos que las medidas de la brecha vistas anteriormente no pueden ser utilizadas sin realizarle cambios: antes se vio la importancia relativa de diferentes trabajos para el sector, en Uruguay y EE. UU., pero esto no se restringía a la mano de obra calificada. Otro cambio pertinente a las medidas de la brecha presentadas anteriormente es el siguiente: antes, la brecha estaba medida en la representatividad de diferentes ocupaciones en el sector, en donde la representatividad se medía como el porcentaje de las tareas (ajustadas por capital humano) que se realizaban en el sector. Esto no nos ayuda a identificar de forma precisa qué se necesita: es posible que muchos trabajadores desempeñándose en un área realicen esas tareas, con diferentes frecuencias o intensidades. Sin embargo, se debe notar que dos personas registradas con la misma ocupación teóricamente realizan las mismas tareas⁴⁶, por lo que apuntar a una cierta distribución

⁴⁶ Este es un supuesto común, que suele ser más fuerte cuando se vincula la información de O*NET de EE. UU. a otros países. La validez de este supuesto ya se abordó en el Anexo Metodológico A.1.

del empleo en un sector es una forma de cerrar completamente la brecha que se observa en cuanto a las tareas.

Calcular la distribución del empleo con formación terciaria ya admite diferentes metodologías. Una opción sería, con información de la ECH, mirar la distribución del empleo en los sectores de alto valor agregado, pero considerando sólo aquellos individuos que culminaron educación terciaria; con información de O*NET y el BLS (*Bureau of Labor Statistics*) hacer lo mismo para EE. UU. y luego comparar. Sin embargo, estas dos medidas pueden no ser del todo comparables. En el mercado laboral, probablemente existe una cierta sustitución entre años de educación y años de experiencia laboral: para algunas tareas, el *know-how* de cómo realizarlas puede provenir de algún medio de educación formal o puede surgir de la experiencia o capacitación en el trabajo. Así, podemos tener dos personas que hagan las mismas tareas, pero tengan diferentes niveles educativos. La otra opción, la empleada en este análisis, consiste en imputarle a las ocupaciones del mercado laboral uruguayo el nivel educativo que figura en O*NET. De esta forma, nos aseguramos de que las distribuciones de los graduados universitarios sean comparables.

La base de O*NET recoge información sobre la formación educativa requerida para llevar a cabo esa ocupación. Esto no es exactamente lo mismo que el máximo nivel educativo alcanzado, pero sí representa un mínimo: puede haber personas que estén capacitadas por encima de lo que su trabajo requiere de ellas, pero si no tienen lo necesario para cumplir con sus tareas, no estarían empleadas en esa ocupación. Para calcular la distribución del empleo universitario, se calcula el porcentaje de trabajadores en cada ocupación que tengan formación universitaria o más⁴⁷, y luego se multiplica el empleo en esa ocupación por el porcentaje obtenido⁴⁸. Mediante este proceso, se calcula la distribución del empleo con formación terciaria para Uruguay y EE. UU..

Para hacer un tratamiento más granular, en la distribución, las ocupaciones se agrupan en Subgrupos del código SOC utilizado por O*NET, y luego se estudian las diferencias en la distribución del empleo. Recordemos que, en las medidas de la brecha anteriormente presentadas, las ocupaciones estaban agrupadas en Grandes Grupos del código SOC. Una vez que tenemos las distribuciones del empleo altamente capacitado, el siguiente paso consiste en pasar de esas diferencias en distribución a número de gente que falta. Esto se hace de la siguiente manera. Suponiendo que el tamaño del sector en Uruguay se mantiene constante –es decir, si no cambia la cantidad de personas empleadas en el sector– cuántos puestos de trabajo, y en qué áreas, debería que contratar más para alcanzar una composición del capital humano similar a la de EE. UU.. Esto significa que el número de gente que necesita cada sector dependerá, a grandes rasgos, de dos factores: el tamaño de la diferencia con EE. UU., y el tamaño del sector. Si dos sectores tienen la misma diferencia en distribución del empleo con EE. UU., pero uno contrata el doble de personas que el otro, esta metodología dará como resultado que ese sector necesitará dos veces el número de profesionales que el otro. Según los datos de la ECH, el sector salud es el que emplea más

⁴⁷ Los encuestados tienen doce categorías de educación que van en nivel creciente: la Categoría 1 representa educación primaria incompleta, y la Categoría 12 representa educación de post-doctorado. La Categoría 6 representa título universitario. Para cada ocupación se calculó el porcentaje de los encuestados que reportaron en educación una Categoría de 6 o más.

⁴⁸ Algunas ocupaciones no tenían información de educación disponible. En estos casos, se calculó el nivel educativo promedio de su subgrupo de ocupaciones, y se le imputó ese valor.

gente con 143.797 personas, seguido por TIC con 86.281 (una vez que se le agregan otros servicios empresariales que se podrían exportar, a pesar de no entrar en la concepción clásica de TIC), audiovisual con 10.233, y energía con 7.607.

En este ejercicio, no se exige que las ocupaciones tengan que ser exactamente las mismas: se asume que hay sustitución entre trabajadores que realizan ocupaciones en el mismo subgrupo⁴⁹. Pasar de estas diferencias en distribución del empleo a personas se hace de la siguiente forma. Para cada subgrupo en el que EE. UU. contrata más que Uruguay, se multiplica la diferencia (proporción del empleo en EE. UU. menos la proporción del empleo en Uruguay) por el número de empleados universitarios que tiene Uruguay, por lo que mantenemos fijo el tamaño del sector. Eso nos dice cuántas personas son necesarias en cada subgrupo de ocupaciones, pero no la ocupación específica que deben realizar. Para asignar estos puestos, el criterio elegido fue el de tomar las tres ocupaciones del subgrupo que ocurrieran con mayor frecuencia en el sector de EE. UU., y distribuir el número de puestos de trabajo necesarios a prorrata de la distribución de estas tres ocupaciones. El resultado de esto es, para cada sector de alto valor agregado, una lista con las ocupaciones en las que se necesita gente, y el número de personas necesarias.

Algunas aclaraciones aquí son necesarias. La primera es que este método nos permite ver diferencias en la distribución del empleo con formación universitaria, pero es posible que no haya mayores diferencias en la distribución del empleo formado, pero sí haya grandes diferencias en la proporción: es decir, en Uruguay los graduados se distribuyen de una forma bastante parecida a EE. UU., pero hay una proporción mucho menor de graduados en el país. A la hora de realizar los cálculos, se probó con ambas especificaciones: considerando únicamente la distribución de los graduados, y considerando distribución y también proporción del empleo del sector que requería formación terciaria o más. La diferencia en proporciones de universitarios variaba sector a sector, pero generalmente en EE. UU. la proporción de graduados no es tanto mayor a la de Uruguay (considerando que al empleo de Uruguay se le imputa la educación de O*NET). Considerar también la proporción aumenta el número de personas y generaciones requeridas en dos de los cuatro casos y, en estos, el monto aumenta en 17% y 8%.

Otra aclaración es que, estas medidas de brecha requieren que comparemos cosas bastante homogéneas. Si se compara una especificación del sector TIC que incluye, además de telecomunicaciones y servicios de informática, otras actividades que entrarían dentro de la categoría de *BPO* o *KPO* (*Business Process Outsourcing* o *Knowledge Process Outsourcing* respectivamente), tendríamos un problema. Al incluir demasiadas actividades heterogéneas en la misma categoría, y actividades que tienen diferentes tamaños, algunas de las actividades quedarán subrepresentadas en la distribución del empleo, y probablemente no sea visible la brecha que hay en alguno de los sectores. Por este motivo, los sectores de alto valor agregado fueron separados en subgrupos, y las brechas fueron calculadas para cada subsector individualmente. Esto tiene el

⁴⁹ En casos puntuales en que, dentro de un Gran Grupo de ocupaciones hay subgrupos en los que Uruguay contrata más, y otros en los que EE. UU. contrata más, se permite también cierta sustitución entre estos trabajadores. En todo caso, esto sesga los resultados obtenidos hacia abajo.

beneficio que nos permite ver el estado del capital humano en diferentes subsectores, y ver dónde se necesita tomar más medidas.

Una diferencia en particular surge en el sector Ciencias de la Vida, en particular en el subsector de Medicina (CIU 86). Como se mencionó en el texto, a nivel general Uruguay cuenta con más graduados médicos que EE. UU.. Apuntar a la distribución de capital humano de EE. UU. implica contratar menos profesionales de la salud. Además, como calculamos el faltante de gente manteniendo fijo el tamaño del sector (en número de graduados empleados), ese superávit de médicos estaría sesgando el faltante hacia arriba. Por este motivo, se calculó la brecha en personas sin considerar este superávit de profesionales de la salud, y se trabajó con la distribución de los otros profesionales.

B) Cuantificar número de generaciones requeridas

La segunda parte de este ejercicio consiste en analizar el flujo de egresados y cómo estos se distribuyen en el mercado de trabajo. La mejor herramienta para esto es, nuevamente, la Encuesta Continua de Hogares; pero no es perfecta. El principal problema es que la información de educación presente en la ECH no identifica de forma única a las carreras. Para registrar el área del conocimiento en la que alguien se educó, el INE utiliza el Clasificador Nacional de Educación (CNED-08), que es una adaptación del Clasificador Internacional Normalizado de Educación (CINE-97, elaborado por la UNESCO).

Según explica el INE en su Nota Explicativa del CNED-08, “La unidad básica de clasificación del CINE_97 [y por ende el CNED_08] es el programa educativo. Por programa educativo se entiende un conjunto o secuencia de actividades educativas organizadas para lograr un objetivo predeterminado, es decir, un conjunto específico de tareas educativas. Los programas educativos de la CNED_08 están insertados en el clasificador en función de tres variables que operan en forma independiente entre sí: nivel, destino y sector de la educación”. En el código CNED, el primer dígito refiere al nivel educativo, el segundo y tercero refieren al destino –si dejan al estudiante apto como para seguir estudiando y profundizando, o si están enfocados en la salida al mercado laboral–, y los últimos dos dígitos refieren al área del conocimiento –el sector de la educación.

El nivel educativo que nos interesa es el de Educación terciaria, principalmente por un tema de disponibilidad de información. Sería interesante incluir en el análisis la oferta educativa que está saliendo de educación terciaria superior: cuánta gente se gradúa de diferentes programas de posgrados en el país, o cuánta gente realiza posgrados en el exterior y vuelve. Especialmente porque muchos de los puestos necesarios probablemente requieren de altos niveles de capacitación y conocimientos muy específicos, algo que en muchos casos se consigue con estudios de posgrado. Sin embargo, no tenemos información amplia de los matriculados y egresados en diferentes estudios de posgrado en el país, como sí lo tenemos para educación universitaria en los Anuarios Estadísticos del Ministerio de Educación y Cultura (MEC).

Como sólo nos centraremos en los formados en educación terciaria, el primer dígito del código CNED será igual para todos. De hecho, lo que termina siendo más distintivo para diferenciar las

carreras universitarias son los códigos que refieren al área del conocimiento. Sin embargo, los sectores de la educación suelen ser muy amplios, y con el mismo código se identifican carreras muy distintas. Un ejemplo es el del código 55131: los últimos dos dígitos refieren a “Ciencias sociales y del comportamiento”, pero aquí se incluyen las licenciaturas en Economía, Ciencias políticas o Sociología, Comunicación, y Psicología. Esto es un problema. Incluso cuando sabemos específicamente qué estudió una persona, no tenemos certezas sobre su ocupación futura, pero si ni tenemos certeza sobre su formación la tarea de predecir dónde se desempeñará es mucho más difícil.

La solución adoptada fue la siguiente. Dado que la ECH tiene esta información sobre ocupación y formación educativa con código CNED, podemos ver en qué están empleados las personas que se educaron. Entonces, asumiendo que se mantiene esta distribución –es decir, la gente que egresa de educación terciaria sigue la misma distribución que se observa en la ECH– podemos estimar cuánta gente en cada ocupación egresa anualmente en el país. A modo de ejemplo: si en la ECH se observa que 10% de los que recibieron educación terciaria en el área de “Ciencias sociales y del comportamiento” se desempeñan como economistas, se asume que 10% de los que egresen y hayan estudiado una carrera en ese sector de la educación se desempeñarán como economistas.

Este supuesto puede fallar si los egresados de educación terciaria para cada grupo CNED se distribuyen de una forma muy distinta a los que se encuentran en la ECH: si, por ejemplo, la proporción de egresados de Sociología es mayor a la que se observa en la ECH. En ese caso, podríamos estar suponiendo que algunos puestos de trabajo que deberían ser realizados por Licenciados en Comunicación se podrían llenar con egresados de Licenciaturas en Sociología. Esto también podría fallar si el destino de los egresados de una carrera cambia notoriamente de una generación a otra. Es decir, si la gente que estudió Comunicación hace diez años, por ejemplo, salen a los mismos empleos que los que egresan hoy en día. Este es un supuesto más fuerte: muchas de las ocupaciones de hoy en día posiblemente no existían hace algunos años. El ejemplo de Comunicación es uno bueno: los trabajos de gestión de redes sociales, por ejemplo, no existían hace algunos años. Sin embargo, este supuesto no implica que los trabajos sean exactamente los mismos: sólo implica que los trabajos estén comprendidos bajo el mismo código del CIUO-08. Con el mismo ejemplo: tal vez los trabajadores especializados en comunicación a través de redes sociales hoy están registrados bajo el código “2423 – Profesionales de relaciones públicas”, y antes este código comprendía otros trabajos, pero que estaban orientados hacia el mismo propósito.

La otra contracara que tiene este supuesto es que depende de que la ECH sea muy representativa a nivel de ocupaciones. Si los resultados del análisis previo dicen que Uruguay necesita personas ocupadas en un trabajo poco frecuente según la ECH, la proporción de gente que se forma en un área del conocimiento y termina ocupado en ese lugar específico será muy chico. Entonces, esto puede decirnos que necesitamos muchas generaciones para cerrar la brecha porque, en esa ocupación poco frecuente, el país produce tal vez uno o dos graduados anualmente. Sin embargo, esto puede ser representativo, y puede simplemente plasmar la realidad de que Uruguay no produce capital humano altamente capacitado en algunas áreas.

Una vez que tomamos la distribución de los educados en diferentes trabajos, el paso siguiente es calcular el número de egresados anualmente en cada CNED. Para esto se utilizó la información de los Anuarios Estadísticos de MEC. La información de los anuarios, sin embargo, tiene los egresados por carrera, por universidad, pero obviamente no tiene el código CNED asociado a esas carreras. Esta información se codificó manualmente en base a los recursos facilitados por el INE⁵⁰, para el período 2016-2020. Tomando el número de graduados promedio del período por CNED, obtenemos un estimativo del flujo de egresados de educación terciaria en el país, en cada área del conocimiento. Una vez que se aplica la distribución observada en la ECH, se obtiene una medida de cuántos trabajadores de alta educación se producen anualmente en cada ocupación. Si se contrastan estos números con los requerimientos obtenidos en la sección anterior, llegamos a un indicador de las generaciones de educación terciaria necesarias para cerrar la brecha.

Otra consideración a mencionar está vinculada a la experiencia. En este ejercicio consideramos que los graduados universitarios son sustitutos perfectos con los trabajadores que están ya insertos en el mercado laboral, y eso puede no ser del todo adecuado. En especial para nuestro estudio: una de las conclusiones principales es que falta gente con capital humano muy específico, algo que usualmente se alcanza con estudio adicional o experiencia laboral. Sin embargo, hay una forma en la que se podría considerar que el flujo de estudiantes provee trabajadores en puestos *senior*. Si una empresa necesita un programador senior, por ejemplo, podría contratar un recién egresado a que llene los puestos junior y progresivamente ascender los otros programadores en su plantilla hasta cubrir el puesto senior. Esto, sin embargo, no se puede hacer siempre, y se debe reconocer que los resultados aquí presentados son una hipótesis de mínima: no todos los puestos se podrán llenar con recién egresados, y para muchos casos la oferta educativa requerida puede ser de posgrado o incluso no estar disponible en el país actualmente.

Los números de cuántas empresas modelo se pueden instalar se hacen con la misma lógica. La base *fDi Benchmark* da, para cada uno de los 65 sectores, una estructura de capital humano necesario para instalar una empresa en ese sector. Las ocupaciones aquí presentadas se codifican en códigos CIUO-08 y, con esta estructura de capital humano y las medidas de flujo de graduados en cada ocupación, se llega a un número de empresas modelo que se pueden instalar anualmente. La única aclaración importante es que la estructura de capital humano presentada por *fDi Benchmark* cuenta con un nivel de especificación mucho mayor al del Clasificador Uniforme Internacional de Ocupaciones (CIUO). Por ejemplo: dentro del rubro tecnología, una empresa puede necesitar un desarrollador de Python, de Java, de C o C++ (todos diferentes lenguajes de programación). Dentro del CIUO, todos estos trabajos estarían comprendidos en el código “2512 – Desarrolladores de software”, a pesar de que no necesariamente son sustitutos. Asumir que existe sustitución, como se hace en estas estimaciones, también sesga los números hacia abajo.

⁵⁰ El INE provee un archivo excel en el que aclara el código CNED_08 que corresponde a diferentes formaciones educativas. Disponible online: <https://www.ine.gub.uy/documents/10181/33550/clasificador+educación+vers+0819/a23f91af-d78d-4497-ba6f-95d258289ca3>