

DOCUMENTOS DE **PROYECTOS**

# Cambio tecnológico y adaptación de la oferta educativa a la nueva demanda de habilidades en el Uruguay

Juan Manuel Rodríguez



NACIONES UNIDAS

CEPAL



cooperación  
alemana

DEUTSCHE ZUSAMMENARBEIT

# Gracias por su interés en esta publicación de la CEPAL



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

 [www.cepal.org/es/publications](http://www.cepal.org/es/publications)

 [www.cepal.org/apps](http://www.cepal.org/apps)

# Cambio tecnológico y adaptación de la oferta educativa a la nueva demanda de habilidades en el Uruguay

Juan Manuel Rodríguez



Este documento fue preparado por Juan Manuel Rodríguez, Consultor de la Unidad de Estudios del Empleo de la División de Desarrollo Económico de la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), en el marco del programa de cooperación "Sendas de desarrollo sostenible para países de ingresos medios en el marco de la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible en América Latina y el Caribe (2018-2020)", componente "Cambio digital", ejecutado por la CEPAL en conjunto con la *Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit* (GIZ) y financiado por el Ministerio Federal de Cooperación Económica y Desarrollo de Alemania (BMZ).

El autor quiere agradecer a los técnicos y directivos de las instituciones educativas consultadas, cuya contribución fue de gran relevancia. Entre ellos se quiere destacar a Vicenta Camusso y Martín Pasturino, del Instituto Nacional de Empleo y Formación Profesional (INEFOP) del Uruguay, que acompañaron esta investigación desde el inicio.

Las opiniones expresadas en este documento, que no ha sido sometido a revisión editorial, son de exclusiva responsabilidad del autor y pueden no coincidir con las de la Organización.

Publicación de las Naciones Unidas  
LC/TS.2020/82  
Distribución: L  
Copyright © Naciones Unidas, 2020  
Todos los derechos reservados  
Impreso en Naciones Unidas, Santiago  
S.20-00449

Esta publicación debe citarse como: J. M. Rodríguez, "Cambio tecnológico y adaptación de la oferta educativa a la nueva demanda de habilidades en el Uruguay", *Documentos de Proyectos* (LC/TS.2020/82), Santiago, Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), 2020.

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

## Índice

Introducción .....	5
<b>I. Marco conceptual .....</b>	<b>7</b>
A. Brecha entre oferta y demanda de competencias.....	7
B. Factores del cambio en el mercado de trabajo.....	8
1. La revolución tecnológica .....	8
2. La globalización .....	9
3. Aspectos demográficos .....	9
4. Factores medioambientales.....	10
C. Impactos sobre el trabajo, la demanda de habilidades y la educación .....	10
1. Primer tema: ¿cuántos empleos ahora y en el futuro?.....	10
2. Segundo tema: ¿qué habilidades se necesitan ahora y en el futuro? .....	13
3. Tercer tema: ¿qué capacitación para el futuro? .....	18
<b>II. Identificación y anticipación de la demanda de habilidades: antecedentes en el Uruguay .....</b>	<b>21</b>
A. Identificación de las demandas de habilidades .....	21
B. Anticipación de la demanda de habilidades futura.....	22
1. Métodos cuantitativos de anticipación de demanda laboral.....	22
2. Métodos cualitativos .....	22
C. Antecedentes y experiencias en el Uruguay .....	23
1. Investigaciones sobre demandas de empleo y de habilidades .....	24
2. Relevamiento de la demanda de nuevas competencias por las instituciones educativas.....	27
3. Comités para analizar las demandas de empleo y formación profesional.....	28
<b>III. El sistema educativo ante la irrupción de las nuevas tecnologías.....</b>	<b>31</b>
A. Plan Ceibal: desde la escuela a un proyecto educativo global .....	32
1. Orígenes y proceso de decisión .....	32

2.	Objetivos .....	32
3.	Implementación .....	33
4.	Algunos Programas y Plataformas .....	33
5.	Formación docente .....	34
6.	Red global de aprendizajes .....	35
7.	Ciudadanía digital .....	35
8.	Licenciatura en Data Science .....	35
9.	Plan IBIRAPITA .....	35
10.	Educación primaria durante la pandemia de 2020 .....	35
11.	Una valoración primaria.....	36
B.	Formación profesional .....	36
1.	CETP-UTU .....	36
2.	INEFOP .....	38
C.	Educación terciaria .....	42
1.	Percepción de la brecha entre oferta y demanda de habilidades .....	42
2.	Actualización de la oferta educativa terciaria .....	42
3.	Expansión de la educación universitaria al Interior del país .....	43
4.	Creación de la Universidad Tecnológica (UTEC) .....	44
5.	Políticas de igualdad de género.....	45
<b>IV.</b>	<b>Algunas recomendaciones .....</b>	<b>49</b>
<b>V.</b>	<b>Principales conclusiones .....</b>	<b>53</b>
	<b>Bibliografía.....</b>	<b>57</b>
	<b>Anexos .....</b>	<b>61</b>
	Anexo 1 .....	62
	Anexo 2 .....	64

## Introducción

Existe un elevado consenso de que existe una brecha entre la demanda de habilidades del mercado de trabajo y las competencias y conocimientos que tienen quienes buscan un empleo. El objetivo del presente trabajo es contribuir al fortalecimiento del vínculo entre la identificación de las habilidades demandadas y la oferta de educación y formación en Uruguay para adaptarla a la demanda de habilidades actual y futura". La importancia que ha tenido este tema a nivel mundial responde a que mejorar el vínculo entre habilidades requeridas y capacitación favorece a muchos actores. Claramente a las empresas que tienen dificultades para encontrar en el mercado de trabajo las competencias que necesitan. A los trabajadores en actividad o desocupados y los jóvenes que buscan insertarse en el mercado de trabajo. Y obviamente al conjunto de la sociedad a partir del buen funcionamiento de la economía y el mercado de trabajo.

En el primer capítulo se hace una reseña conceptual sobre cómo se percibe a nivel mundial el tema del futuro del empleo, las habilidades demandadas y los desafíos que la economía futura, con la revolución tecnológica en curso, plantea al sistema educativo.

En el segundo se reseñan los sistemas y metodologías para anticipar las demandas futuras y los principales estudios realizados en el país en la última década que abordan este tema directamente o en forma secundaria. No hay en Uruguay un sistema que tenga como objetivo explícito investigar esta problemática, pero en diversos trabajos se abordaron el futuro del trabajo y de las competencias necesarias y existen mecanismos institucionales para su identificación. Estos son antecedentes, en caso que se decida encarar esta problemática de manera sistemática.

El capítulo 3 se inicia con una descripción de los distintos componentes del Plan Ceibal. Esto tiene varios fundamentos. Uno de ellos es que es una experiencia de renovación educativa de gran significación y un ejemplo concreto de cómo introducir temas vinculados a la revolución digital en la educación, incluso desde primaria, en este caso en carácter de complementaria a la formal.

Pero hay otro fundamento y es que hay una corriente importante de educadores en habilidades no cognitivas, blandas o metacognitivas que sostienen que ellas deben comenzar a enseñarse en la

educación primaria y que deben mantenerse en los siguientes niveles educativos. Dada la importancia que tienen estas competencias en las habilidades demandadas en el futuro, pareció importante mostrar un ejemplo real que muestra que esto es posible. A la vez abre enormes posibilidades a los estudiantes, como han reconocido expertos internacionales.

Después se analizan los avances y desafíos de las principales instituciones de la formación profesional en la incorporación de las nuevas demandas de cualificaciones a su oferta formativa. Finalmente, en este capítulo se estudia como perciben las instituciones de la educación terciaria enfrentan esta temática. Para ello se realizaron entrevistas a los responsables académicos y directivos de los institutos y facultades y se revisaron las páginas web de éstas, donde se reseña su oferta educativa y los objetivos de la misma. Se investigó, en primer lugar, si en las instituciones se percibía la existencia de una brecha entre demanda de habilidades y la capacitación. En segundo lugar, si habían implementado sistemas y fuentes de información regulares para relevar los cambios en la economía y el mercado de trabajo que generaban una nueva demanda de habilidades. En tercer lugar, se relevó en qué medida había existido en un período reciente un cambio en la oferta educativa atendiendo a los cambios tecnológicos y las nuevas habilidades requeridas. Finalmente, se revisaron los cambios institucionales en el sistema educativo terciario, sobre todo en relación con la expansión de su cobertura hacia el Interior del país, la atención de la demanda de cualificaciones para la aplicación efectiva de nuevas tecnologías y las medidas para avanzar hacia la igualdad de género. Se concluye que, en diferente grado, la educación en primaria, formación profesional y educación terciaria ha tenido cambios, a veces importantes, y en otros casos se encuentra en un proceso de redefinición de sus Planes de Estudio atendiendo a esta problemática. Analizar esta adaptación fue el centro de este trabajo<sup>1</sup>.

En las secciones 4 y 5 se reseñan algunas recomendaciones y las conclusiones principales del trabajo sobre criterios a tener en cuenta para encarar el trabajo de fortalecer la identificación y anticipación de la demanda de cualificaciones y los mecanismos del ajuste correspondiente de la oferta educativa y formativa, si se decidiera hacerlo. Debe tenerse en cuenta que los directores de las instituciones educativas perciben claramente que la educación tiene un desafío de gran importancia y que contar con un sistema de prospección de la demanda de habilidades futura sería una contribución significativa para implementar cambios en la oferta educativa. Por otro lado, los trabajos realizados son una muestra clara de que existen recursos humanos para encarar este trabajo. Lo cual obviamente no implica que no se deban resolver diversos problemas conceptuales, institucionales y operativos.

---

<sup>1</sup> No se analizó la totalidad de la gestión educativa ni se realizó una evaluación de la misma.



## I. Marco conceptual

Una mirada superficial a lo que se publica en los medios masivos sobre las nuevas tecnologías y su impacto en los empleos deja la sensación de que una enorme cantidad de trabajadores han sido sustituidos y lo seguirán siendo en el futuro por la inteligencia artificial y los robots, provocando un gran crecimiento del desempleo. La realidad es más polifacética y el resultado neto de los cambios aún tiene muchas incertidumbres.

En cambio, es consensual que el trabajo está sufriendo muchas transformaciones y todo indica que seguirán en los años siguientes. En el análisis de algunos de estos cambios, el marco conceptual de este trabajo, parte de la existencia de una brecha entre oferta y demanda de habilidades en el mercado de trabajo y analiza sus principales factores explicativos. Un desajuste que es visto por todas las partes como un problema. En los siguientes puntos se tratan tres temas centrales, cuantos trabajos, de qué habilidades y con qué educación se demandarán en los años siguientes.

### A. Brecha entre oferta y demanda de competencias

La brecha entre la demanda de habilidades y la oferta educativa es un hecho permanente, generado porque los cambios tecnológicos es un proceso continuo, que exige de los trabajadores nuevas habilidades que se expresan en demandas al sistema educativo. Pero esta responde con un retraso temporal, con respecto al momento en que se producen los cambios productivos. En algunos períodos este retraso es mayor que en otros, particularmente cuando las transformaciones tecnológicas son más disruptivas. Actualmente vivimos una época de estas características.

Diversos estudios, elaborados con metodologías diferentes, destacan esta brecha como una de las características del mundo laboral actual, con impactos significativos en diversas áreas: en la actividad productiva, que requiere de recursos humanos con habilidades específicas y variables en el tiempo; en el funcionamiento de los mercados de trabajo con implicancias en el empleo y dificultades para los que quieren lograr un puesto de trabajo; y en demandas a las entidades educativas, una de cuyas funciones es aportar los conocimientos y habilidades que permitan atender estas necesidades.

En la mayoría de los países que forman parte del G20, existe un gran número de egresados de instituciones educativas de nivel terciario que tienen dificultades para ingresar al mercado de trabajo, es decir encontrar un empleo, al mismo tiempo que empresas demandan trabajadores y no los encuentran con las habilidades que requieren (OCDE-OIT, 2018). Las estimaciones son que se profundizará en los años siguientes.

Hay múltiples indicadores y cifras de la magnitud de la brecha de habilidades actual. Desde la óptica de los trabajadores: el 40% de los europeos consideran que sus habilidades no corresponden a los requeridos en los trabajos y resultados similares se encontraron en otros países.

En la óptica de las empresas: una investigación del IESSE en España afirma que un 48% de las empresas detecta esta brecha en los egresados de cursos de formación profesional y un 68% afirma que existen limitaciones de conocimientos en tecnología y digitalización en los graduados universitarios. También señalan insuficiencias en el conocimiento de Big Data, marketing digital, inteligencia artificial y "blockchain". Un número similar indica también insuficiencias en habilidades como comunicación, trabajo en equipo, trabajo por proyectos y metodologías como "design thinking" (IESSE, 2019).

Varios países informaron de escasez en trabajadores especializados en tecnología de la información y en procesamiento de datos. Francia prevé una escasez de 80.000 especialistas en estas áreas. Un informe parlamentario de Gran Bretaña indicó que 23% de la población, es decir 12,6 millones de personas carecían de conocimientos digitales básicos que son requeridos en el 90% de los empleos. El tiempo promedio para cubrir una vacante aumentó de 20 a 28 días, entre 2005 y 2016, existiendo una tasa de desempleo similar, según una encuesta de McKinsey Global Institute en nueve países de América, Europa y Asia. (MGI, 2018). Estos son solo algunos indicadores sobre este tema acerca del cual existe una amplia coincidencia.

## **B. Factores del cambio en el mercado de trabajo**

Las causas de este desajuste en el mercado de trabajo se atribuyen a factores de origen tecnológico, económico, demográfico, medioambientales, todos los cuales tienen impactos en el empleo. A continuación se indican los principales.

### **1. La revolución tecnológica**

Existe un amplio acuerdo en que los cambios tecnológicos son disruptivos —factor central para la caracterización de un cambio como revolución— son el principal factor explicativo de las transformaciones en el empleo. Las áreas de gran avance tecnológico en los últimos años incluyen el Big Data y Data Analytics, Inteligencia Artificial, Internet de las Cosas, Blockchain, Robótica, Impresión 3D y la lista puede ampliarse. El World Economic Forum, en su informe "The Future of Jobs Report 2018" estima, por ejemplo, que en cuatro años un 45% de las empresas utilizará tecnologías blockchain; un 58%, realidad aumentada y virtual; un 72%, cloud computing; y un 85%, data analytics.

El impacto de la adopción de estas tecnologías sobre las habilidades que se exigirán a los trabajadores será muy significativo porque la actividad económica tendrá características y procesos antes inexistentes cuya realización exigirá tener habilidades y competencias nuevas. Por otra parte las actividades preexistentes, que se mantengan, tendrán las modificaciones que resulten de su vinculación con las nuevas. Este es un proceso muy claro hoy en la industria donde robots realizan, en la misma línea de producción, tareas que antes realizaban humanos, por lo que éstos debieron redefinir sus actividades para coordinar su trabajo con el de los robots.

## 2. La globalización

La globalización de la economía no es un fenómeno nuevo. Podría decirse que el capitalismo desde su origen fue un proceso global, con centros rectores en países o zonas determinadas, pero con una referencia e impacto mucho más amplio, tendiendo a abarcar todo el planeta. Las relaciones económicas internacionales tienen diversas componentes, comercial, productiva, tecnológica. Según cuál de estas áreas sea la predominante las consecuencias son diferentes. En este sentido la globalización ha tenido en su evolución histórica consecuencias muy distintas para las zonas involucradas.

En las últimas décadas uno de los procesos de mayor relevancia fue la internacionalización de la producción, es decir, no solo el área comercial como fue predominante en el pasado, sino la actividad productiva. Uno de los componentes de este proceso es la deslocalización de empresas hacia países diferentes de aquellos en que nacieron, buscando un recurso especial, como materias primas, energía o mano de obra barata. Otro componente de gran importancia es la formación de cadenas de valor o de suministro por las cuales varios países participan en la elaboración de productos específicos, donde cada uno aporta recursos en los que ha desarrollado ventajas competitivas, determinando al fin de proceso, productos muy competitivos a nivel mundial.

Estos procesos, que forman parte de la globalización productiva tienen impactos en el empleo de los diversos países involucrados, porque se generará empleos donde se radiquen las inversiones y se reducirán en los países de los que se retira. Por otro lado, el cambio en la competitividad relativa entre regiones y países modificará las corrientes comerciales y generará modificaciones en los volúmenes de empleo regionales.

El resultado neto de estas transformaciones en términos de cantidad de empleo no tendría por qué ser negativo, pero sin duda, implica alteraciones sustanciales con la situación preexistente. Autor y Dorn (2013), afirmaron que las importaciones de China en el siglo actual significaron la pérdida de cerca de dos millones y medio de empleos en Estados Unidos. China es un caso de radicación de capitales extranjeros buscando mano de obra barata y de una estrategia consciente de formación de cadenas de valor con otros países asiáticos, aunque también con la participación de capitales americanos y europeos.

## 3. Aspectos demográficos

Probablemente los anteriores sean los factores más relevantes, pero también hay factores demográficos. El envejecimiento promedio de la población mundial es consecuencia de varios procesos, en particular el aumento de la esperanza de vida al nacer y la reducción de la tasa de natalidad.

La reducción de la tasa de natalidad está relacionada a factores culturales, entre los cuales, aunque no únicamente, decisiones de organización familiar y de aumentar las posibilidades de que la mujer tenga mejores posibilidades de tener un desarrollo profesional o dedique su tiempo a lo que proyecta para su vida y reducir el tiempo que dedica a la atención de los hijos y del hogar. En definitiva, generar más posibilidades para que no solo los hombres sino también las mujeres puedan elaborar su propio proyecto de vida y llevarlo adelante. La mejora en los ingresos genera mejores condiciones para estos cambios.

La mejora de la sanidad y las condiciones de vida han aumentado la cantidad de años vida promedio de la población mundial. Este hecho tiene implicancias en el sector salud porque el alargamiento de la vida supone mayores atenciones a la población adulta, muy superior al promedio de la población. Esto implica mayores empleos del sector sanitario. Por otro lado, más años de vida en buenas condiciones aumenta el turismo, hotelería, gastronomía, etc. así con las actividades culturales y sociales, sectores en los que se generarán nuevos empleos. Puede

afirmarse entonces que factores demográficos provocan cambios en diversos aspectos de la estructura de los mercados de trabajo.

#### **4. Factores medioambientales**

Este es un tema de gran importancia actual, que sin duda aumentará en el futuro. Los cambios climáticos, la contaminación ambiental amenazan las condiciones de vida en la tierra. No existe consenso entre los políticos en la importancia del tema, pero los que lo desvalorizan son ampliamente minoritarios. Y a nivel académico existen consenso sobre su relevancia. La pandemia de la COVID-19, por otro lado, está implicando un nuevo impulso al tema dado que científicos indican que una mayor contaminación aumenta las posibilidades de que se produzcan nuevas pandemias en el futuro.

La valoración por la población mundial de cuidar el ambiente contribuye a que empresas y sectores productivos de importancia en la economía estén pensando e implementando cambios estructurales.

Por ejemplo, el sector automotriz crecientemente prioriza como fuente energética la electricidad, que no emite residuos, sobre los hidrocarburos fuertemente contaminantes. Este cambio no se limita solo a la industria, sino que su generalización requiere otros cambios, como ocurrió con la implantación de los automóviles con motor a explosión.

En la construcción la mayor eficiencia de las células fotovoltaicas abre posibilidades de incluirlas en los materiales de construcción para permitir edificios con capacidad de captar la energía solar, lo que podría dar lugar a casas energéticamente autónomas. El impacto en la transformación de los sectores involucrados es difícil de proyectar, pero sin duda será de gran magnitud.

En los casos mencionados serán impactos expansivos. Sin embargo, a la inversa, los sectores de energías contaminantes como el petróleo, el carbón y la atómica seguramente serán desestimuladas y tendrán impactos negativos, tanto en la actividad como en el empleo.

### **C. Impactos sobre el trabajo, la demanda de habilidades y la educación**

Los impactos de las actuales transformaciones sobre el empleo se podrían sintetizar en tres preguntas: 1) ¿cuántos empleos existirán ahora y en el futuro?, 2) ¿qué habilidades se necesitan ahora y en el futuro? y 3) ¿Qué capacitación y educación se requiere para dotar a los individuos de las habilidades requeridas, ahora y en el futuro? (van Breugel, 2017).

#### **1. Primer tema: ¿cuántos empleos ahora y en el futuro?**

Esta pregunta ha sido objeto de un importante debate en los últimos años. Probablemente el evento que dio mayor trascendencia mediática al tema fue el Foro Económico Mundial o de Davos —como es conocido por el lugar en que se realiza cada año— del año 2016. En ese evento su presidente K. Schwab presentó un informe en el que a partir de una encuesta a empresas de todo el mundo anunciaba que como consecuencia de la implementación de la cuarta revolución industrial habría una destrucción neta de más de 5 millones de empleos en los próximos años.

El tema de la crisis, y del eventual fin del empleo por los cambios tecnológicos actuales, además de ser un tema histórico en la ciencia económica (Mokyr y otros, 2005), estaba siendo estudiado desde unos años antes. En el ámbito de la academia Carl Frey y Michael Osborne, investigadores de la Universidad de Oxford, presentaron en 2013 un trabajo en el que realizaron una estimación de la pérdida potencial de empleos por el cambio tecnológico en la economía norteamericana, la cual ascendería al 47%. Este resultado iba en la misma orientación y dramatismo, que el presentado en Davos.

En los años siguientes se hicieron varios trabajos aplicando la misma metodología a diversos países, incluidos varios latinoamericanos y en todos los casos las cifras de pérdidas de empleos potenciales oscilaban en el 50% con un entorno de 15 puntos porcentuales en más o en menos. En algunos sectores la sustitución potencial llegaba al 80%.

En el 2016 un trabajo realizado en la OCDE por Arntz, Gregory y Zierahn, (continuado posteriormente con otras investigaciones de los mismos autores) realizó críticas a la metodología de Frey y Osborne y cuestionó sus conclusiones. A su vez realizaron una nueva investigación, con un cambio relevante en la metodología aplicando el coeficiente de sustituibilidad a la "tarea" y no a la "categoría" (Rodríguez, 2018). El fundamento del cambio metodológico es que la tecnología permite sustituir algunas partes (tareas) de la función que cumple cada categoría y no a su totalidad. De esta forma el impacto se reduce sustancialmente. Las conclusiones son muy diferentes. En este trabajo la sustitución potencial promedio para los países de la OCDE alcanza al 9% (así como para EEUU) y para los diversos países se ubicaba entre el 6 y el 14%.

Nedelkoska y Quintini, en un trabajo publicado por OCDE en 2018 hacen un nuevo cálculo, en el que consideran los trabajos anteriores aunque basándose en la metodología de Arntz y otros, que aplican a 32 países, utilizando la clasificaciones de tareas PIAAC de la OCDE (Frey y Osborne utilizaron O\*NET), que permite una mayor desagregación de las tareas y por tanto una mayor precisión.

El resultado es que en los países de la OCDE los empleos altamente automatizables (70% o más de probabilidad de sustitución) ascienden al 14%, lo que equivale a más de 66 millones de empleos. Un 32% adicional de empleos tienen un riesgo de automatización de entre 50 y 70%. Las cifras son muy inferiores a las del trabajo inicial de Frey y Osborne, pero igualmente deja claro que automatización implicará un cambio muy significativo.

Todos estos trabajos estiman la sustitución "potencial" de empleos por los distintos componentes del cambio tecnológico. Sin embargo, entre el cambio tecnológico potencialmente aplicable y el que posteriormente se concreta puede haber una gran diferencia. En la decisión de las empresas de introducir nueva tecnología y sustituir puestos de trabajo, inciden otros factores, además de los propiamente tecnológicos.

En esta óptica Acemoglu y Restrepo (2017) consideran que el impacto del cambio técnico en el volumen de empleo depende de dos procesos que ocurren paralelamente: el efecto desplazamiento, que significa la sustitución de trabajos por la nueva tecnología, que implica una disminución de los empleos y un efecto compensatorio que se genera cuando el cambio técnico trae aumentos de productividad y competitividad, genera aumentos en el nivel de actividad y de los empleos. El impacto sobre el empleo de estos dos procesos es inverso, por lo que el resultado final será el saldo neto de los mismos.

Los autores concluyen que en la economía norteamericana la introducción de un robot por cada 10.000 trabajadores reduce la tasa de empleo entre 0,18 y 0,34. La misma metodología aplicada a varios países europeos (Chiacchiaio y otros, 2018) concluyó en un resultado similar pero las pérdidas se ubicaron entre 0,16 y 0,20, es decir menores que en los de EE.UU.

¿Cómo podría explicarse esta diferencia? Hay diversos factores, entre ellos la organización del trabajo, las instituciones del mercado de trabajo y las relaciones laborales vigentes en cada país. Mas de dos tercios de la variación entre países se explica por cómo se organiza el trabajo (combinación de tareas entre las ocupaciones) y el tercio restante por la estructura económica, es decir la importancia relativa de los distintos sectores en la economía (Nedelkoska y Quintini, 2018). Acerca de las instituciones y el funcionamiento de los mercados de trabajo, en Estados Unidos existe una flexibilidad laboral muy superior y menos instrumentos para evitar impactos negativos en el empleo. Las políticas activas de empleo en Europa son más importantes y buscan evitar impactos en el corto, mediano y largo plazo.

Por otra parte, la negociación colectiva es más densa (cantidad, contenidos, trabajadores amparados) y la presencia de los movimientos sindicales desarrollan acciones contra la pérdida de puestos de trabajo. Estos factores en su conjunto explican el menor impacto del cambio tecnológico en Europa. Y de hecho demuestran la limitación de considerar exclusivamente el factor tecnológico.

Un elemento que no debe dejar de considerarse es que los estudios sobre los mercados de trabajo, cuando ya ha transcurrido varios años de la revolución digital, no indican un deterioro significativo en los empleos. En el Reino Unido alrededor del 40% de las organizaciones que introdujeron la Inteligencia Artificial informaron de pérdidas de puestos de trabajo, mientras que el 48% no tuvo pérdidas y el 43% informaron que se habían creado puestos de trabajo.

Mirando hacia atrás, entre 1999 y 2010, los cambios tecnológicos, como la informatización del trabajo, parecen haber conducido a un crecimiento neto del empleo en la UE. Asimismo, estudios recientes sugieren la ausencia de cualquier relación negativa significativa entre la instalación de robots y el empleo en la fabricación en Europa en el período 1995-2015 (Klenert y otros, citado por Unión Europea, 2019). Es posible que en los años siguientes la situación se modifique y las pérdidas de empleo sean mayores. Estas cifras parecen indicar que los factores que contrarrestan las pérdidas de empleo también operan por lo que el resultado final sigue siendo incierto.

También inciden en los cambios en el empleo factores particulares de cada región. Una encuesta de Manpower de 2017, realizada en los países latinoamericanos grandes, indica que las empresas prevén, por efecto de la digitalización, un aumento del empleo en los siguientes dos años. En el mismo período las empresas europeas prevén una caída en el empleo. La explicación de esta diferencia puede deberse a la etapa del cambio técnico en cada región. Para Latinoamérica en el corto plazo la introducción de tecnología implica la contratación de personal con conocimientos tecnológicos para implantarla y gestionarla. En Europa esta fase del proceso en gran parte ya fue realizada y actualmente está atravesando una etapa más avanzada.

Weller, Gontero y Campbell (2019) analizan la potencial sustitución de empleo en América Latina aplicando la metodología de Frey y Osborne, ajustada por las características de la región. Consideran que dos factores principales deben ser incluidos en el análisis. El primero es la segmentación de los mercados de trabajo. En éstos existe un segmento amplio de baja productividad, alejado de las nuevas tecnologías y cuyo comportamiento se determina por las necesidades de sobrevivencia. El empleo en este sector no es afectado por los cambios tecnológicos. El segundo factor es la existencia de un rezago tecnológico, aun en los sectores de productividad media y alta, con respecto a los países desarrollados, rezago que se trasmite al mercado de trabajo reduciendo la sustitución de empleos.

La sustitución de empleos, en las diversas investigaciones, ha sido estimado a partir del potencial impacto de la nueva tecnología. Weller (2017) ha mostrado, que no existe un determinismo tecnológico. Esto se debe a que hay efectos compensatorios derivados de políticas que atenúan los efectos negativos sobre el empleo, por lo que debe tenerse una perspectiva "contextual condicionada" resultante de los diversos impactos. La introducción potencial de tecnología y la real, pueden ser diferentes.

Weller et al (2019) indican que son positivos para el cambio tecnológico los siguientes factores: a) la proporción de tareas automatizables, b) las ganancias de productividad derivados de la nueva tecnología, c) la reducción de costos laborales por sustitución de trabajo, d) la capacidad existente para implementar la innovación, incluidas las competencias laborales, e) la existencia de las infraestructuras necesarias. Y tendrían un impacto negativo los costos de la introducción de la tecnología (mano de obra, patentes), su mantenimiento y actualización, las infraestructuras, de ser insuficientes y las eventuales restricciones legales o administrativas.

Al existir en Latinoamérica una productividad relativamente menor que en los países desarrollados su crecimiento por la tecnología tendrá un impacto relativamente mayor, por lo que

probablemente sea el principal estímulo. Por el contrario, dado que los costos laborales son menores, su ahorro tiene un impacto menor y seguramente habrá una menor infraestructura y debilidades en la capacitación laboral.

El impacto conjunto de estos factores permite prever en América Latina una relativa lentitud en la introducción de tecnología. Este hecho tendrá un impacto directo atenuado en la sustitución de empleos humanos, pero habrá un menor crecimiento de la productividad, con efectos en pérdida de competitividad, lo que en una economía abierta, puede implicar pérdidas de empleos por dificultades competitivas frente a países con tecnología más avanzada.

A partir del análisis de este conjunto de factores, Weller, Gontero y Campbell concluyen que la pérdida potencial de empleos se ubicará en 24% para toda la región, existiendo grandes diferencias entre los países. El menor valor de sustitución potencial es El Salvador con 11% y los mayores Uruguay y Chile con 36%. En estos resultados tienen incidencia los distintos factores indicados anteriormente u un impacto elevado el porcentaje de la población en el segmento de baja productividad, sobre el que se supuso que no habría efectos derivados de factores tecnológicos, por lo cual, cuanto mayor sea ese segmento menor será el impacto.

## **2. Segundo tema: ¿qué habilidades se necesitan ahora y en el futuro?**

Las competencias, las habilidades, las aptitudes han sido objeto de diversas clasificaciones, según la óptica desde la que se realice. En los puntos siguientes se indican varias clasificaciones. La importancia del tema de las habilidades, que refiere al rol de los trabajadores en el proceso productivo en las nuevas sociedades ha tenido un crecimiento sostenido. Esto ha llevado a una sofisticación en su definición y en su clasificación apuntando a una mayor precisión en las funciones en el proceso de trabajo.

### **a) Definición y clasificación de habilidades**

Las aptitudes pueden definirse como la capacidad y la posibilidad de llevar a cabo procesos y de utilizar los propios conocimientos de manera responsable para alcanzar un objetivo. Las aptitudes forman parte de un concepto holístico de competencia, que implica la movilización de conocimientos, habilidades, actitudes y valores (OCDE, 2019).

Una clasificación de competencias desde la óptica de su función en los procesos de trabajo es entre genéricas y específicas. Las genéricas son las que permiten realizar múltiples actividades en todos los sectores, en cambio las específicas son útiles en un trabajo o en un sector concreto.

Otra clasificación, en este caso a partir de su contenido, distingue las habilidades cognitivas, de las sociales y emocionales. Las cognitivas implican la "comprensión, interpretación, análisis y comunicación de información compleja y la capacidad de aplicar esta información en situaciones de la vida cotidiana" (OCDE, 2015). Incluyen el cálculo, la alfabetización, las habilidades de procesamiento de la información. Por su parte las habilidades sociales y emocionales se manifiestan en patrones de pensamiento, sentimientos y comportamientos, se pueden aprender y desarrollar a lo largo de la vida. Algunas de ellas son la perseverancia, la sociabilidad, el trabajo en equipo, el optimismo. Algunos hablan de un tercer tipo de habilidades que se basan en una combinación de las dos anteriores y que incluyen la creatividad y el pensamiento crítico (van Breugel, 2017).

La Brújula de Aprendizaje de la OCDE 2030 (OCDE, 2019) las analiza desde una óptica que incluye el trabajo como parte del desarrollo de un individuo en el conjunto de su vida en sociedad. Distingue tres tipos diferentes de competencias:

- Las habilidades cognitivas y metacognitivas. Las cognitivas incluyen el uso del lenguaje, los números, el razonamiento y los conocimientos adquiridos. Las metacognitivas son la habilidad de aprender a aprender, la capacidad de reconocer los conocimientos propios, el

pensamiento crítico, el pensamiento creativo y la autorregulación. Incluyen habilidades, actitudes y valores.

- Las habilidades sociales y emocionales. Son las capacidades que se manifiestan en patrones coherentes de pensamientos, sentimientos y comportamientos que permiten a las personas desarrollarse, cultivar sus relaciones en todos los ámbitos (hogar, trabajo, la comunidad) y ejercer sus responsabilidades cívicas. Incluyen la empatía, la autoeficacia, la responsabilidad y la colaboración.
- Las habilidades prácticas y físicas. Permiten utilizar las herramientas, realizar las operaciones y funciones físicas. Son las habilidades manuales, como la capacidad de utilizar y manipular materiales, herramientas, equipos y artefactos para lograr determinados resultados incluidos los dispositivos de las tecnologías de la información y la comunicación y las nuevas máquinas. Incluyen las habilidades para la vida, como la de vestirse, preparar alimentos y bebidas, mantenerse limpio y utilizar las capacidades propias como la fuerza, la flexibilidad muscular y la resistencia. Asimismo, abarcan la habilidad de tocar instrumentos musicales, hacer artesanía o practicar deportes.

Las aptitudes cognitivas y las sociales, así como la asunción de responsabilidades, implican la capacidad de considerar las consecuencias de las propias acciones, evaluar el riesgo y la recompensa, y aceptar la responsabilidad del resultado del trabajo propio. Es un componente de la madurez moral e intelectual, que hace que una persona reflexione y evalúe sus acciones a la luz de sus experiencias, sus objetivos personales y sociales y determine lo que está bien y lo que no, las decisiones acertadas y las erróneas incluyendo al hacerlo una valoración ética (OCDE, 2019).

## **b) Cambios en la demanda de habilidades**

La sustitución de trabajo humano por máquinas o por máquinas gobernadas por computadoras (robots) es comprensible si partimos de dos hechos constatables: los robots pueden realizar perfectamente tareas que hasta ahora hicieron los humanos y b) este cambio, en muchos casos, genera mayor eficiencia. Prever la magnitud de esta sustitución requiere determinar qué puede hacer y que no puede hacer una computadora (que es el cerebro del robot). Es probable que algunas tareas en donde la sustitución es posible no se realicen por razones económicas como las analizadas anteriormente. Puede afirmarse que las tareas que las computadoras no pueden realizar son áreas donde los humanos no serán sustituidos. Sin embargo, esta división cambia con el desarrollo del conocimiento. Si la mejora de los algoritmos y el procesamiento de datos determina que las computadoras puedan realizar nuevas funciones probablemente éstas ganen espacio en el futuro. Por otra parte, de acuerdo a lo que ha ocurrido en la historia, aparecerán otras tareas, que podrán ser realizadas por máquinas o por humanos. Las tareas que desarrollen los humanos, antiguas o nuevas requerirán habilidades específicas seguramente diferentes de las actuales.

El primer elemento y fundamental, porque es el que origina la transformación, es qué tareas pueden desarrollar las computadoras. En las transformaciones tecnológicas del pasado se ha destacado que las máquinas sustituían a los humanos en tareas físicas. Es el caso paradigmático el de la manufactura desde el Siglo XVIII. La fábrica destruyó el empleo de las industrias a domicilio y aunque luego se generaron más puestos de trabajo de los que se sustituyeron, el artesano tejedor no fue capaz de competir. Es decir, algunos empleos se perdieron definitivamente, aunque en balance final los empleos crecieron.

Un tema planteado con frecuencia es si la transformación en curso actualmente no tiene particularidades que la distinguen de todas las anteriores. Se hace referencia a que sustituye trabajo físico, como las anteriores, pero también intelectual, lo que es algo nuevo. Siendo esto una realidad, debe considerarse que no se sustituye cualquier trabajo intelectual. Comparemos el trabajo intelectual



humano y computacional. El hombre al razonar o pensar, considera un hecho, una información, un problema, lo analiza con los conocimientos adquiridos y decide la acción más conveniente para resolverlo. Una computadora puede realizar un proceso similar si se le introducen los elementos claves del problema a resolver provenientes de situaciones similares en el pasado. Se introducen en ella en forma de "datos" que ingresan en su memoria. Estos datos son procesados utilizando algoritmos, también ingresados en la computadora. El resultado es una serie de soluciones posibles del problema planteado, donde cada una de ellas tiene un porcentaje de probabilidad de éxito. Esto es lo que se denomina inteligencia artificial y conceptualmente el resultado es similar al dictamen de un humano sobre la mejor acción para solucionar un problema. En última instancia es el histórico dilema de Alan Turing de la década del cincuenta sobre la inteligencia artificial "¿Puede una computadora comunicarse lo suficiente bien como para persuadir a un humano que es un ser humano?" (Rodríguez, 2018).

El proceso anterior nos permite deducir las potencialidades y los límites de las computadoras y la inteligencia artificial. Datos y algoritmos para ser ingresados en una computadora deben ser formulados en lenguaje informático. En muchos casos esto es posible. Por ejemplo, los elementos centrales de las historias clínicas que registran la acción de los médicos pueden formularse en forma de "casos". Estos incluyen los diagnósticos y exámenes realizados, las dolencias identificadas, el tratamiento prescrito y los resultados obtenidos. Procesando muchas historias puede definirse, estadísticamente, los tratamientos que tienen mayores probabilidades de tener éxito para cada dolencia. Esto explica el surgimiento de Watson de IBM o DeepBlue de Google, como asistentes médicos.

Hay muchas otras actividades que incluyen tareas rutinarias, incluso si tienen componentes intelectuales. Es el caso de las actividades contables, las administrativas, las actividades físicas rutinarias, como mover bultos o colocar piezas, tareas que pueden descomponerse en tareas sencillas que un robot puede realizar. Por el contrario, hay actividades que no se pueden descomponer y codificar como aquellas en las que las situaciones son cambiantes, la resolución implica atributos no codificables o requieren creatividad o atributos relacionales. En éstas el trabajo humano no se puede sustituir.

Se han hecho clasificaciones de las actividades según su potencial sustitución. Levy (2010) distingue cinco tipos de actividades para las que caracterizaron su potencial sustitución por computadoras: a) resolución de problemas no estructurados, o sea que no existen reglas para resolverlos, b) trabajo con información nueva, es decir que consideran una información desconocida con anterioridad, c) tareas cognitivas rutinarias, donde las informaciones y los procedimientos resolutivos son posibles de resolver por deducción o inducción, d) tareas manuales rutinarias, en las que se conocen los requisitos físicos y los métodos y e) tareas manuales no rutinarias, en las que existen requisitos físicos pero los procedimientos son variables o diversos. En las tareas a y e los humanos, en principio, no son sustituibles, mientras que, potencialmente, sí lo son en las tres restantes.

Debe tenerse en cuenta que esta clasificación ya tiene algunos años y que desarrollos del conocimiento permitirán que la inteligencia artificial, como todas las nuevas tecnologías, puedan ser aplicadas en nuevas áreas, probablemente sustituyendo trabajo humano. Pensemos que se necesitaron 20 años desde que una computadora ganó al campeón mundial de ajedrez hasta que pudiera ganarle al campeón mundial de go. Dos décadas de generación de conocimientos en los que las computadoras aumentaron su capacidad de "razonamiento intelectual".

En las últimas décadas en los mercados de trabajo se ha producido una importante reducción de los trabajos rutinarios y todo indica que esta tendencia se profundizará en el futuro. El informe "The Future of Jobs Report" (WEF, 2018) realiza una previsión sobre la demanda de capacidades futura. Considera que las que tendrán menor demanda son las asociadas a trabajos manuales, las que se basan en el uso de la memoria y las de gestión de recursos financieros o materiales, todas ellas tareas fácilmente automatizables. En 2022, tareas como el procesamiento de información y datos podrían llegar a estar realizadas en un 62% por máquinas en vez de por personas, frente al 47% actual; y tareas

de administración estarán realizadas por máquinas en un 44%, frente al 28% de 2018. En cambio, crecerá la necesidad de capacidades tecnológicas como el diseño, la programación y otras difícilmente realizables por máquinas, como las de liderazgo, iniciativa, creatividad o inteligencia emocional.

McKinsey Global Institute (MGI, 2018) sostiene que, hasta 2030, tanto en Estados Unidos como en Europa Occidental se producirá un retroceso de la demanda de trabajo relacionada con capacidades manuales (como operación y reparación de equipos, tareas técnicas y de inspección y control) y cognitivas básicas (como procesamiento de datos e información, comunicación y cómputo básico). Sin embargo, se espera un aumento de la demanda en capacidades cognitivas avanzadas (como estadística, pensamiento crítico o creatividad), socioemocionales (como capacidades interpersonales, liderazgo, iniciativa, emprendimiento y adaptabilidad) y tecnológicas (como programación, análisis de datos, diseño tecnológico, ingeniería e investigación científica)

Se han cuantificado y proyectado al futuro las pérdidas de empleos, es difícil predecir qué tipos de empleos se crearán en los años venideros. Muchos dependerán de tecnologías que no existen actualmente o que se encuentran en una fase de desarrollo. Pero todo indica que se producirán cambios significativos. Un indicador de la aparición de trabajos nuevos es que alrededor del 30% de los trabajos nuevos en los EE.UU. en los últimos 25 años, son de categorías que no existían antes (MGI, 2017).

Sin saber con precisión cuáles serán los empleos futuros, algunos autores señalan algunas de las tareas que serán necesarias. Wilson y Zukersteinova (2011), refiriéndose a la Inteligencia Artificial, pero aplicable a las otras nuevas tecnologías, consideran que su generalización requerirá: a) Capacitadores, capaces de manejar grandes cantidades de datos y diseñar algoritmos para capacitar a los usuarios; b) Explicadores, capaces de interpretar los resultados de los sistemas; c) Arquitectos, responsables de organizar sistemas inteligentes y aprovechar las oportunidades de su adopción; d) Éticos, encargados de establecer directrices y asegurar que se mantengan para que se respeten reglas como la privacidad y los valores de la sociedad.

Las computadoras no son capaces de enfrentar la incertidumbre o situaciones en las que los objetivos y el contexto de los mismos son ambiguos o cambian. Los seres humanos, si desarrollan la capacidad de ser flexibles y creativos, pueden enfrentar lo nuevo, lo que no tiene antecedentes, encarar problemas en condiciones de volatilidad, con factores complejos, inciertos o ambiguos. Esto nos lleva al tema del rol nuevo que debe jugar el sistema educativo en sus diversos niveles para adaptar la educación y formar los estudiantes en las nuevas habilidades que se requerirán.

Es poco probable que las máquinas desarrollen trabajos creativos. La capacidad de aportar ideas inusuales o ingeniosas sobre un tema o situación determinados, o de desarrollar formas creativas de resolver un problema tiene poca probabilidad de ser desarrollada por máquinas, por lo que los humanos difícilmente serán sustituidos (OCDE, 2019). Entonces los directores de arte, los diseñadores de moda, los microbiólogos y actividades de similares habilidades seguirán siendo humanos.

Un aspecto relevante de las transformaciones en curso en el mercado de trabajo es que no hay solo destrucción y creación de empleos, sino que seguramente el cambio más importante sea la transformación de los trabajos. Debe tenerse en cuenta que la sustitución de funciones no se refiere a categorías laborales sino a tareas concretas de cada categoría. Esto implica que el puesto de trabajo probablemente no desaparezca, sino que cambie en dos sentidos: en primer lugar que algunas tareas o funciones que lo conformaban serán realizadas por máquinas y en segundo lugar que el trabajador pasará a desarrollar tareas nuevas, como supervisión, control, mejora de procesos, etc. Entonces hablamos de transformación, no solo de creación y destrucción.

Otro aspecto a tener en cuenta es la importancia de la organización del trabajo. No había antes, ni habrá en el futuro, una forma única de organizar la participación de los trabajadores. Los roles, la responsabilidad relativa, la asignación de las tareas siempre podrán tener un rol más individual o más

colectivo, y se priorizará la asignación individual o los equipos. Se podría esquematizar en dos modelos extremos, uno en el que los procesos son segmentados en partes pequeñas, simples y posibles de hacer rutinariamente, y otro en el que se agrupan en un conjunto de tareas, cuya realización se asigna a equipos. En el primer caso la sustitución es más probable porque las actividades son más rutinarias, en cambio en el segundo caso el trabajo requiere habilidades sociales, adaptación a formar parte de un equipo, ser proactivo. Estas son atributos específicos de los humanos y por tanto difícilmente sustituibles. Las habilidades metacognitivas apuntan a estos aspectos.

Esta es una de las explicaciones de por qué una serie de ocupaciones, a pesar de tener una alta probabilidad de automatización, según estudios existentes no muestran demasiada sustitución. Es el caso de los vendedores, que se encuentran entre las 10 ocupaciones con el mayor riesgo de automatización (Nedelkoska y Quintini, 2018), aunque su trabajo frecuentemente no se organiza de forma rutinaria, sino que es rico en interacciones sociales, por lo que es menos automatizable. Es el caso del vendedor de bienes raíces cuyas tareas son similares al vendedor de un supermercado, sin embargo, su trabajo suele encararse en equipos y con métodos menos estandarizados, por lo que está menos expuesto a la automatización (U.E, 2019).

La reconfiguración de los puestos de trabajo debido a las nuevas tecnologías implicará la adaptación, el cambio y la modificación de los roles y, por lo tanto, de las habilidades y los conocimientos. Difícilmente puede hablarse de la desaparición del trabajo humano, así como de la mantención del mismo con las características que tenía previamente a las transformaciones tecnológicas.

Las principales conclusiones a las que llega McKinsey Global Institute (2018) sobre los cambios en las habilidades requeridas hacia 2030 pueden resumirse en las siguientes:

- Los cambios serán mayores a los producidos en los últimos 15 años.
- La demanda de aptitudes físicas y manuales disminuirá en un 14 por ciento, pero en muchos países seguirá siendo la más importante y representará el 25 % del total de horas trabajadas. Pero habrá diferencias en los distintos sectores. En la salud, por ejemplo, habrá una mayor necesidad de habilidades físicas, mientras en la industria manufacturera se reducirá.
- Las habilidades cognitivas básicas, que incluyen el ingreso y procesamiento de datos básicos, disminuirán en un 15 por ciento, bajando del 18 por ciento al 14 por ciento de horas trabajadas.
- La demanda de habilidades cognitivas superiores crecerá moderadamente en general, pero aumentará bruscamente para algunas de estas habilidades, especialmente la creatividad.
- La demanda de habilidades tecnológicas es la que más crecerá (55%) y pasarán a ser del 11 al 17% de las horas trabajadas.
- Aumentará la demanda de conocimientos digitales básicos y avanzados.
- La demanda de habilidades sociales y emocionales como el liderazgo y la gestión de los demás aumentará en un 24 por ciento y será el 22 % de las horas trabajadas.
- Hay coincidencia en la necesidad de una redefinición de la organización de las empresas buscando mayor agilidad, un trabajo más funcional y mayor trabajo en equipo, lo que implicará una reestructuración de los puestos de trabajo. Esto requerirá un aprendizaje permanente.

- Habrá cambios en los equipos directivos pues los actuales no tienen los conocimientos suficientes para implementar la automatización y la inteligencia artificial. Se necesitará más liderazgo y nuevas políticas de recursos humanos.

### 3. Tercer tema: ¿qué capacitación para el futuro?

El cambio en la demanda de habilidades sea por los nuevos trabajos como por el cambio en los mismos, implica un desafío al sistema educativo, que requiere encarar el problema en varios sentidos. En los puntos siguientes se analizan dos aspectos de este tema. En primer lugar, el relacionado a las nuevas habilidades que involucran al sistema educativo en su globalidad, es decir desde el nivel primario al terciario y en segundo lugar la recalificación de los trabajadores actuales por el cambio de tareas y por reinsertar a los que serán sustituidos con el objetivo de que puedan reintegrarse al mercado de trabajo. Esta área es el de la educación de adultos y en especial de la formación profesional.

#### a) Actualizar los contenidos educativos e integrar los metacognitivos

El desafío del sistema educativo es integrar los nuevos conocimientos a los cursos actuales e agregarle las habilidades no cognitivas o metacognitivas incluyendo las sociales y relacionales. Es importante tener en cuenta que no se trata de sustituir el contenido actual de la educación. Las investigaciones sobre la demanda de habilidades destacan la importancia de mantener los contenidos de las habilidades cognitivas. Esto implica que a un ingeniero civil se le seguirá exigiendo conocimiento de resistencia de materiales, a un contador que sepa elaborar un balance y a un médico el tratamiento de las dolencias. El conocimiento básico de cada disciplina es imprescindible, por lo cual no es razonable abandonar los contenidos educativos actuales. Lo nuevo es que los profesionales, así como los trabajadores de las diversas categorías, deberán adquirir nuevas habilidades, que serán demandadas a partir de la nueva organización de las empresas y los procesos productivos. Esto implica que además de los contenidos tradicionales deberán adquirir habilidades sociales, relacionales y las comprendidas en la metacognición, que deberán agregarse a los conocimientos tradicionales.

Históricamente se dijo que los sistemas educativos se basaban en la regla de que "los problemas de ayer conforman la escuela de hoy". Actualmente necesita enseñar para hacer frente a un mundo en un proceso de cambio radical. Esto implica desafíos a todos los ciudadanos y exige un replanteamiento de los sistemas educativos: los individuos necesitan las competencias que les permitan participar plenamente en la nueva economía y sociedad que se está conformando.

Este es un desafío del conjunto del sistema educativo, de la escuela a la universidad pues las habilidades metacognitivas se adquieren desde el inicio de la enseñanza, aunque tienen una importancia mayor a partir de que los estudiantes ingresan a la educación secundaria donde el razonamiento, la regulación y la reflexión se vuelven más importantes en los planes de estudios. La prioridad a intervenciones basadas en la atención plena se dirige a desarrollar estas habilidades. Los hallazgos preliminares muestran que estas intervenciones pueden reducir el estrés y la ansiedad, aumentar el optimismo, ayudar a mejorar las habilidades sociales y cognitivas y aumentar el rendimiento académico (OCDE, 2019). En el Plan Ceibal que se está implementando en Uruguay, abarcando la educación primaria y secundaria, hay un área de "Nuevas Pedagogías para el Aprendizaje Profundo" cuyo objetivo es integrar estas habilidades desde la escuela, tal como recomiendan autores como los pedagogos canadienses Fullan y Langworthy (2013). Las habilidades que promueve son colaboración, comunicación, carácter, ciudadanía, pensamiento crítico y creatividad.

Educar a las personas a ser flexibles, resistentes y creativas las ayuda a su adaptación a los cambios en los procesos productivos y en las nuevas tareas que se generan en los sectores y al interior de las empresas. También favorecen las formas de autoempleo.

Es necesario coordinar las distintas habilidades. Los componentes de las habilidades cognitivas están tan estrechamente entrelazados con las habilidades sociales y emocionales, por lo que es difícil separarlos. Por ejemplo, el pensamiento crítico implica cuestionar y evaluar ideas y soluciones. Esta definición abarca los componentes de la metacognición, las aptitudes sociales y emocionales (reflexión y evaluación dentro de un contexto cultural), e incluso las actitudes y valores (juicio moral e integración con los propios objetivos y valores), según el contexto.

Este hecho refuerza la idea de que el proceso de adquisición de las habilidades no cognitivas o metacognitivas debería acompañar a la adquisición de las tradicionales, pero ello depende de la pedagogía elegida y, en general, de la estrategia educativa. Probablemente por el hecho de ser un tema que, sin ser nuevo, adquirió una relevancia mayor en los últimos años, el sistema educativo se encuentra aun con dificultades para asumirlo. Según la Unión Europea (2019) la enseñanza de aptitudes no cognitivas no está contemplada como una esfera fundamental en toda la UE. De ahí la recomendación de la introducción del aprendizaje social y emocional como área clave de los planes de estudio y como tema transversal para desarrollar aptitudes no cognitivas entre los estudiantes (Cefai y otros, 2018).

## **b) El rol de la formación profesional**

La formación profesional, incluyendo en la misma la educación de adultos, es un instrumento fundamental para la recalificación de los trabajadores desplazados, así como para la mejora de los trabajadores que no serán sustituidos pero sus trabajos tendrán modificaciones y requerirán nuevas habilidades.

Un estudio sobre datos de Alemania indica que la capacitación de trabajadores en actividad es utilizada por éstos para pasar a trabajos menos automatizables que los que desempeñaban. La evolución del contenido de los trabajos en Alemania y el Reino Unido indica un crecimiento de trabajos menos automatizables (Nedelkoska y Quintini, 2018). La capacitación acompañó esta tendencia, los trabajadores utilizan la recalificación para dejar ocupaciones de elevada sustitución potencial hacia otras donde la eliminación es menos probable. Al mismo tiempo se constata que este tránsito es muy gradual pues los trabajadores optan por mejorar sus conocimientos en las ocupaciones que ya tienen. Esto podría indicar que de verificarse cambios profundos en las ocupaciones los sistemas de formación profesional sufrirán presiones y quizá se requiera redefinirlo priorizando las nuevas habilidades, seguramente fuera de las empresas.

Otra constatación de estos trabajos es que en casi todos los países los grupos más afectados por la sustitución no son los priorizados por los sistemas de formación profesional. Se muestra que los trabajadores de cargos más sustituibles son los que tienen menos probabilidades de acceder una capacitación, tanto en el trabajo como fuera de él. En la capacitación en las empresas los trabajadores sustituibles tienen un tercio de las posibilidades de capacitarse que los no sustituibles y su capacitación insume menos horas. El 67% de los que se encuentran en el decil inferior de automatización declaran haber asistido a un curso de recalificación en los últimos 12 meses, mientras que esto solo ocurre con el 31% de los que están en el decil superior de automatización. Esto indicaría que la política empresarial en este aspecto es priorizar la recalificación a los trabajadores con mayores probabilidades de quedar en la empresa frente a los que probablemente no se mantengan. Asimismo, estos trabajadores más vulnerables tienen dos veces menos probabilidad de participar en una educación formal y 3,5 veces menos probabilidades de realizar educación a distancia (Nedelkoska y Quintini, 2018).

Un hallazgo de esta investigación es que el riesgo de automatización es más alto entre los trabajadores adolescentes. La relación de sustitución y edad tiene forma de U. Es más alta en los jóvenes, tiene el menor nivel entre 30 y 35 años y vuelve a crecer con más edad. La consecuencia de esto sería un aumento del desempleo juvenil.

Aunque las cifras de sustituciones potenciales de empleos se han reducido en las investigaciones más recientes como se indicó anteriormente, igualmente involucran a muchos trabajadores. Estos previsiblemente tendrán menos capacitación que el promedio dado que la sustitución potencial se reduce con el nivel educativo, por lo cual su vuelta a la educación formal seguramente será dificultosa. La formación profesional puede cumplir un rol muy importante para recalificar trabajadores en el cambio de tareas, así como para facilitar su reingreso al trabajo en caso de ser sustituido.

En conclusión, la calificación al interior de la empresa es importante en la reducción de los trabajos sustituibles y en la capacitación de los menos sustituibles. Pero no elimina la necesidad de formación profesional fuera de la misma sobre todo para los trabajadores con más probabilidad de perder su empleo. Asimismo, es necesario reforzar las políticas de empleo juvenil, dado que los datos indican que probablemente tendrá un mayor desempleo.

## II. Identificación y anticipación de la demanda de habilidades: antecedentes en el Uruguay

Aunque la identificación y la anticipación de la demanda de habilidades tienen relaciones entre sí, las investigaciones sobre cada una de ellas se focalizan en objetivos diferentes lo que hace que las metodologías de investigación también tengan particularidades.

### A. Identificación de las demandas de habilidades

El objetivo central de las investigaciones de este tema es determinar los puestos de trabajo más demandados en el momento en que se realiza el análisis, por lo que tiene una vigencia de corto plazo. Las fuentes de información también se refieren a lo inmediato o un horizonte temporal futuro breve. Se suelen hacer seguimientos de las demandas de empleos en periódicos, en portales laborales o en plataformas como LinkedIn. También suelen utilizarse datos provenientes de encuestas de hogares o de empleo e incluso a empresas. Habitualmente estas informaciones suelen realizarlas los Ministerios de Trabajo y también consultoras privadas que operan en la intermediación laboral. En cuanto al análisis y seguimiento del mercado de trabajo hay trabajos de institutos universitarios, asociados a organizaciones sociales y consultoras privadas.

Otro objeto de investigación en este campo es la caracterización de las categorías que existen sectores concretos y a partir de ello las habilidades requeridas. Esta es una actividad permanente de OIT/CINTERFOR. El horizonte temporal principal en este caso también es el momento concreto en que se realiza el estudio, a diferencia de los estudios de anticipación de la demanda que buscan determinar las demandas futuras.

Las categorías laborales suelen provenir de convenios colectivos donde participan trabajadores y empresarios. En algún momento una investigación definió los contenidos de las categorías. Luego, en algunos casos se crearon comisiones bipartitas con el objetivo de hacer un

seguimiento permanente de los cambios tecnológicos o en la organización del trabajo que cambiaban las tareas, las categorías y las habilidades requeridas. Esto permitía mantener actualizadas las categorías mediante la negociación colectiva.

Pero en la mayoría de los sectores esta actualización no se realizaba. En Uruguay la mayoría de estos estudios generales se había realizado en la década del sesenta. La consecuencia era que las categorías dejaban de ajustarse a la realidad y se generaban conflictos acerca de qué tareas debía desempeñar cada categoría. En estos casos lo recomendado es realizar una actualización de la estructura general de categorías. En Uruguay el equipo técnico de CINTERFOR viene realizando en los últimos años, a pedido de los actores sociales, estas actualizaciones sectoriales.

En prácticamente todos los países de América Latina se han creado observatorios del mercado de trabajo, habitualmente vinculados a los Ministerio de Trabajo que hacen un seguimiento de este tema, dado que sus informaciones son importantes no solo para conocer la situación y evolución del mercado de trabajo sino para la aplicación de políticas activas de empleo y podrían ser utilizadas para orientar la educación para el trabajo. Hay un relevamiento de estas experiencias en países desarrollados y en América Latina en Novick (2017) y Gontero y Albornoz (2019).

## **B. Anticipación de la demanda de habilidades futura**

Hay dos grandes líneas de trabajo cuyos métodos son cuantitativos o los cualitativos.

### **1. Métodos cuantitativos de anticipación de demanda laboral**

Se basan en modelos de simulación de la economía y relacionan las variables que miden la evolución de la economía y la demanda laboral. En la medida que las variables utilizadas estén desagregadas por sector económico o por territorio se pueden estimar variaciones en la demanda laboral a estos niveles.

Utilizando modelos econométricos se proyecta el comportamiento de la economía y la cantidad de trabajadores que se necesitarán en cada ocupación para determinado período de tiempo. Incluyen Modelos de Insumo Producto, Matrices de Contabilidad Social y Modelos de Equilibrio General. En algunos países también se proyecta la oferta previsible con lo cual se pueden identificar los desajustes que existirían entre oferta y demanda de capacitación.

La utilización de estos modelos requiere de recursos humanos muy calificados, abundancia de datos actuales e históricos de todo el país (o del ámbito en que se apliquen) por lo que su costo es elevado. Sin embargo, en la medida que sus proyecciones pueden ser utilizados en muchos niveles de la política económica, social, laboral, educativa e incluso demográfica, muchos países desarrollados y de América Latina los implementan. Hay un relevamiento de estas experiencias en la bibliografía referenciada.

### **2. Métodos cualitativos<sup>2</sup>**

En este caso la fuente principal de información son las opiniones de los involucrados directamente. A partir de estas opiniones se trata de deducir las tendencias de la demanda laboral de las diversas categorías, habilidades o conocimientos. A continuación, se indican las metodologías más utilizadas, que pueden ser aplicadas para distintos horizontes temporales.

---

<sup>2</sup> Este punto se basa en el trabajo de Gontero y Albornoz (2019) de donde provienen las principales informaciones.



### ***Método Delphi***

Este método se implementa mediante la realización a expertos de varios cuestionarios en una serie de etapas, cada una de las cuales contribuye a lograr un resultado final lo más consensuado posible. En cada etapa se seleccionan los temas sobre los que existe mayor consenso, los cuales son planteados a los participantes en una nueva ronda de cuestionarios. Cada etapa permite ir centrando las tendencias y, en forma sucesiva, se identifican los puntos de vista de mayor coincidencia. En la medida que los cuestionarios son individuales y no grupales se evitan las intervenciones muy sólidas o magistrales que pueden influir en el grupo.

### ***Grupos focales***

En este caso se conforma un grupo de especialistas en un tema específico, al que se le plantea encuestas semi estructuradas o con preguntas abiertas, de forma de abrir el debate en el grupo. Lo que se busca es que a partir del intercambio del grupo se alcance una posición más elaborada acerca del tema propuesto. En este caso se prioriza el trabajo del grupo sobre la participación individual.

### ***Matriz Vester***

Esta herramienta es un cuadro de doble entrada que identifica, en una los problemas y en otra las causas posibles del cada uno de ellos. De esta forma el participante establece cuales son en su opinión las relaciones causa-efecto de los problemas. La incidencia de una variable en otra es ponderada lo que permite identificar las causas principales y secundarias de cada tema tratado.

### ***Panel de expertos***

También en este caso se parte de seleccionar especialistas en el tema que se quiere tratar. Se establece un orden de exposición y cada uno expone su visión del tema. A diferencia de los grupos focales no hay dialogo entre ellos, aunque finalmente se suele hacer un resumen de los principales aportes incluyendo consensos y diferencias.

### ***Entrevistas***

En este caso se seleccionan los expertos que son entrevistados para conocer su opinión sobre un determinado tema. El entrevistador realizará las preguntas, que pueden ser fijas, de tal forma que puedan ser comparadas con las de otros expertos o abiertas, cuya virtud es que facilita el diálogo y facilita orientar la entrevista hacia temas que no fueron previstos previamente y se descubre que podrían ser importantes. Y puede existir un camino intermedio, con algunas preguntas fijas con opciones cerradas, que permiten su procesamiento estadístico y otras abiertas.

### ***Construcción de escenarios***

El investigador elabora escenarios posibles o supuestos, los plantea a nivel individual o grupal y releva la opinión de los participantes sobre los mismos. Este ejercicio permite reunir la reflexión de los especialistas sobre evoluciones posibles de la situación analizada y los posibles impactos directos o indirectos. Obviamente, en la medida que se basa en posibilidades o supuestos la reflexión es más discrecional y subjetiva.

## **C. Antecedentes y experiencias en el Uruguay**

En Uruguay en los últimos decenios ha habido varias instituciones públicas y privadas que han realizado investigaciones sobre la caracterización de la economía y los sectores que componen el sector productivo, los aspectos laborales y una proyección de su posible evolución futura. La mayoría de las investigaciones realizadas a nivel público no tuvieron continuidad, es decir, concluyeron el mismo año

que el gobierno. En otros casos son estudios académicos. A continuación, se indican las principales experiencias y trabajos realizados.

## **1. Investigaciones sobre demandas de empleo y de habilidades**

### **El gabinete productivo (2008-2009)**

En junio de 2008 se conforma el Gabinete Productivo con la Oficina de Planeamiento y Presupuesto, dependiente de la Presidencia de la República, y varios ministerios (Industria y Energía, Ganadería y Agricultura, Trabajo y Seguridad Social, Economía y Finanzas y Turismo y Deporte). Durante la crisis de estos años mantuvo un funcionamiento permanente para encarar objetivos de largo plazo y definir medidas para atender los problemas derivados de crisis.

Analizó los sectores que consideró prioritarios con el enfoque de cadena de valor, identificando las distintas etapas de los procesos productivos y sus interrelaciones, las instituciones y los actores sociales vinculados a los mismos. El objetivo central era identificar las oportunidades de agregación de valor, así como los cuellos de botella en su desarrollo, la mejora tecnológica y la especialización, aspectos que se consideraban centrales para el desarrollo sostenido en un país de las características de Uruguay.

Se consultaron a académicos y a especialistas, así como a empresarios y trabajadores de cada sector. Se estudió la estructura de cada cadena, los factores explicativos de su dinámica y desempeño y el contexto internacional en que operaban, así como sus potencialidades y restricciones.

Aunque el tema laboral no era el objetivo central, la escasez de personal especializado y las debilidades de la capacitación fueron señalados en todos los estudios como una limitación y, en algunos casos, como un cuello de botella. Fortalecer la capacitación laboral fue recomendado en todas las cadenas.

De este trabajo surgieron tres publicaciones: "Cadenas de Valor I" (2009), "Cadenas de Valor II" (2010) "Medidas para el Desarrollo de las Cadenas de Valor" (2010) que incluyó las medidas recomendadas para las cadenas analizadas.

### **OPP-Estrategia 2030**

Otro equipo de la Oficina de Planeamiento desde 2009, analizó 32 sectores productivos para lo cual entrevistó a expertos y académicos. Elaboró tres escenarios de evolución posible hacia 2030: uno de mínima con bajo crecimiento, uno dinámico y uno intermedio. Se identificaron los factores claves en cada escenario y la evolución previsible para el conjunto de la economía y cada sector. La investigación fue publicada por la OPP: "Estrategia Uruguay III Siglo. Aspectos Productivos" (2009).

En este proyecto, en el marco de un acuerdo de la OPP con el Instituto de Economía de la Facultad de Ciencias Económicas, se hace el trabajo "Estimación de la Demanda de Trabajo 2030" (Amarante y Brum, 2010). El objetivo era estimar la demanda de trabajo en los distintos escenarios. Suponiendo una elasticidad producto empleo del 0,5 y del 0,7%, concluye que, si hay mayor dinamismo, podrían existir dificultades para atender la demanda de empleo, considerando la evolución poblacional del país. También concluye que un análisis más preciso requeriría calcular elasticidades a nivel de sector e incluir la variable capacitación. La elasticidad producto empleo había sido objeto de trabajos anteriores que la ubicaban en 0,53% (Amarante, 2000) y en 0,68% (Melogno y Porras, 2008).

### **OPP-Estrategia nacional 2050 (2015-2019)**

En 2015 la OPP crea la Unidad de Planificación cuyo objetivo central es elaborar insumos para definir una estrategia nacional de desarrollo hacia el año 2050. Se elaboraron varios trabajos, de los cuales los más relacionados con temas laborales son: "Automatización y empleo en Uruguay. Una

mirada en Perspectiva y en Prospectiva”, y “Demanda de Trabajo en Uruguay; tendencias recientes y miradas de futuro”, que se reseñan a continuación.

“Automatización en Empleo en Uruguay. Una mirada en perspectiva y en prospectiva” (OPP, 2017). Este trabajo analiza las sucesivas revoluciones tecnológicas y ubica la actual en ese contexto histórico. Posteriormente estudia la automatización ya producida en el Uruguay y su impacto en la creación y destrucción de empleos en las últimas décadas. Finalmente hace una proyección del impacto que se producirá en el empleo y los sectores económicos. Utiliza la metodología de Frey y Osborne adaptándola al hecho de que en Uruguay no existe una información como O\*NET. El resultado final global es que el riesgo potencial de pérdida de empleos en Uruguay es del 65%, con gran diferencia entre sectores, desde el 33% en la educación y salud hasta el 78% para el sector primario.

“Demanda de Trabajo en Uruguay Tendencias recientes y miradas de futuro” (OPP, 2019). En este trabajo, el foco está puesto en las características de la demanda de trabajo y sus posibles evoluciones en el futuro. Analiza los cambios en la cantidad y estructura de los empleos en las últimas décadas, resultado de factores sociales, tecnológicos y productivos que combinados moldean las características de los puestos de trabajo. Incluye en el análisis tres ejes transversales que son Género, Cultura y Territorio.

Estima las tasas de crecimiento (o decrecimiento) del empleo hacia el 2050. Para ello construye ocho escenarios en los que combina tres variables centrales: inserción internacional, automatización y crecimiento endógeno. El resultado final es que el empleo según los distintos escenarios tiene, en el período analizado, una variación anual entre -0,1% hasta + 1,13%.

### **Estudios para la fundación de UTEC (2013-2014)**

Al fundarse la UTEC su Consejo Directivo decidió realizar varias consultorías que le aportaran insumos para decidir su radicación, que según su ley de creación debía ser en el Interior del país.

Estas investigaciones relevaron las ofertas de capacitación de educación terciaria disponibles y faltantes vinculándolas con las demandas de capacitación en las áreas claves definidas por UTEC. Éstas fueron las cadenas agropecuarias y agroindustriales, riego de uso agropecuario, química de utilización agroindustrial, mecatrónica y TICs. Esta definición implicaba en la práctica una priorización del sector lácteo (primario e industrial), producción de alimentos, TICs, Mecatrónica y Energías Alternativas.

Se realizaron cuatro trabajos, uno general, (Baptista y Tenenbaum, 2013) y tres focalizados en regiones específicas en las que se dividió el interior del país: Suroeste (Baptista y Tenenbaum, 2013), Norte (Baptista, 2014) y Centro Sur (Baptista, 2014).

Se realizó una triangulación de técnicas (combinación de análisis cuantitativo y cualitativo) y un trabajo de campo para relevar información primaria sobre aspectos de interés no cubiertos por la información disponible, para lo cual se aplicó un cuestionario a un conjunto de referentes claves en las regiones investigadas.

En las notas metodológicas de los trabajos se indica que en el de la Región Suroeste se aplicó el Método Delphi y en los de las regiones Norte y Centro Sur la técnica “Bola de Nieve”, que consiste en identificar sujetos que se incluyen en la muestra a partir de los propios entrevistados.

### **Universidad de Montevideo-Escuela de negocios**

Utilizando la metodología de Frey y Osborne un equipo de investigación de la Escuela de Negocios de la Universidad de Montevideo hizo un estudio sobre el futuro del empleo. El resultado estima la potencial sustitución de empleos por factores tecnológicos en Uruguay en el 54%, (46% en las mujeres y 62% en los hombres). La sustitución es menor en trabajadores con niveles mayores de

educación. Los sectores más afectados son el agropecuario (78%), industria manufacturera (75%), comercio (69%) y el menos amenazado el de servicios (38%) (Regent, Munyo y Fratocchi, 2016).

El mismo instituto en 2018 analizó la velocidad de la introducción de tecnología en los distintos sectores de la economía uruguaya. Para ello identificó seis factores que impulsaban o frenaban el cambio: la incidencia del sector público, la transabilidad, las barreras a la entrada, el nivel de competencia, el grado de sindicalización y la masa salarial. La conclusión del trabajo es que la mayor velocidad del cambio técnico ocurrirá en la cría de ganado y las actividades de diseño, mientras serán lentas en enseñanza secundaria y la refinación de petróleo, donde una empresa pública es monopólica y tiene elevada sindicalización. Los sectores con cambio tecnológico acelerado reúnen el 57% de los empleos; aquellos no afectados por el cambio técnico el 32 % y en los que los cambios serán muy lentos por las elevadas resistencias reúnen el 10%. (Munyo, Veiga y Regent, 2018).

### **Banco Mundial**

Apella y Zunino (2017), para el Banco Mundial, estudian las tendencias en la estructura del empleo en Argentina y Uruguay en los últimos 20 años. Su enfoque teórico es el de la intensidad de las tareas desarrollado por Acemoglu y Autor (2011). En Uruguay se constata un crecimiento de la importancia relativa de las tareas cognitivas y una reducción paralela de las manuales. Los cambios se explican por modificaciones al interior de las ocupaciones y la combinación de tareas en los procesos productivos, así como las modificaciones en la estructura productiva con mayor peso de ramas intensivas en tareas cognitivas. Los autores estiman que esta tendencia se profundizará con los cambios tecnológicos futuros.

### **CINTERFOR (2012-2020)**

Desde hace varios años OIT/CINTERFOR, trabajando en forma conjunta con otras instituciones públicas y las organizaciones representativas de empresarios y trabajadores, vienen desarrollando estudios sectoriales. Los sectores estudiados son:

- Construcción (2012-2014). Financiado por el Fondo Social de la Construcción, administrado por trabajadores y empresarios del sector, el objetivo del trabajo fue analizar la estructura ocupacional, la descripción y la valoración de los cargos y la realización de una propuesta de certificación de competencias. El foco fue puesto en las competencias requeridas para desarrollar el trabajo y permitir el diálogo sobre salud y seguridad, calificación, trayectos ocupacionales y formación permanente.
- Celulosa y Papel (2014-2015). Financiado por INEFOP, el objetivo fue analizar la estructura ocupacional, la descripción de las ocupaciones y contar con un sistema de valoración de cargos. Tal como ocurre en muchos sectores, la evaluación de tareas existente en el sector había sido hecha varias décadas atrás y en el tiempo transcurrido se habían producido cambios productivos y tecnológicos por lo que ya tenía poca aplicación.
- Proyecto CETFOR (2016-2020). El Ministerio de Trabajo y Seguridad Social, INEFOP y OIT/CINTERFOR, ésta última como unidad ejecutora, promueven el proyecto "Desarrollo de capacidades para el fortalecimiento de la institucionalidad de las políticas públicas de empleo, formación y certificación laboral en el marco de una cultura del trabajo" (CETFOR).

En su primera fase analizó el sector Turismo y Hotelería y en la segunda, a partir de 2018, a los sectores Medios de Comunicación, Alimentos, Tecnologías de la Información y Pesca Industrial. Los objetivos son analizar en cada sector la estructura ocupacional, los cargos o roles y el marco de competencias sectoriales.

En el 2018 el proyecto publicó una Guía con las herramientas y conceptos fundamentales para que los sectores asuman la actualización de sus categorías. "Herramientas para la Gestión Sectorial por Competencias. Guía práctica" (OIT/CINTERFOR, 2020).

### **Ministerio de Trabajo y Seguridad Social-Proyecto O\*NET URUGUAY**

En el año 2017 la División de Estadísticas del Ministerio de Trabajo y Seguridad comenzó a implementar el Proyecto O\*NET URUGUAY, cuyo principal objetivo es disponer de una descripción de los requisitos y atributos de las ocupaciones. En un principio estaba dirigido al sector público, pero posteriormente se amplió a toda la actividad económica.

Se busca conocer las competencias (aptitudes y habilidades) utilizadas por los trabajadores en sus puestos de trabajo que les permiten adaptarse al cambio de tareas derivadas de la innovación tecnológica. El proyecto prevé realizar una propuesta para una actualización continua de las informaciones, que incluye la aparición de nuevas necesidades, el cambio de tareas, la de nuevas ocupaciones y la obsolescencia de otras.

En la ejecución del proyecto el MTSS hizo acuerdos con otras instituciones como INEFOP, Transforma Uruguay (OPP), OPYPA (MGAP) y recibió apoyos del Banco Mundial y la OIT.

Se estima que información relevada y sistematizada puede contribuir a la toma de decisiones relativas a educación, trabajo y capacitación de ocupados, desocupados, estudiantes, empresarios y otros actores públicos y privados.

Las instituciones educativas podrían utilizarla para construir currículos estandarizadas y programas de capacitación; hacer orientación laboral a partir de los intereses y aptitudes del trabajador; definir programas de reconversión laboral. Y la información también podría utilizarse como insumo del análisis prospectivo del empleo en contexto de cambios tecnológicos.

El proyecto se encuentra en la etapa de implementación. Entre mayo y junio de 2019 se hizo un relevamiento piloto sobre 4 ocupaciones, haciéndose 212 encuestas. Una segunda fase se definió para el período octubre/2019 - junio/2020, ampliándose la cobertura a 22 ocupaciones.

## **2. Relevamiento de la demanda de nuevas competencias por las instituciones educativas**

Las instituciones educativas tienen formas de captar los cambios en la realidad que requieren adaptaciones de su oferta educativa. Aunque en general son poco formalizados existen fuentes de información sobre las nuevas necesidades de conocimientos.

Miembros de la propia institución, como los docentes y las autoridades, por su propio trabajo académico, son una fuente central de información. Las instituciones suelen realizar encuentros para debatir y formular propuestas de cambios. Los vínculos con universidades de otros países permiten conocer realidades diferentes. Si éstas son de países desarrollados donde las nuevas tecnologías han tenido mayor aplicación, permiten prever demandas futuras, que no se han planteado aun en el país por el retraso relativo en este campo.

También los estudiantes y los egresados aportan informaciones. Los estudiantes, si realizan pasantías en empresas o instituciones públicas o privadas, tienen un conocimiento directo de las demandas de habilidades y suelen incluirlo en sus informes sobre la experiencia. Los egresados, por su inserción laboral una experiencia directa y algunas universidades mantienen con ellos vínculos más o menos estables, para intercambiar sobre necesidades de formación. Algunas universidades, tienen un vínculo permanente con empresas y empresarios, para analizar sus necesidades de capacitación.

Una universidad privada, en una entrevista para este trabajo, detalló los componentes de su sistema de información.

Pasantías de estudiantes: todos los alumnos hacen dos pasantías de 3.160 hs cada una, lo que implica la inserción en una empresa. Al concluir la misma deben hacer un reporte de la experiencia con un supervisor en la empresa y un instructor en la Universidad. En estos informes suelen aparecer las habilidades que faltan en la formación universitaria.

Contacto con los egresados: todos los años todos los graduados reciben por lo menos una comunicación de la Universidad. Una carta o una llamada, por ejemplo por su cumpleaños, si tiene un hijo o eventos sociales. Esto permite mantener vivo el contacto y permite discutir cómo le va profesionalmente y cómo percibe la realidad y sus cambios.

Cursos en el exterior: en este caso, se realizan en las Universidad de Stanford y el MIT. Cada año cuatro alumnos hacen un curso de 5 semanas, de las cuales cuatro son a distancia y una presencial. En esta última semana 300 alumnos de todo el mundo se reúnen en la sede de las universidades norteamericanas. Esto permite un intercambio muy rico con estudiantes de todo el mundo y con docentes de las mejores universidades. A la vuelta deben hacer un informe del curso.

Visitas de profesores extranjeros: varias carreras tienen docentes extranjeros. Como hay materias que combinan clases presenciales y a distancia, los profesores extranjeros suelen mandar videos o bibliografía y completar el curso con una visita corta, donde se aprovecha el terreno avanzado previamente. Además de la actividad en sí misma, se realizan instancias de intercambio académico.

Estas prácticas son parte de definiciones generales de funcionamiento de la universidad y, a la vez, contribuyen a su actualización educativa. En otras universidades existen procesos similares, con menos organicidad, pero que también colaboran a la actualización de la oferta educativa.

Algunas Universidades buscaron tener vínculos con los actores sociales integrando representantes de los mismos en su dirección o creando ámbitos de intercambio estables con profesionales locales. La UDELAR, en cada región tiene un Centro Universitario Regional (CENUR) que realizan docencia, investigación y extensión y un Polo de Desarrollo Universitario (PDU), que son integrados por profesionales de las localidades que desarrollan diversas tareas.

Por su parte la dirección de la UTEC es integrada por un representante de los trabajadores y otro de los empresarios. Y en la dirección de los Institutos Tecnológicos Regionales (ITR) además de los anteriores incluye un delegado de la región nombrado por el Poder Ejecutivo a propuesta del Congreso de Intendentes.

Sin embargo, en ninguna institución se encontró un sistema orgánico cuyo objetivo central sea relevar la demanda de habilidades futuras para actualizar la oferta educativa, tanto en la creación de nuevas carreras como en la actualización de las existentes. Sin embargo, en todos los casos consideran que disponer de una información profunda y rigurosa sobre ese tema sería de gran utilidad.

### **3. Comités para analizar las demandas de empleo y formación profesional**

Una herramienta para relevar las demandas de habilidades y de capacitación a nivel de los territorios y los sectores económicos son Comités cuyo objetivo es analizar la situación económica y laboral de los ámbitos en que operan y formular la demanda de capacitación necesaria. En los últimos años quien ha conformado estos comités es el INEFOP.

#### **Comités departamentales de empleo y formación profesional**

En las capitales de los departamentos y en algunas localidades especiales que tienen una importancia económica especial, INEFOP ha constituido Comités de Empleo y Formación Profesional, de acuerdo a lo que le encomienda su ley de creación.

Están integrados por un delegado del Gobierno Departamental, un delegado del Ministerio de Trabajo y Seguridad Social y dos delegados de los empresarios y dos de los trabajadores.

Su función es analizar el funcionamiento la economía en las localidades, posibles nuevas inversiones, retiros de empresas, tanto desde la óptica empresarial como de los trabajadores. Se relevan las necesidades de sectores, empresas y personas. Hacen un plan de Trabajo Anual donde a partir del diagnóstico realizado proponen demanda de capacitación necesaria. En la medida que los Comités son ámbitos de carácter asesor del Consejo Directivo, remiten a éste el Plan de Trabajo que una vez aprobado se ejecuta. Los Comités también hacen el seguimiento de la ejecución del Plan.

El equipo técnico del Comité aporta insumos para el relevamiento de la demanda de habilidades y también la posible oferta de capacitación, para lo cual se vincula con instituciones de capacitación locales que ofrecen sus cursos, una vez que INEFOP realice los llamados para la capacitación solicitada.

En el último año y medio, los Comités Departamentales realizaron jornadas de debate incorporando temas vinculados al "Futuro del Trabajo". Se estudiaron los sectores más dinámicos a nivel de cada territorio y los posibles desplazamientos de puestos de trabajo por la incorporación de tecnologías.

En las demandas de capacitación locales se perciben algunos cambios asociados al importante crecimiento que tuvo el sector primario en los últimos años. El sector agrícola demanda cursos de "Manejo de Maquinaria", que incluyan capacitación en las tecnologías que tienen las máquinas de última generación.

A nivel de pequeños productores se demanda capacitación en el cuidado del medioambiente como cursos de "Producción Hortícola Agroecológica"; en el sector forestal, de un crecimiento importante en los últimos años, se demandan cursos de manejo de la nueva maquinaria; en el sector de la construcción, sobre los nuevos modelos de construcción en seco. Las demandas de capacitación que se formulan tienen mucha vinculación con la actividad económica de la región, por lo cual hay cursos que se repiten y otros que son específicos de cada departamento.

Tal como había ocurrido en el pasado, en la construcción de la nueva planta de celulosa que se está realizando en este momento (2020) y que insumirá varios años, se solicitó a los inversores una proyección de los trabajadores que se contratarían y sus categorías. Esta información permite a los Comités Departamentales de INEFOP solicitar e implementar una capacitación para esa demanda laboral futura, así como cursos de emprendedurismo en la región para promover micro y pequeñas empresas que atiendan la nueva demanda que generará la afluencia de miles de trabajadores. Se espera que quede en la región un tejido productivo posterior a la construcción de la planta.

### **Comités Sectoriales de Empleo y Formación Profesional**

El Artículo 12 de la Ley 18406, de creación del INEFOP, encomienda la creación de Comités Sectoriales. Estos son de integración tripartita. Participan representantes de empresarios y trabajadores y por el sector público, INEFOP y, frecuentemente, otros organismos reguladores del sector. La ley asigna a los Comités los siguientes cometidos:

- Determinar los requerimientos de formación existentes en el sector de actividad respectivo y colaborar en la implementación de planes y programas de capacitación.
- Colaborar en las acciones que el Instituto realice en materia de certificación laboral.
- Formular recomendaciones en lo relacionado con las políticas de formación y adaptación a las nuevas tecnologías en el sector respectivo.
- Evaluar las acciones de formación en orden al mejoramiento de la productividad y la calidad y cantidad del empleo
- Realizar otras acciones que se acuerden a nivel bipartito en referencia al desarrollo del empleo y la formación.

Los comités sectoriales analizan la situación del sector, las competencias que se requieren en la actualidad y el futuro y elaboran una propuesta de capacitación. Estas propuestas luego de ser aprobados por el Consejo Directivo, suelen ser objeto de llamados específicos a entidades de capacitación interesadas en dictarlos. En algunos casos la capacitación es tan específica que el propio comité o alguno de sus miembros participa con una o varias entidades de capacitación para elaborar un curso adaptado a las necesidades del sector en el país. Este es el caso del transporte carretero, la salud y el turismo, por mencionar algunos.

En la actualidad están funcionando doce Comités Sectoriales, algunos de sectores tradicionales, como construcción, metalúrgica, farmacéutica, comercio, pero en también en otras actividades como trabajadoras domésticas, empleados de free shops, turismo. En todos los casos los comités elaboran una demanda de capacitación a partir de la cual INEFOP realiza llamados a entidades de capacitación a que realicen ofertas de cursos.



### III. El sistema educativo ante la irrupción de las nuevas tecnologías

El desafío que el sistema educativo debe enfrentar ante el conjunto de transformaciones actuales es impartir los conocimientos de las profesiones u oficios tradicionales y los que se hayan creado, actualizando los contenidos con el conocimiento nuevo y agregar la capacitación en las nuevas habilidades que demandan las nuevas tecnologías y las transformaciones de la actividad productiva.

Este cambio abarca al sistema educativo en los diversos niveles, primario, secundario y terciario. Las instituciones educativas tienen una demanda permanente de mantener los cursos tradicionales, actualizados con los nuevos conocimientos, como la Inteligencia Artificial, la Big Data, el Blockchain, la Robótica, etc. Y otro campo de actualización es integrar las nuevas demandas de habilidades tales como competencias sociales y emocionales o metacognitivas. Esto último es un tema de reflexión y desarrollo a nivel mundial. En general estas competencias están incluidas en las prácticas educativas existentes a través de la realización de trabajos en equipo o desarrollar investigaciones sobre proyectos concretos, pero existen dificultades acerca de cómo promoverlas y sobre todo cómo evaluarlas (Cefai y otros, 2018; Siarova y otros, 2017). Si no existe evaluación, es difícil determinar si la capacitación ha sido eficaz.

En este trabajo se relevaron estos cambios a través de entrevistas en profundidad a rectores, decanos o secretarios académicos de las instituciones educativas. Para ello se preparó un cuestionario abierto con algunos temas que se consideraron relevantes para comprender de qué manera era percibido este tema y qué cambios se habían introducido en la oferta educativa. En segundo lugar, se analizaron los sitios web y las publicaciones de las instituciones donde se indican temas como el objetivo de las nuevas carreras o cursos y el perfil del egresado, que permiten compararlos con las demandas de habilidades de la revolución tecnológica actual.

En cuanto a la educación primaria la transformación más relevante y absolutamente alineada a la revolución digital es el Plan Ceibal. Una experiencia innovadora a nivel mundial que generalizó el uso de computadoras de los escolares, y elaboró contenidos específicos y plataformas educativas.

En la educación secundaria se relevan las actividades nuevas de las dos instituciones centrales en la formación profesional, el CETP-UTU y el INEFOP. La oferta educativa de las entidades de capacitación privadas, en gran parte, están asociadas a la gestión de INEFOP, dada la modalidad operativa de éste.

A nivel terciario se investigó si las instituciones perciben la existencia de una brecha entre oferta y demanda de habilidades y de qué forma lo hacen; qué sistemas o mecanismos tienen para identificar los cambios en la demanda de habilidades y cómo adaptaron su oferta educativa a la nueva realidad. Asimismo, se relevaron algunos cambios que se produjeron en las políticas educativas como el enfoque de género y la extensión de la educación que hasta una década se centraba en la capital del país, Montevideo, y actualmente se extendió a todo el país, democratizando el acceso a la misma.

## **A. Plan Ceibal: desde la escuela a un proyecto educativo global**

El Plan Ceibal originariamente tiene por objeto trabajar en la educación primaria. Posteriormente abarca secundaria en su evolución llega a tener postgrados, educación a docentes e incluso a la educación digital de los pasivos. Es una experiencia absolutamente disruptiva: por sus contenidos educativos, alineados a las tecnologías digitales, por la institucionalidad que debió generar y por las herramientas que creó.

Generó numerosos programas que contaron con un respaldo creciente de estudiantes y docentes, más allá de algunas críticas que nunca desaparecieron. Y un hecho muy original es que pese a ser un programa que se insertó en el sistema existente y, por tanto, no tuvo el carácter de una reforma del sistema educativo, tuvo un fuerte componente renovador en toda la educación. Los aspectos centrales de este capítulo provienen de la publicación del año 2020 del propio plan "Plan Ceibal 2007-2019".

### **1. Orígenes y proceso de decisión**

En Uruguay el Plan Ceibal es conocido como "un niño, una computadora", porque así fue que nació. En diciembre de 2006 se anuncia su implementación y un decreto de abril de 2007 le da nacimiento formal. El decreto indica que se hace "con el fin de realizar estudios, evaluaciones y acciones, necesarios para proporcionar un computador portátil a cada niño en edad escolar y a cada maestro de la escuela pública, así como también capacitar a los docentes en el uso de dicha herramienta, y promover la elaboración de propuestas educativas acordes con las mismas".

Su nombre CEIBAL se deriva de "Conectividad Educativa de Informática Básica para el Aprendizaje en Línea", pero no es una casualidad que el ceibo, flor del ceibal, es la flor nacional del Uruguay.

Nicholas Negroponte, había presentado en el Foro Económico Mundial de 2005 el Proyecto "One Laptop for Child" con el cual aspiraba a universalizar entre los niños el manejo de las computadoras y reducir la brecha digital. Intentó aplicar su proyecto en varios países, sin éxito. Miguel Brechner, un empresario de las comunicaciones, trajo a Uruguay el proyecto y pese a que las autoridades de la enseñanza pública no consideraron posible su implementación, logró convencer del mismo al Presidente de la República. Este proceso determinó que su institucionalidad fuera independiente del sistema educativo oficial, pese a que su objetivo es fortalecerlo.

### **2. Objetivos**

Los Objetivos del Plan Ceibal son:

- Contribuir a la mejora de la calidad educativa mediante la integración de tecnología al aula, al centro escolar, y al núcleo familiar.

- Promover la igualdad de oportunidades para todos los alumnos de educación primaria, dotando de una computadora portátil a cada niño y cada maestro.
- Desarrollar una cultura colaborativa en cuatro líneas: niño-niño, niño-maestro, maestro-maestro, y niño-familia-escuela.
- Promover la criticidad electrónica en la comunidad pedagógica, atendiendo a principios éticos.

### 3. Implementación

El Programa se implementó en tres etapas.

La Primera Fase se extiende desde el inicio hasta 2010 y consistió en la entrega de una computadora en forma gratuita, en carácter de propiedad, a estudiantes y docentes de la educación primaria pública. En años siguientes el Plan se extendería al ciclo básico de la educación media en las mismas condiciones. Se generó una infraestructura de comunicaciones en los centros educativos para que la conexión a Internet fuera gratuita.

La Segunda Fase se desarrolla a partir de 2011, cuando se pone a disposición de los usuarios de una serie de programas, recursos y proyectos que son posibles gracias a la tecnología. La tecnología pasó a ser la herramienta para resolver necesidades educativas a una escala masiva, de alcance nacional. Se puso a disposición de estudiantes y docentes de recursos educativos abiertos, apps interactivas, libros digitales, plataformas de matemáticas y otras disciplinas, gestión de aula, programas de enseñanza.

La Tercera Fase comienza en 2014 cuando manteniendo el despliegue tecnológico y los programas, se orienta la tecnología para que sea una herramienta en procesos de aprendizaje personalizado. Son parte de este lineamiento la Red Global de Aprendizajes, el Pensamiento Computacional y la educación en Ciudadanía Digital.

### 4. Algunos Programas y Plataformas

- Plataforma de Matemáticas. Desde 2013, a través de una plataforma, se pone a disposición de los docentes herramientas para trabajar con sus grupos, establecer metas de aprendizaje y proponer actividades. Asimismo, se permite a los estudiantes realizar ejercicios que hayan sido asignados por sus docentes o autónomamente, de forma interactiva.

Es una propuesta "adaptativa" porque se define automáticamente de acuerdo a las necesidades de cada estudiante. La plataforma identifica áreas del conocimiento que cada estudiante debe mejorar, a partir de los resultados de las tareas realizadas y sugiere a los y las estudiantes series de actividades para reforzar esos aspectos que, según el resultado de las pruebas, no han sido aprendidos.

- Plataforma CREA. Es una plataforma de aprendizaje virtual utilizado en educación primaria media y en formación docente que permite gestionar cursos, crear y compartir materiales didácticos con una lógica educativa social. Complementa la educación presencial.
- Ceibal en Inglés. Este programa de educación virtual está disponible desde 2015 y su objetivo es complementar la educación presencial del idioma, que depende del Departamento de Segundas Lenguas y del de Lenguas Extranjeras del Consejo de Educación Inicial y Primaria. En estos departamentos existe dificultad para llenar todos los cupos de docentes de ahí que Ceibal se proponga complementarlo.
- Jóvenes a Programar (JAP). Es un proyecto público-privado que cuenta con la participación de la Cámara Uruguaya de Tecnologías de la Información (CUTI), el Laboratorio de

Innovación del grupo BID (BID Lab), el Instituto Nacional de Empleo y Formación Profesional (INEFOP) y las principales empresas tecnológicas instaladas en Uruguay.

- Está dirigido a jóvenes de todo el país de entre 18 y 30 años, con el ciclo básico de Educación Media (3° de liceo o UTU) aprobado. La participación en los cursos de nivel inicial no exige conocimientos previos de programación. Las principales áreas de JAP son: programación o testing, competencias transversales (trabajo en equipo, autorregulación, determinación, etc.) e idioma inglés. El programa demostró la viabilidad de capacitar en áreas tecnológicas a alumnos que no tenían conocimientos previos en computación, combinando clases presenciales, clases por videoconferencias y clases virtuales mediante plataformas.
- Robótica. En los Laboratorios del Plan Ceibal se realiza en un trabajo colaborativo, el aprendizaje basado en proyectos, el estímulo de la creatividad y el pensamiento computacional aspectos que forman parte de todas las disciplinas.

Una vez al año se realiza una Olimpiada de Robótica, Programación y Videojuegos con el propósito de compartir las experiencias de los centros educativos y destacar los mejores trabajos en robótica y programación. Los equipos de cada centro educativo deben identificar problemas, pensar y prototipar diferentes soluciones en torno a un tema propuesto, como "arquitectura y automatismos", "espacio y contaminación" o "agua y energías renovables", por indicar algunos.

- Programa de pensamiento computacional. Por Pensamiento Computacional se entiende una manera de razonar, utilizando un conjunto de herramientas digitales para aprender a pensar de una manera especial: resolver problemas desde la lógica de la programación. Los estudiantes aprenden razonamiento lógico y pensamiento algorítmico, así como a representar la información en diferentes formatos, lo que permite adoptar distintas técnicas para resolver problemas y expresar ideas con creatividad y habilidades de diseño. Integra las áreas STEAM (Ciencia, Tecnología, Ingeniería, Arte y Matemáticas) y utiliza un aprendizaje basado en proyectos y resolución de problemas.

Se comenzó a trabajar en este programa en el 2017 cuando se formaron 100 grupos. En 2018 se sumaron 480 grupos de 5° y 6° año de Primaria con docentes remotos trabajando en dupla con el/la maestro/a de aula. En 2019 la demanda de participación de Primaria se triplicó alcanzando los 1.613 grupos. La meta para 2020 es duplicar la participación y seguir el camino hacia la universalización.

- Micro:bit. Es una pequeña placa diseñada para promover el pensamiento lógico en niñas y niños e incentivar su iniciación en programación y robótica. El tamaño de la placa es menor a una tarjeta de crédito. Tiene un procesador y diferentes sensores programables que permiten a estudiantes y docentes generar proyectos educativos en cualquier disciplina. El objetivo es potenciar el uso y la apropiación de tecnología y acercar la programación a los niños, sin exigirles previamente conocimientos en programación y electrónica.

## 5. Formación docente

El Plan Ceibal coordina con las autoridades de la educación una propuesta de formación a partir de los requerimientos de los subsistemas y las necesidades de los docentes. Es una oferta flexible que permite a cada docente diseñar el itinerario de cursos presenciales, virtuales o mixtos que realizará de acuerdo a sus intereses o para mejorar su formación académica.

## 6. Red global de aprendizajes

El Plan Ceibal forma parte de la Red que es un movimiento integrado por centros de Educación Primaria, Media y Formación Docente de Uruguay y otros países del mundo, que explora e implementa nuevas formas de enseñar y aprender. El objetivo es introducir y profundizar un enfoque pedagógico del aprendizaje profundo donde el estudiante desarrolla competencias transversales claves para la vida denominadas 6C: colaboración, comunicación, carácter, ciudadanía, pensamiento crítico, creatividad. A nivel internacional, el movimiento se denomina “Nuevas Pedagogías para el Aprendizaje Profundo” y está liderado por el pedagogo canadiense Michael Fullan.

## 7. Ciudadanía digital

La Ciudadanía Digital se conforma con los derechos y obligaciones de quienes forman parte de sociedades modernas donde existen espacios digitales y donde en la óptica del Plan es que las tecnologías son un instrumento para comunicarse entre sí y participar de la sociedad.

## 8. Licenciatura en Data Science

La Diplomatura en Data Science es una propuesta del Instituto de Tecnología de Massachusetts (MIT) y UTEC con el apoyo de Plan Ceibal, en el marco de la alianza CoLAB (UTEC, Plan Ceibal y la Agencia Nacional de la Innovación y la Investigación ANII).

Su objetivo es transformar a Uruguay en un hub regional de proyectos educativos en innovación, emprendimiento y tecnologías de la información y comunicación (TIC) que estén fuertemente vinculados al desarrollo productivo. CoLAB se propone ampliar la oferta educativa con formato semipresencial en otros temas de interés estratégico.

La primera propuesta de CoLAB Uruguay es la Maestría Profesional en Ciencia de Datos de UTEC, que cuenta con el soporte académico del MIT y el logístico y tecnológico de Plan Ceibal. Se utilizarán diversas metodologías con instructores del MIT o la UTEC. Uno de los centros educativos es el MicroMasters en Estadística y Ciencia de Datos del MITx cuyo objetivo es generar capacidades para crear nuevas líneas de negocio en las empresas y liderar equipos. La primera generación de la maestría comenzó en 2019 con 58 estudiantes (ingenieros/as, economistas, biólogos/as, bioinformáticos entre otros).

## 9. Plan IBIRAPITA

El Plan Ibirapita es un programa dirigido a la inclusión de jubilados de todo el país con ingresos menores, es decir el sector más excluido en el acceso a la tecnología. Entrega a cada uno en forma gratuita una Tablet con una interfaz especialmente desarrollada para ser intuitiva y muy amigable. Además, se agrega el soporte gratuito de los equipos y la capacitación de los beneficiarios, la mayoría de los cuales no son usuarios de equipos computacionales.

Se estima que el uso de la tecnología generará una mejora en la calidad de vida al facilitarles realizar trámites y tareas cotidianas, acceder gratuitamente a libros (incluidos los de la Biblioteca del Plan Ceibal), videos y música, así como combatir el aislamiento y favorecer vínculos sociales.

## 10. Educación primaria durante la pandemia de 2020

En los primeros días de marzo de 2020 apareció en Uruguay el primer contagiado por el virus COVID-19. El Poder Ejecutivo en forma inmediata decretó la alerta sanitaria y suspendió las actividades públicas donde había aglomeración de gente y las clases presenciales.

Todas las instituciones educativas, ante la incertidumbre sobre la fecha en que se retomaría la presencialidad, comenzaron a preparar la realización de los cursos por vías digitales. El sector que comenzó en forma inmediata fue la educación primaria y la causa central es que desde hacía

años el Plan Ceibal había permitido que docentes y estudiantes complementaran sus clases presenciales con educación a distancia utilizando la Plataforma Crea.

Esto fue posible por lo realizado por el Plan Ceibal, cada niño y maestro tenía computadora, plataformas y disponía de conexión a Internet, que era utilizada desde hacía años para complementar la actividad presencial. Al suspenderse la presencialidad, en forma inmediata, los maestros pudieron tener un vínculo diario con los estudiantes.

### **11. Una valoración primaria**

Sin duda que el Plan Ceibal es una gran innovación en la enseñanza pública a nivel nacional. Es corriente, en el interior del país, los domingos a los niños caminando con sus ceibalitas hacia la escuela donde tienen wifi libre para realizar trabajos de la escuela o jugar. Se estima que la universalización de la digitalización tendrá enormes consecuencias cuando esas generaciones de estudiantes lleguen a la madurez. Esto está empezando a ocurrir en este momento, luego de 13 años de su inicio.

“Hay que entrenar la mente para analizar el tamaño real de los problemas, entender las restricciones que existen y encontrar las soluciones. ¿Cuál fue la gran disrupción e innovación? Fue decidir hacer el proyecto para y junto con, pero por fuera del sistema educativo. Diseñamos una nueva institución para el proyecto, que tenía a las autoridades de la educación en el consejo y que su misión era apoyar al sistema educativo. Empezamos siendo una organización tecnológica y fuimos innovando y transformándonos en una Agencia para la Innovación en Tecnología y Pedagogía al servicio del sistema educativo” (extraído de la carta renuncia de Miguel Brechner al Plan Ceibal, 20/02/2020).

El Plan es un ejemplo de la magnitud de transformaciones que son posibles con innovación, compromiso y liderazgo. Frank William La Rue, relator especial de la ONU para la libertad de opinión y expresión afirmó en su visita a Uruguay, que el Plan Ceibal es "un gran ejemplo para el mundo". A su vez el especialista señaló que si mantiene su alcance durante dos generaciones más, entonces Uruguay tendrá la población con los mejores indicadores educativos del continente.

## **B. Formación profesional**

La formación profesional en Uruguay es desarrollada por dos instituciones públicas, CETP-UTU e INEFOP y un número importante de entidades de capacitación, institutos comerciales y ONGs que desarrollan actividades de capacitación en cursos cortos.

En la década del noventa del siglo anterior, cuando comienza a funcionar la Junta Nacional de Empleo (JUNAE) hay un gran crecimiento de las entidades de capacitación privadas, pues la JUNAE decidió no tener cursos propios sino contratarlos. Esto generó un gran crecimiento de la demanda educativa en cursos cortos. Se trata de algunos cientos de instituciones, que se mantuvieron y crecieron pues INEFOP mantuvo aquella decisión de la JUNAE. El centro de este trabajo se pondrá las dos instituciones públicas, que sin duda son las principales y que directamente o en forma indirecta, determinan lo principal del sistema de formación profesional.

### **1. CETP-UTU**

El Consejo de Educación Técnico Profesional (CETP)-Universidad del Trabajo del Uruguay (UTU) integra la Administración Nacional de Educación Pública (ANEP). Es el organismo oficial a cargo de la educación técnica y tecnológica, de nivel medio y terciario no universitario, así como de la formación profesional (básica y superior) en todo el territorio. Forma parte del sistema educativo público formal.

Sus orígenes se remontan al año 1878 cuando se crea la Escuela de Artes y Oficios, que más tarde toma el nombre de Escuela Nacional de Artes y Oficios. En 1916 cambia nuevamente de nombre y pasa a ser Dirección General de Enseñanza Industrial. En 1942 se crea la Universidad del Trabajo del Uruguay

(U.T.U.) y la Ley de Educación n° 15.739, de 1985, denomina “la UTU” como Consejo de Educación Técnico-Profesional (CETP), manteniéndole el nombre UTU, tanto para nombrar al organismo como a cada uno de sus centros educativos, de ahí que su nombre actual sea CETP-UTU.

Los principios de su actividad son la gratuidad, laicidad e igualdad de oportunidades, como para todas las instituciones educativas públicas. Tiene además competencias de “habilitar, autorizar, supervisar y fiscalizar” los institutos privados con oferta técnica y/o tecnológica de nivel medio y terciario no universitario, y “conferir y revalidar certificados de estudio nacionales y revalidar certificados de estudio extranjeros en los niveles y modalidades de educación a su cargo”.

La ley incluye entre sus fines “que las personas adquieran aprendizajes que les permitan un desarrollo integral relacionado con aprender a ser, aprender a aprender, aprender a hacer y aprender a vivir juntos”. Para ello, la propuesta educativa contempla “los diferentes contextos, necesidades e intereses, para que todas las personas puedan apropiarse y desarrollar los contenidos de la cultura local, nacional, regional y mundial”. Se estimula “la creatividad y la innovación artística, científica y tecnológica”, y se integra “el trabajo como uno de los componentes fundamentales del proceso educativo, promoviendo la articulación entre el trabajo manual e intelectual” (Ley 18.437, art. 13).

Tiene una amplia oferta educativa de más de doscientos cursos en las áreas agraria, deportiva, de servicios, de producción y artística, para los egresados de educación primaria y de educación media básica, así como de institutos privados. Asimismo, ofrece cursos a los bachilleres que aspiran a cursos técnicos o tecnológicos terciarios no universitarios. También da cursos a los trabajadores que puedan acreditar sus saberes y asistir a cursos o a capacitaciones profesionales.

Es la institución más grande y extendida a lo largo de todo el país. En el 2018 contaba con 180 centros educativos radicados en 295 establecimientos, contando con 99.432 estudiantes. Entre los cursos dictados, además de los oficios, que son los tradicionales hay varios que tienen vinculación con las tecnologías nuevas. Se indican algunos de ellos.

- Robótica. El egresado tiene un título de Enseñanza Media Básica y entre los perfiles del egresado está el poder realizar control de los mecanismos de robótica y automatismos, además de conocer de neumática, hidráulica electrónica y electricidad y puede controlar un robot por una computadora.
- Automatización industrial. El perfil del egresado es conocer los principios científicos y tecnológicos de los procesos productivos, poder participar en proyectos de sistemas con automatismos interviniendo en aspectos creativos y tecnológicos. También conocer los principios básicos de sensores y actuadores (que son centrales en el Internet de las Cosas).
- IT y redes. Implica aplicar los conocimientos tecnológicos básicos a los problemas de IT y Redes.
- Automatización agronómica y automatización —instrumentación y control. Se prevé integrar estos cursos de nivel terciario en el año 2020 como parte del Plan de Estudios.

Los cursos antes reseñados se dictan en Montevideo y en varios casos en el Interior del país, lo cual aportó a la oferta laboral conocimientos en digitalización y sistemas automatizados. Estas competencias son requeridas para el manejo de las nuevas maquinarias que se implantaron en los últimos años en la producción agrícola, uno de los sectores más dinámicos de la economía nacional.

Un tema de gran importancia en el desarrollo de los cursos tecnológicos son los acuerdos firmados por CETP-UTU y las universidades públicas. En 1993 hay un acuerdo entre la Facultad de Ingeniería de la UDELAR y la UTU para dictar en conjunto el curso de tecnólogo industrial. En 1999, ANEP (de la que UTU forma parte) y UDELAR firman un nuevo convenio para dictar las carreras de

tecnólogo y abren las carreras de Química, Informática, Agroenergía, Industria Cárnica y Maderera, en Montevideo y el Interior del país.

La Ley de creación de UTEC, en 2012, establece que uno de sus cometidos es dictar los cursos de tecnólogo. Esto da lugar a una serie de reuniones entre CETP-UTU, UDELAR y UTEC para concretar ese pasaje hacia la UTEC en forma gradual.

## 2. INEFOP

El Instituto Nacional de Empleo y Formación Profesional fue creado por la Ley 18.406 de octubre de 2008. Su régimen legal es el de persona pública de derecho privado. Entre sus cometidos se encuentra administrar el Fondo de Reconversión Laboral, asesorar al Poder Ejecutivo en políticas de empleo y formación profesional, ejecutar las políticas de empleo que se definan, promover un sistema de certificación de conocimientos, promover y dar asistencia técnica a emprendimientos productivos. A su vez debe ofrecer a los trabajadores que ingresen en el seguro de desempleo un curso de capacitación para promover su reingreso al trabajo.

Su antecedente es la Junta Nacional de Empleo (JUNAE), creada en 1992 con un régimen jurídico diferente. Ambas instituciones comparten varias características: tienen los mismos objetivos; su financiamiento proviene de un porcentaje de los salarios de los trabajadores privados y una partida similar aportada por los empresarios (la ley de creación de INEFOP agregó una partida de monto similar aportada por el Poder Ejecutivo, que no estaba en el período de la JUNAE); el Consejo Directivo está integrado por representantes del Poder Ejecutivo de las Cámaras Empresariales y del PIT CNT, a los que luego se sumó un representante de la economía social.

INEFOP desarrolla capacitación a trabajadores en seguro de paro, desocupados, trabajadores en actividad, a poblaciones de mayor dificultad relativa de ingreso al mercado de trabajo como jóvenes, mujeres en situación de vulnerabilidad, personas con discapacidad, afrodescendientes y personas trans. También dicta capacitación a empresarios y emprendedores y financia asesoramientos técnicos a solicitud de las empresas.

Una de sus particularidades es que tanto la educación como la asesoría técnica no es desarrollada por funcionarios propios, sino que se contratan instituciones externas públicas y privadas.

La capacitación, sobre todo en el caso de los trabajadores en seguro de desempleo, requiere contar en forma permanente una oferta de capacitación que pueda ser ejecutada en un plazo muy breve. Esto permite que, luego de una entrevista personal, se pueda derivar a los interesados a un curso inmediato. Esta oferta de cursos resulta, en general, de llamados generales en los cuales las Entidades de Capacitación presentan sus ofertas educativas.

En estos cursos predominan las capacitaciones en áreas que se estima habrá posibilidades laborales, como las vinculadas a salud y el cuidado (en el marco del Sistema Nacional Integrado de Cuidados (SNIC) creado por Ley en diciembre de 2015), cursos administrativos, de sistemas informáticos, gastronomía básica y oficios. Así viene ocurriendo hace años.

Desde 2015 INEFOP inicia el camino hacia la elaboración de currículas propias, en consonancia con la estrategia Cultura del Trabajo para el Desarrollo. En 2018 se elaboran diseños curriculares de la orientación educativo laboral. Los objetivos eran contribuir al logro de mejora en la empleabilidad y a partir de acuerdos inter-institucionales a nivel estratégico y técnico, mejorar la calidad de la oferta formativa, orientar a los proveedores de capacitación. A la vez se buscaba la actualización permanente y la profesionalización de los técnicos.

Una pregunta que para este trabajo se consideraba relevante, es si existen procesos por los cuales, sin abandonar las actividades antes mencionadas que son parte de los mandatos legales, también existen vías para desarrollar una educación que refleje las transformaciones productivas y



tecnológicas. A continuación, se indican varios caminos y procedimientos que permiten canalizar estas nuevas demandas.

#### **a) Cursos y vouchers**

Si bien la mayor parte de la capacitación que ofrece INEFOP son cursos también existe la posibilidad de otorgar al interesado un voucher. Este se asigna cuando el interesado quiere hacer una capacitación que no dispone INEFOP y no existe una demanda cuyo volumen justifique hacer un llamado específico para dictar ese curso. En este caso INEFOP asigna un voucher que financia una parte del costo del curso y el interesado lo contrata directamente en la institución que lo dicta. Quienes más los demandan son los trabajadores en seguro de desempleo. Es una forma de atender la demanda del estudiante cuando no dispone del curso que se solicita. Por ejemplo, en el sector rural se han otorgado vouchers para cursos de manejo de drones, de creciente utilización en la producción agropecuaria. Algunas ECAs que ya están pensando en elaborar cursos de drones y quizá sea una oferta educativa en el futuro.

#### **b) Comités departamentales de empleo y formación profesional**

La oferta de capacitación vinculada a los Comités Departamentales se basa en los Planes Anuales que estos elaboran. Tal como se indicó en el punto 2.3.3. Estos planes son enviados al Consejo Directivo para su aprobación formal, en la medida que los comités no son resolutivos. Lo normal es que el Consejo Directivo apruebe los planes en general y decida su implementación. En los departamentos alejados de Montevideo la mayor dificultad es la inexistencia de oferta educativa en todos los temas que los Comités solicitan. Pero siempre se realizan llamados a la presentación de ofertas educativas, que si cumplen los requisitos básicos son aprobados e implementados.

La oferta de capacitación expresa la demanda que los actores sociales y las autoridades formulan. Esta refleja la visión que éstos tienen sobre el futuro económico y laboral y las particularidades de cada región. Este mismo hecho hace que si existe un sector lácteo importante surja una entidad de capacitación que ofrece capacitación en este sector, dado que es seguro que va a tener una demanda significativa. Y esta oferta educativa se adapta a lo que exigen las empresas del sector. Es así que, en Florida, donde el sector agrícola es importante, se implementen cursos de lechería, quesería artesanal, manejo de olivos, cultivos de hierbas aromáticas. En Rocha, donde el turismo es muy importante se han realizado cursos de idiomas, marketing para turismo rural y también tecnologías satelitales y sensores remotos para cultivos arroceros, pues en el departamento existe un área agrícola.

La capacitación realizada incluye cursos en tecnologías nuevas, como de Manejo de Maquinaria Agrícola con conocimientos digitales, automatismos, GPS y práctica en las mismas máquinas. Para pequeños productores se capacitó en cuidado del medioambiente, como "Producción Hortícola Agroecológica". En el sector forestal, de un crecimiento importante en los últimos años, se realiza capacitación en el manejo de la nueva maquinaria del sector como "Forwarders y Harvester". En el sector de la construcción, sobre los nuevos modelos de construcción en seco "Steel Framing". En varios departamentos se hicieron cursos sobre elaboración de videojuegos e informática básica, aspectos en los que la UTEC tiene una oferta de calidad. Uruguay tiene un desarrollo relativamente importante en el sector software que no se limita a Montevideo, sino que se ha extendido al interior del país. Un convenio con la Cámara Uruguaya de las Tecnologías de la Información permitió realizar a distancia diversos cursos vinculados a esta temática.

#### **c) Comités sectoriales de empleo y formación profesional**

La capacitación originada en los comités sectoriales se deriva de los Planes anuales que a partir del diagnóstico que se realiza del sector, se presentan al Consejo Directivo. Los comités han desarrollado una labor educativa importante. Se indican algunos ejemplos.

En el sector de transporte carretero, donde existe una importante regulación, se requería una elevada capacitación del chofer en el manejo y en la seguridad. El Comité Sectorial analizó un curso de una entidad de capacitación nacional y dio participación al Ministerio de Transporte, para aprobar los contenidos del curso y la entidad capacitadora. Esto permitió realizar la capacitación durante varios años. INEFOP la financiaba y supervisaba. Esto permitió que nuevos trabajadores de bajos recursos adquirieran la capacitación imprescindible para acceder al trabajo, lo que de otra forma no hubiera sido posible por su elevado costo.

En el sector lácteo, hubo una transformación tecnológica importante a partir de la instalación en el país de mega tambos con una tecnología más avanzada que la existente en el país. La competencia obligó a los tambos pequeños y medianos a actualizar su tecnología y los procesos productivos. Se implementó la capacitación que el Comité Sectorial definió, tanto para trabajadores como para empresarios. En gran medida este proceso de actualización se mantiene impulsada también por los Comités Departamentales donde el sector lácteo es importante.

En el sector lanero hubo una renovación técnica en la esquila. Se implementó la capacitación en esta tecnología acordada en el comité sectorial con la participación del Secretariado Uruguayo de la Lana, organismo regulador nacional, los empresarios y los trabajadores.

El Comité Sectorial de la Salud desarrolló un proceso de capacitación de gran impacto. En el inicio del mismo hay un convenio colectivo entre las entidades de salud y el sindicato del sector, que incluía la capacitación de los funcionarios. El Ministerio de Educación reguló la capacitación y el de Salud indicó los contenidos que debían incluir los cursos. Esto significó la masificación de la capacitación que en el 2019 representó cerca del 50% del total de intervenciones de INEFOP. No hay antecedentes de una capacitación tan masiva.

#### **d) Aulas móviles**

Estas son unidades de capacitación gestionadas por INEFOP en convenio con UTU. Su particularidad es que pueden trasladarse a distintas localidades donde se instalan y dictan los cursos. Hay cuatro aulas: de Electricidad, Automatismo, Hidráulica, Neumática, todas con equipamiento de alta tecnología de origen alemán (considerada la de mejor calidad en Europa) para la formación técnica para el sector industrial. Son utilizadas sobre todo en el Interior del país.

Los docentes de aulas son seleccionados por UTU y formados en forma conjunta por el Centro de Automatización Industrial y Mecatrónica (CAIME) y la empresa nacional representante de la productora de las aulas. En las aulas se brindan cursos de electricidad básica domiciliaria, electricidad básica industrial, electrónica básica industrial, neumática y electroneumática básica, hidráulica y electrohidráulica básica y Control Lógico Programable de Procesos Industriales (PLC). La metodología de formación permite que se inicie el proceso de capacitación con la formación básica y luego se continúe con una formación avanzada.

#### **e) Convenios**

En los últimos años INEFOP firmó un número importante de convenios con instituciones nacionales y extranjeras. Los objetivos de los mismos son muy diversos. En los puntos siguientes se reseñan algunos de estos convenios señalando las contrapartes de INEFOP, la fecha y sus objetivos.

##### ***MIEM, UTEC, CIU, PIT CNT (Agosto de 2018)***

El objetivo es la implementación del “Centro de Formación y Mantenimiento de Energías Renovables” que capacitará personas a nivel nacional y regional en empresas del sector eólico, solar, fotovoltaico, solar térmico y biomasa. Se buscará que la capacitación técnica acompañe el desarrollo tecnológico de las industrias y servicios nacionales asociados. Esta iniciativa parte de una propuesta del Ministerio de Industria, Energía y Minería como parte de la política nacional de promoción de las

energías renovables. El Centro se instala en el Instituto Técnico Regional Centro Sur de la UTEC radicado en la ciudad de Durazno.

#### ***Edu Excellence (Finlandia) (Setiembre de 2018)***

El acuerdo establece un programa de formación en la Industria Forestal y de procesos de nivel profesional y la formación pedagógica de los docentes para los cursos en Industria Forestal y sus procesos. El organizador de los cursos es la Haaga Hella University of Applied Sciences Ltd. El curso se realiza en Uruguay, de manera remota, desde Finlandia. A este convenio se suma posteriormente el CETP-UTU por un convenio firmado con INEFOP en febrero de 2019.

#### ***Centro de Automatización Industrial y Mecatrónica (CAIME) (Marzo de 2018)***

El objetivo es realizar capacitaciones en el área de la Mecatrónica por los docentes del CAIME, incluyendo teoría y práctica de los motores eléctricos, hidráulica y PLC (Contador Lógico Programable). Esta tecnología es aplicable a diversos sectores de la economía, lo cual aumenta las posibilidades laborales de los egresados. Un convenio similar se había firmado en noviembre de 2016.

#### ***Cámara Uruguaya de Tecnologías de la Información (Febrero de 2018)***

El objetivo es capacitar en Tecnologías de la Información. Los cursos son virtuales y se desarrollan en 2 fases aumentando el nivel de profundidad. Anteriormente se habían firmado convenios similares.

#### ***Parque Científico y Tecnológico de Pando (Mayo de 2018)***

El objetivo es la creación de un Centro de Formación de Talento Humano en los sectores de biotecnología, nanotecnología, farmacia y química. El enfoque implica la convergencia de políticas de educación, desarrollo industrial y creación de capacidades para investigación y desarrollo de temas demandados por el sector productivo.

#### ***Federación Uruguay de Empleados del Comercio y Servicios (Setiembre de 2018)***

El objetivo es generar conocimientos que habilite a los trabajadores del sector a posicionarse frente a la adopción de las nuevas tecnologías y formas organizacionales del trabajo, que se transformen en políticas activas de empleo.

#### ***Proyecto TEMPLAR***

En octubre de 2018 se presenta y se llama a aspirantes a realizar el CURSO TEMPLAR, que se dirige a trabajadores en actividad, en seguro de paro y desempleados con experiencia laboral previa. El objetivo del programa es entrenar en competencias transversales. Las 10 competencias a promover son: Adaptación a contextos cambiantes y exigentes, Aprendizaje continuo, Comunicación, Cuidar de sí mismo/a, de los demás y del entorno, Liderazgo participativo, Orientación a la innovación, Orientación a resultados, Orientación al cliente / servicio, Resiliencia y Trabajo en equipo. El entrenamiento es coordinado por INEFOP y lo realizan tres consultoras que operan en Uruguay: CPA Ferrere, KPMG y Manpower.

En diciembre de 2019 se realiza un llamado a consultoras de capital humano interesadas en ejecutar la segunda fase del proyecto. Este llamado amplía la población objetivo que además de los de la primera fase, incluye a directivos, gerentes y mandos medios de administración o producción; profesionales, técnicos y emprendedores que están recibiendo apoyo de INEFOP. Los cursos se harán en Montevideo y el Interior y los desocupados tendrán apoyo para su reinserción laboral. Hay tres modalidades de cursos: presenciales, semipresenciales y virtuales. El Proyecto TEMPLAR es un caso de intervención activa en la definición e implementación de habilidades que requiere el proceso de renovación tecnológica y productiva en curso.

### ***Una visión de futuro***

Diversos técnicos de INEFOP consideran que la institución está en un proceso hacia una intervención más proactiva en el direccionamiento de los cursos. Esto implica un proceso con varios componentes. En primer lugar, diagnosticar la situaciones económica, tecnológica y laboral actual y su posible evolución en los territorios y los sectores; en segundo lugar, definir los perfiles laborales que se demandarán en el futuro previsible; y, a partir de este conocimiento, definir las competencias que se demandarán y los cursos necesarios para adquirirlas. Con este proceso de conocimiento, aun manteniendo la autonomía de las Entidades de Capacitación, el INEFOP puede tener un rol más activo en la definición de la capacitación.

Esto requiere desarrollar competencias para definir las distintas etapas del proceso, lo cual se ha realizado en algunos casos, pero se considera que requiere mayor desarrollo y la conformación de un sistema de funcionamiento permanente, que anticipe las demandas de habilidades y defina los cursos necesarios para atenderlas.

## **C. Educación terciaria**

En los últimos años pueden percibirse algunas tendencias en la educación terciaria que son nuevas, o se crearon anteriormente y ahora se profundizaron. Algunos de estos aspectos novedosos están relacionados con las nuevas tecnologías. Pero también hay otros factores que llevan a definir políticas que apuntan a otros objetivos. Por solo mencionar un ejemplo, la democratización de la educación terciaria a través de su expansión a nuevos departamentos y localidades en donde no existían cursos y la generalización de las políticas de igualdad de género en algunas universidades.

### **1. Percepción de la brecha entre oferta y demanda de habilidades**

En todas las instituciones existe una clara percepción de la existencia de esta brecha, aunque existen diferencias acerca de cómo se manifiesta en cuanto a las demandas al sistema educativo. Algunos rectores consideran que la brecha es inevitable en Uruguay y en todo el mundo.

Consideran que la brecha se genera por la modalidad que tiene el proceso de los cambios tecnológicos. Consideran que en una primera etapa la nueva tecnología no es implementada en las empresas porque éstas no las conocen. De a poco, con el mayor conocimiento y la constatación del buen resultado que tuvieron las empresas que las implantaron, comienzan a utilizarlas. En este momento, las limitaciones en las habilidades que se requieren, llevan a que se formulen demandas al sistema educativo. Inevitablemente éste requiere de un tiempo para atender esta demanda e integrarla en su oferta educativa. Inevitablemente este proceso requiere un tiempo.

Es importante tener en cuenta, como fue indicado en el marco conceptual, la difícil situación en que se encuentra el sistema educativo terciario: responder a las nuevas demandas de habilidades y, actualizando sus contenidos, mantener su actividad tradicional, dado que las habilidades cognitivas siguen siendo demandadas.

Cuando la institución tiene vínculos intensos y estables con los empresarios, por ejemplo, suele recibir una demanda muy fuerte de integrar los nuevos temas. Pero algunas instituciones afirman que las demandas empresariales priorizan los conocimientos tradicionales. Es probable que este hecho se vincule al retraso relativo en la transformación tecnológica.

### **2. Actualización de la oferta educativa terciaria**

El reconocimiento de la existencia de la brecha mencionada ha generado cambios en las instituciones educativas terciarias. Algunos ya se han realizado y otros se encuentran en proceso de definición. Varias universidades están rediscutiendo los nuevos Planes de Estudio, que implican la redefinición de las

licenciaturas así/ como la introducción de nuevas materias y/o la redefinición de programas en las existentes. Es el caso de las Facultades de Química y Agronomía en la UDELAR o de la Universidad Católica del Uruguay.

En todos los casos existe una preocupación por integrar en la currícula competencias transversales, blandas o metacognitivas, como el trabajo en equipo, la flexibilidad, la creatividad. Algunos directores indican que estas habilidades ya se promueven. Por ejemplo, los estudiantes deben hacer trabajos en equipo. Algunas universidades, en cambio, si bien valoran este hecho, están interesadas en una promoción mayor de estas habilidades. El escollo que señalan es la dificultad de realizar una evaluación de las mismas. Es decir, son habilidades que se promueven, pero no se evalúan, por lo cual no se puede afirmar que haya una formación efectiva. Como se indicó en el marco conceptual de este trabajo, esta es una dificultad que no tiene una solución clara, incluso en los países que han definido incluirla ente sus principales objetivos educativos.

En algunas universidades se crearon nuevas carreras de grado, pero el cambio más importante es amplia generación de diplomas, maestrías y doctorados. En algunos casos esto responde a la demanda que busca un conocimiento sobre una tecnología concreta y no una capacitación general.

Quizá el caso más notorio en este sentido es el de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de la República. Entre los años 1991 a 2007 tenía 6 Doctorados, 10 Maestrías y 4 Diplomas de Especialización. En el período 2008 a 2018 casi se duplicaron: se crearon 4 Doctorados, 14 Maestrías y 12 Diplomas de Especialización. En octubre de 2018 dictaba 50 cursos de postgrado. En el mismo período hubo pocos cambios en las carreras de grado.

Algunas universidades afirman que hay muchas trabas legales y reglamentarios para introducir cambios en una carrera ya existente, así como para crear una nueva. Los cursos de especialización o diplomas implican menores dificultades, por lo que son de implementación más sencilla. Debe precisarse que esta visión no es compartida por todas las instituciones.

Las nuevas propuestas educativas incorporan los perfiles de cada institución. En algunos casos hay una prioridad clara por el contenido académico. En otros casos se destaca la necesidad de atender la problemática de las empresas. Hay casos en que el título de la nueva carrera explicita el objetivo, por ejemplo, "Big Data para aplicar en la empresa".

Las universidades, en general, aclaran los contenidos de la carrera o curso creado. Es así que suelen aparecer las nuevas tecnologías, como Big Data, Inteligencia Artificial, Impresión 3D, Robótica. Y en el perfil del egresado se enfatizan las competencias transversales, blandas o metacognitivas, tales como promoción del trabajo en equipo, la negociación, la creatividad o el trabajo por proyectos.

Estos factores generalmente aparecen en cursos creados en la última década, por lo que se considera que están vinculados a los cambios tecnológicos, en la medida que los contenidos cognitivos y no cognitivos se ajustan a las nuevas demandas de habilidades.

En el Anexo 1 se indican algunos de estos nuevos cursos, que permiten afirmar que la educación terciaria está realizando un proceso de adaptación de su oferta educativa a los cambios tecnológicos. Un proceso que no es generalizado ni tiene la misma profundidad en las distintas instituciones.

### **3. Expansión de la educación universitaria al Interior del país**

Cuatro universidades: la UDELAR, la ORT, la UCUDAL y el CLAEH abrieron sedes y dictan cursos universitarios en el Interior del País. A ello se agrega la fundación de una nueva universidad pública la Universidad Tecnológica (UTEC). En casi todos los casos esta expansión territorial se realizó en los últimos 15 años.

En la Región Este, más específicamente en Punta del Este, existen sedes de la Universidad Católica y del CLAEH. El CLAEH comienza sus cursos de Medicina en 2006 y de Derecho (derecho y escribanía) en 2010. Por su parte la Universidad Católica comienza su actividad en 1998 y actualmente dicta dos carreras de grado completas y el primer año de otras cuatro.

En la Región Noreste la UDELAR tiene una sede en Salto desde 2003, donde actualmente dicta cuatro carreras completas y cinco los primeros años. El CLAEH en la ciudad de Tacuarembó desarrolla actividades en varias áreas vinculadas al desarrollo local y el apoyo a iniciativas sociales.

La política de desarrollo hacia el interior de la Universidad de la República tiene un gran impulso en el año 2007. Ese año el Consejo Directivo Central (CDC) adopta una serie de resoluciones que son consideradas como el inicio de una actividad central de expansión hacia el Interior del país. No puede afirmarse que sea el inicio pues la Facultad de Agronomía realiza investigaciones (y también docencia) en el Centro Experimental de Paysandú desde la década del cincuenta. Pero una política del conjunto de la Universidad se inicia en el año 2007.

En ese año se creó el primer Centro Universitario en la Región Este (CURE) y en el 2008 se aprobó dictar la primera carrera de grado. A fines de ese año se aprobaron los Programas Regionales de Enseñanza Terciaria (PRET) en dos ciudades del Noroeste del país (Salto y Paysandú).

La orientación estratégica e institucional para el trabajo del interior fue decidida por el CDC en 2009, cuando decide que "... la creación y puesta en práctica de Programas Nacionales de Formación Docente y de Programas Regionales de Enseñanza Terciaria (PRET) junto a la ANEP, las Intendencias involucradas, el Gobierno Nacional, las asociaciones de egresados y otros actores como las comisiones pro-universidad." (Resolución CDC N° 29 del 04/08/2009).

Las actividades en cada Región se apoyan en tres instituciones: Programas Regionales de Enseñanza Terciaria (PRET), Centros Universitarios Regionales (CENURES, que realizan docencia, investigación y extensión y Polos de Desarrollo (PDU) que son grupos de docentes e investigación que en cada región participan en diversas actividades.

Los objetivos de la actividad en el interior son definidos por el CDC en la resolución antes mencionada. "Se atenderán las necesidades, expectativas y posibilidades de cada región" (Rodríguez y Márquez, 2017). Esto indica la preocupación de atender las demandas que existan en cada región. Por otro lado, se define no duplicar rígidamente la oferta educativa existente en Montevideo sino adaptarla a las demandas regionales. En este momento la UDELAR dicta en el interior 41 carreras de grado, 40 tecnicaturas, 9 postgrados y 30 otros cursos, distribuidos en todas las regiones.

#### **4. Creación de la Universidad Tecnológica (UTEC)**

La Ley 19.043, del 28 de diciembre de 2012 crea la UTEC como una universidad pública autónoma y establece que su sede central estará ubicada en el interior del país. Entre sus fines están "contribuir al desarrollo sostenible del país con un perfil creativo y emprendedor, con alto nivel técnico y dotado de fuerte compromiso social" (Art 1). Se le encomienda tener vínculos con los sectores de la economía y promover la innovación y la agregación de valor. Desarrolla actividades de enseñanza terciaria y universitaria e investigación.

Su dirección está integrada por un Rector, dos delegados de los estudiantes, dos de los docentes, un representante de los trabajadores y otro de las cámaras empresariales, así como los directores de Institutos Regionales. La diferencia con la UDELAR es la integración de representantes de trabajadores y empresarios.

Está autorizada a otorgar títulos de carácter terciario y terciario universitario y desarrolla cuatro niveles de formación: dos de pregrado: tecnicatura y tecnólogo y dos de grado.

La Ley de Educación de 2008 estableció que los cursos de tecnólogo debían ser dictados por la UTEC, cuando en ese momento eran dictados en forma conjunta por CETP-UTU y UDELAR, lo que dio lugar a un proceso de negociación para pasar los cursos a UTEC.

La actividad de la UTEC comenzó en Paysandú pero su actividad se realiza a través de los Institutos Tecnológicos Regionales (ITR) que operan y centran su actividad en las necesidades del área geográfica donde están radicados. Los ITR actúan de forma descentralizada.

La dirección de los ITR, al igual que la Dirección General, está integrada por el Director, representantes de los órdenes estudiantil y docente, de los empresarios y trabajadores, al que se suma un delegado territorial nombrado por el Poder Ejecutivo a propuesta del Congreso de Intendentes.

Los tres primeros ITRs se ubicaron en las regiones Suroeste, Centro-Sur y Norte del país. El ITR Suroeste funciona en el predio del histórico ex Frigorífico Anglo de la ciudad de Fray Bentos (designado Patrimonio Histórico por la UNESCO), el ITR Centro-Sur en la ciudad de Durazno y el ITR Norte en la ciudad de Rivera. Asimismo, desarrolla actividades en el predio de la ex destilería de ANCAP en la ciudad de Colonia, en Mercedes y en Paysandú.

En 2019 UTEC tenía 2.500 estudiantes, 764 de los cuales ingresaron ese año. Los nuevos ingresos se reparten entre los tres institutos regionales en un 38, 47 y 15% en Centro-Sur, Suroeste y Norte respectivamente, lo que indica que existe una demanda educativa terciaria en todo el país.

En la gestión se destaca el vínculo con la sociedad (que es un mandato de su ley de fundación) y su vocación internacional. Sobre lo primero un ejemplo es la creación de un Departamento de Areas Especiales con docentes, estudiantes y la comunidad cuyo objetivo es "fomentar el desarrollo de habilidades y competencias del S XXI" (memoria 2018). Entre sus actividades está el Laboratorio Abierto de Innovación Lab-A (creado en 2018) que desarrolló programas de Ciencia Interactiva, Desarrollo e Innovación, Emprendimientos Tecnológicos, Lenguas e implementó la carrera de Tecnología de Jazz y Música Creativa.

En cuanto a la internacionalización tiene un amplio programa intercambios de estudiantes y docentes con otras universidades e invita docentes extranjeros para cursos en el país. El 10% de los matriculados tuvieron alguna forma de movilidad internacional.

## 5. Políticas de igualdad de género

Desde hace aproximadamente una década la Universidad de la República y posteriormente la UTEC tienen políticas de igualdad de género impulsadas desde sus direcciones.

En el año 2001 se creó en la UDELAR la Red Temática de Estudios de Género con el objetivo de estimular la investigación y la extensión en la temática de género en la comunidad universitaria.

En el año 2012 crea la Comisión Abierta de Equidad de Género (CAEG) con el objetivo de "entender en la incorporación de la perspectiva de equidad de género en las políticas universitarias". En octubre de 2013 se firma un acuerdo con el MIDES-Inmujeres (Instituto rector de las políticas de género del Ministerio de Desarrollo Social) por el cual se realiza un análisis de la igualdad de género en la Universidad. El trabajo es realizado en el año 2013 por un equipo técnico coordinado por la Dra. Cristen Dávalos (Dávalos, 2014) y participan siete facultades. Sus principales conclusiones son las siguientes:

- La universidad cuenta con más funcionarias mujeres que varones. En 2009 de los 14.244 funcionarios docentes y no docentes, las mujeres eran el 58% y el 42 % varones.
- Los cargos políticos más altos en su mayoría están ocupados por varones. Desde 1858 los órganos máximos de la Universidad son el Consejo Directivo Central (CDC), el Rector, los dos Consejos Delegados (Académico, Administrativo-Presupuestal), y los Decanos de las Facultades. En el CDC, en el momento del estudio, tenía 25 miembros de los cuales 80% son

hombres y 20% mujeres. En cuanto al Rector, en toda la historia hasta la actualidad siempre fueron hombres. Los Decanos de las 14 Facultades, 79% son varones y 11% mujeres. En los Consejos delegados, que son órganos cogobernados por el Rector, compuestos por estudiantes, egresados y docentes. En uno hay mayoría de hombres y en otro de mujeres.

- Los cargos docentes de mayor grado y remuneración en su mayoría son de varones, mientras que a la inversa, las mujeres predominan en los cargos inferiores. Los varones predominan en los grados 4 y 5 mientras las mujeres lo hacen en grados 1, 2 y 3. También predominan los varones en los cargos de dedicación total, que son los de mayor remuneración. En un número importante de casos las mujeres manifiestan dificultades de conciliar el trabajo con sus responsabilidades domésticas y cuidado de menores.
- Se han constatado inequidades de género, violencia y acoso sexual. En una encuesta realizada en 2011 se detectaron situaciones de violencia. Las mayores en las no docentes mujeres (24%), seguidos por los varones (18%), las docentes mujeres (14%) y los docentes varones (13%). Los casos de acoso sexual fueron el 2,5% de la muestra.

El informe concluye que en la UDELAR "se observan formas de segregación vertical y horizontal". Esto se expresa en la distribución por sexo en la estructura jerárquica, donde predominan los varones, pese a la feminización de la plantilla de funcionarios. Asimismo, se manifiestan formas de segregación horizontal a la interna de los cargos docentes y no docentes. En el caso de los docentes, a pesar de los avances en la participación de las mujeres en todos los grados, estas continúan siendo minoría en los escalafones más altos (Davalos, 2014).

Una Comisión de Prevención y Actuación frente al Acoso y la Discriminación elaboró en 2013 un procedimiento para efectuar denuncias de acoso sexual y laboral, actos de violencia y discriminación por razones de género, edad, diversidad sexual, nacionalidad, etnia, religión discapacidad orientación política o sindical o de otros aspectos socioculturales. Entre 2013 y 2014 recepcionó 11 notas con potenciales denuncias. El escaso número es explicado por lo reciente de la implementación y el no contar con mecanismos oficiales de difusión.

INMUJERES y la Oficina de Planeamiento y Presupuesto (OPP) elaboraron en el año 2013 un Modelo de Calidad con Equidad de Género (MCEG) que en una primera etapa se implementaría en siete Facultades: Agronomía, Ciencias Económicas, Ciencias Sociales, Derecho, Humanidades y Ciencias de la Educación, Psicología y Veterinaria. El modelo sería certificable y su aplicación sería coordinado por un Comité presidido por INMUJERES, el Instituto Nacional de Calidad (INACAL), el Laboratorio tecnológico del Uruguay (LATU), el PNUD, ONU-MUJERES y el PIT CNT.

Basado en ese modelo las principales líneas estratégicas para el período 2016-2017, se indican a continuación (Espasandín, 2018):

- Fortalecimiento y expansión de la institucionalidad de género. La CAEG y el MIDES realizará reuniones en las distintas Facultades, tanto a nivel central como con Direcciones y Servicios de las mismas con el objetivo de difundir el Modelo y elaborar Planes de Acción adaptados a las realidades de cada una.
- Tratamiento de inequidades de género. Se coordinan acciones con la Comisión Central de Acoso y Discriminación y se involucra al Ministerio de Trabajo y Seguridad Social para tratar el tema del acoso laboral. Asimismo, se conforma un equipo técnico encargado de recepcionar las denuncias aplicando un procedimiento específico y preservando la confidencialidad de denunciante.
- Sensibilización sobre Violencia de Género. Se elabora una campaña de sensibilización difundiendo una proclama en todos los sitios web de la universidad y un PPT informando de



las diversas formas de manifestarse la violencia. Asimismo, se apoyan los procesos y acciones realizadas en cada Facultad. Se promueve la realización de cursos de Educación Permanente sobre Acoso en el ámbito laboral y educativo y se invita al Grupo de Derecho y Género a presentar una propuesta de curso.

- Conciliación con corresponsabilidad. Se hacen proyectos de modificación del régimen vacacional acompañando tendencias internacionales y de los contratos a término. Se acompaña la creación de la Sala de Alimentación en la Facultad de Psicología.
- Plan de Capacitación. Se solicita la integración de un delegado del Instituto de Formación y Capacitación y se busca transversalizar la educación al instituto. Asimismo, se promueven formas de capacitación presencial y virtual.
- Sistema de Gestión de Personal con perspectiva de género. Se estudian los sistemas horas y las vacaciones y en general los contratos laborales para que integren una perspectiva de género.

En marzo de 2019 el Consejo Directivo Central, a partir de un informe elaborado, trata el tema y emite una declaración donde además de fijar su política anuncia una actualización de los procedimientos (Resolución N° 6 del CDC, 26/3/2019) que se difunde en toda la Universidad.

La resolución establece que "Para la Universidad de la República no son admisibles las conductas de violencia física o psicológica, el trato denigrante, irrespetuoso o discriminatorio y todos aquellos comportamientos que por provocar humillación, ofensa injustificada, temor, daño físico o emocional puedan contribuir a crear un ambiente de trabajo o estudio intimidatorio, ofensivo u hostil, así como tampoco tolera comportamientos de acoso sexual, laboral o en las relaciones de estudio".

A partir de las experiencias se realiza una actualización de los procedimientos y a partir de agosto de 2019 se implementa con carácter provisorio y complementario un nuevo mecanismo de denuncia. El nuevo procedimiento establece que el equipo técnico hará un acompañamiento psicofísico de los implicados, con lo que se busca un tratamiento más integral asegurando la privacidad y aumentando la celeridad de los procedimientos. El Equipo puede brindar asesoramiento, proponer medidas de protección, dar apoyo y garantizar el debido tratamiento en cada caso.

Durante 2019 en todas las facultades se realizaron cursos sobre equidad de género y actividades de sensibilización. En algunas se crearon espacios de recreación y cuidado para niñas y niños (Arquitectura, Ciencias Sociales, Humanidades, Ingeniería, Medicina, Química). También se crearon varias salas de lactancia (Veterinaria, Ingeniería, Derecho y Ciencias Sociales, Ciencias). Estas medidas aun no son generales, lo cual se plantea como un objetivo para el futuro.

Los desafíos que la UDELAR se ha planteado para 2020 son los siguientes: a) Expansión progresiva de la aplicación de la política MCEG en la Universidad de la República. Se espera que en el 2020 nuevos servicios adhieran al MCEG, en todo el territorio: Cenur Noreste y Cenur Litoral, b) Alcanzar la Certificación Nivel 1 y Nivel 2 según el grado de desarrollo en cada unidad educativa, c) Integrar la perspectiva de género a las políticas y acciones impulsadas desde las distintas Comisiones Centrales de la UDELAR, como: Comisión de Cuidados, Comisión para la prevención y atención contra el acoso y la discriminación (CPAAD), Comisión Permanente de Procesos y Condiciones de Estudio, Trabajo y Medio Ambiente Laboral en la UDELAR, d) Instrumentar una campaña de sensibilización en "Violencia Basada en Género (VBG) en contextos de emergencia sanitaria", dirigida a la comunidad universitaria y accesible a personas con discapacidad. Así como instrumentar una campaña de "violencia de género en entornos digitales".

En UTEC las políticas de igualdad de género se inician el mismo año de su fundación. Se conformaron cuatro grupos de trabajo: Planes educativos desde una perspectiva de género; Políticas de

gestión de Capital Humano; Políticas de apoyo a las familias, salas de lactancia, guarderías, licencias por maternidad y paternidad, flexibilidad horaria para cuidadoras; y Actividades de concientización, formación y prevención.

En estos grupos se decidieron múltiples actividades. Entre ellas un Protocolo de Actuación y Prevención en casos de Acoso y Discriminación en el trabajo y la creación de una Comisión que actúe en estos casos. También se desarrollaron actividades de difusión con técnicos de otras instituciones vinculados a este tema.

La inserción de mujeres a carreras relacionadas con el cambio tecnológico en curso enfrenta una serie de desafíos. Si bien la baja participación de las mujeres en carreras relacionadas con STEM surge de la propia decisión de las jóvenes, es importante asegurarse que estas elecciones no estén basadas en estereotipos preexistentes en cuanto a su capacidad o roles que deberían cumplir, barreras o dificultades en la formación o pocas posibilidades de inserción laboral debido al sexo.

Por una parte, las instituciones educativas deberían proveer de un ambiente educativo apropiado, capaz de retener y motivar la graduación de mujeres en carreras relacionadas con la ciencia y la tecnología. En este sentido toman relevancia las políticas que eviten situaciones de discriminación, violencia o trato desigual. Estas situaciones pueden darse tanto por los pares como por el personal docente. Como ejemplo, en el contexto de la informática a nivel de la educación técnica profesional, hay indicios que las mujeres enfrentan una mayor exigencia académica y que sus méritos son devaluados en comparación a sus pares varones (Rivero Cancela y Ortega, 2020: 10)<sup>3</sup>. También se debería pensar en asegurar infraestructura adecuada (como espacio para lactancia) según necesidades de ambos sexos.

Por otra parte, las posibilidades de inserción laboral de hombres y mujeres que se graduaron en la misma carrera pueden estar influenciados por preconceptos y estereotipos preexistentes. Según la encuesta analizada por Rivero Cancela (2019), entre egresados de la educación técnica profesional en informática, las mujeres perciben que en su trabajo la habilidad que más valoran es la capacidad de relacionamiento y la capacidad de tratar con clientes, mientras que los hombres reportan que la habilidad más valorada en su trabajo es el dominio de su práctica<sup>4</sup>.

Aun se observan poca evidencia de políticas orientadas a trabajar sobre todos estos aspectos. Sin embargo, resulta relevante destacar la situación respecto al reconocimiento de situaciones de discriminación y violencia de género en el mundo educativo y laboral. En el ámbito laboral, Uruguay fue el primer país en ratificar el Convenio 190 de la Organización Internacional del Trabajo sobre la violencia y el acoso en junio de 2020<sup>5</sup>.

---

<sup>3</sup> En Uruguay, en el último año del bachillerato de la educación (educación secundaria superior), en orientaciones como ingeniería/ física/ matemáticas, aproximadamente dos tercios de los estudiantes son hombres (Rivero Cancela, 2019: 14).

<sup>4</sup> Otras habilidades tienen valoraciones similares para hombres y mujeres.

<sup>5</sup> Este convenio ofrece cobertura para todos los trabajadores independientemente de su situación contractual (sector público, sector privado, economía formal e informal, así como a las zonas urbanas y rurales). El mismo requiere que los estados adopten, en consulta con las organizaciones representativas de empleadores y de trabajadores, un enfoque inclusivo, integrado y que tenga en cuenta las consideraciones de género para prevenir y eliminar la violencia y el acoso a través de medidas de prevención, de protección, de control de la aplicación y de reparación, así como a través de la orientación, formación y sensibilización (ver [https://www.ilo.org/global/about-the-ilo/newsroom/news/WCMS\\_747852/lang-es/index.htm](https://www.ilo.org/global/about-the-ilo/newsroom/news/WCMS_747852/lang-es/index.htm)).

## IV. Algunas recomendaciones

A partir del hecho constatado en esta investigación de que todos los actores coinciden en que sería de gran utilidad contar con un trabajo metódico de relevamiento y prospección de las demandas de habilidades actuales y futuras, parece razonable concluir que existe un campo para mejorar la generación de este conocimiento y fortalecer la actualización de la oferta educativa.

Parece claro que hay una diferencia sustancial entre el relevamiento informal de datos y la realización de un trabajo sistemático aplicando una metodología sólida académicamente, de análisis de la realidad y su proyección hacia el futuro. Es la diferencia entre contar con informes regulares de un "Observatorio" y reunir informaciones aisladas.

Las entrevistas realizadas para este trabajo permiten afirmar que encarar una actividad de este tipo, contaría con un muy amplio respaldo del sistema educativo dado que todas las instituciones, no sólo lo entendieron necesario, sino que manifestaron su disposición a participar en el mismo. Obviamente, encararlo, implica resolver adecuadamente los problemas operativos, institucionales, académicos, que la actividad requiere. Algunos de los temas a evaluar y decidir son los que se indican a continuación.

### a) ¿Que investigar?

El primer tema a definir es que se quiere investigar, es decir que conocimientos se quiere adquirir. De esto depende que se elijan métodos cuantitativos o los cualitativos.

Si se quisiera hacer un análisis general y desagregado para proyectar la generación y destrucción de puestos de trabajo habría que elegir la opción de elaborar modelos econométricos y utilizar la matriz de insumo producto, para simular la evolución de la economía, construir los coeficientes técnicos que relacionan variables y todo lo que implica la utilización de estos modelos matemáticos. Muchos países realizan esta actividad y tienen resultados importantes. Pero quizá sea difícil para la etapa inicial, salvo que alguna institución pública o privada que tenga experiencia en estas metodologías se involucre activamente.

Una opción más accesible en el inicio es analizar la demanda actual de habilidades y su proyección futura, así como la oferta educativa existente. Se podría desagregar a nivel de regiones y sectores económicos. Esto puede realizarse con técnicas basadas en entrevistas y grupos de expertos. Es un conocimiento cualitativo, de menor dimensión cuantitativa, pero de interés inmediato para las instituciones educativas. En el país hay una experiencia importante en estas investigaciones, como las realizadas en ocasión de la fundación de la UTEC y los consejos sectoriales y departamentales. Por otro lado, el equipo de CINTERFOR, con otras instituciones, tiene amplia experiencia en descripción y valoración de categorías laborales. Podría pensarse que esta opción, podría incluir el diagnóstico de las tecnologías existentes en territorios y sectores, pues esta es la base de la demanda de habilidades actual y futura y relevar las necesidades de habilidades y competencias.

#### **b) El horizonte temporal**

Es sabido que la incertidumbre y el error posible, aumenta con la distancia en el tiempo de la previsión. Quizá sea más conveniente comenzar con una estimación de la demanda de habilidades relativamente corto, pocos años, además del análisis de la situación actual.

#### **c) ¿Existen recursos humanos?**

Los trabajos realizados en distintos momentos en Uruguay indican que hay una experiencia y solvencia notoria, sobre todo en los estudios cualitativos. Esto indica que hay recursos intelectuales para enfrentar este tema. Por otro lado, existe la posibilidad de hacer un acuerdo con alguna institución de otro país que colabore en la definición de los temas operativos centrales. El SENAI de Brasil hizo un acuerdo con INEFOP, pero no es el único caso.

#### **d) Los aspectos institucionales**

Este es un aspecto que suele dar lugar a diferencias. El objetivo central debería ser realizar una actividad permanente para evitar la obsolescencia de los conocimientos. Esto puede lograrse con diferentes modelos institucionales. En este trabajo se ha utilizado el nombre de "Observatorio" de manera funcional, para hacer referencia a la actividad, sin implicancias orgánicas. Sin duda que crear una institucionalidad propia, como puede ser la de un Observatorio es una opción, pero pueden existir otras. Por ejemplo, que una institución o varias, acuerden una forma de realizar esta actividad como un proyecto propio, estableciendo una modalidad de conducción de la misma, abierta a la participación a las otras instituciones involucradas. En este documento, hay ejemplos de soluciones de este tipo referenciadas. Este es un tema que debe resolverse por los participantes, dado que el objetivo es lograr un acuerdo amplio. Una oportunidad es el Proyecto O\*NET URUGUAY que está realizando el Ministerio de Trabajo con otras instituciones, como INEFOP, y apoyos internacionales. La información que está relevando es de gran importancia y no tiene antecedentes. Por otro lado, en sus propios documentos, indica que puede ser utilizada para hacer una prospección de la demanda de habilidades futuras.

#### **e) ¿Quién participa y quien utiliza la información?**

La opción más racional parece ser involucrar a todos los actores vinculados a la problemática. Esto implica el sector público (nacional y departamental), las instituciones educativas, los actores sociales, empresarios y trabajadores. Esto implicaría una coordinación entre las instituciones y la definición clara de los roles y las responsabilidades de cada una.

Si esta fuera la decisión, la información sería de utilización por todos los participantes. Incluso podría tener una difusión masiva, como ocurre en algunos países, para que la población pueda consultarla y utilizarla en caso de tener que capacitarse para aumentar sus posibilidades de encontrar un trabajo o de mejorar el que tiene.

**f) Seguimiento y evaluación**

El objetivo debería ser realizar un diagnóstico de la realidad actual y realizar un trabajo permanente que permita mantener actualizada la información. Esta es la virtud de crear una institucionalidad o instalar el sistema en una institución ya existente.

Probablemente existan muchos otros temas a resolver. Cada institución tiene sus objetivos específicos. Si se optara por un procedimiento participativo como el que se sugiere como más conveniente, se podría crear un ámbito de intercambio y seguramente de él provendrán las mejores opciones a los problemas planteados, así como los temas que interesan a todas las instituciones para ser analizados y resueltos.



## V. Principales conclusiones

Existe un elevado consenso de que existe una brecha entre la demanda de habilidades del mercado de trabajo y las competencias y conocimientos que tienen quienes buscan un empleo. Organismos internacionales como OCDE, OIT, CEPAL, Cedefop, Unión Europea o institutos de investigación internacional como McKinsey coinciden en la existencia de este desajuste. También existe la previsión que probablemente se profundice en los años siguientes.

Los factores explicativos de este hecho son múltiples, pero el más relevante es la revolución tecnológica en curso, que también suele denominarse la cuarta revolución industrial. Pero también inciden la globalización y factores demográficos y medioambientales.

Hace unos años trabajos académicos concluían que la cantidad de trabajos que se podrían destruir por factores tecnológicos rondarían una temible cifra, cercana al 50% de los empleos, generando una situación de alarma generalizada (Frey y Osborne, 2013). Trabajos más recientes de instituciones como la OCDE, concluyen que la cifra de empleos potencialmente sustituible es sustancialmente menor (Arntz y otros, 2016; Nedelkoska y Quintini, 2018).

Sin embargo, hay coincidencia en que muchos trabajos serán sustituidos por robots o computadoras, como los que se basan en habilidades físicas y rutinarias (físicas e intelectuales). Al mismo tiempo hay tareas que hasta hoy las computadoras no logran realizar, como las creativas, las que se desarrollan en contextos de incertidumbre o cambiantes, las que requieren habilidades sociales, relacionales, afectivas. Muchas categorías de trabajos, sin desaparecer, tendrán cambios porque la organización de las empresas y los modelos de negocios tendrán modificaciones importantes que requerirán nuevas habilidades. Entre éstas se destacan las no cognitivas, transversales o metacognitivas en terminología de trabajos recientes de OCDE, que implican aprender a aprender, pensamiento crítico, pensamiento creativo, autorregulación, trabajo en equipo y que incluyen actitudes y valores (OCDE, 2019).

El desafío del sistema educativo es por un lado mantener la formación actual, dado que la demanda de habilidades cognitivas se mantiene —y para algunos directores de facultades, son aún las

más demandadas —y por otro agregar los conocimientos nuevos, derivados de las nuevas tecnologías, y la enseñanza de las habilidades no cognitivas.

Un tema de gran trascendencia es la identificación de las habilidades que serán demandadas en el futuro. Tanto en los países desarrollados como en América Latina se crearon instituciones para generar estos conocimientos, que son de gran utilidad en la redefinición de los currículos educativos, pero también para definir otras políticas como las activas de empleo e incluso la migratoria.

Las metodologías de estas investigaciones tienen dos orientaciones: cuantitativas y cualitativas. Las primeras sobre todo para proyectar la creación y destrucción de empleo general, por sectores y por territorios, usando modelos econométricos. Los métodos cualitativos buscan definir las demandas de habilidades, actual y futura, a partir de encuestas y otros procedimientos, con la participación de expertos, instituciones y actores relevantes.

En Uruguay ha habido varias investigaciones de este tipo, sobre todo sectoriales, en general, desde la Oficina de Planeamiento y Presupuesto, en distintos períodos. Estos incluyen los temas laborales y también, dado que realizan encuestas a empresarios y académicos, las carencias en la formación de personal especializado, que frecuentemente es visto como un cuello de botella al desarrollo.

Estas investigaciones ocurrieron en períodos concretos pero que no tuvieron continuidad y, si bien dieron resultados y concluyeron en diagnósticos y proyecciones, no fueron mantenidos en el tiempo ni profundizados. Probablemente en la actualidad se ingrese en un período similar donde existe incertidumbre acerca de si se continuará el trabajo de la OPP realizado en la Administración anterior.

El sistema educativo reconoce la existencia de la brecha entre oferta educativa y demanda de habilidades. En algunos casos se dice que ella es inevitable. Algunos directores de instituciones educativas indican que en un principio las nuevas tecnologías no son aplicadas en las empresas porque se las desconoce. Cuando el conocimiento aumenta y se difunden resultados positivos se comienza a introducirlas lentamente. A partir de ese momento se traslada al sistema educativo la demanda de las habilidades necesarias para realizar esa transformación. De ser este el proceso, implicaría que las instituciones educativas no enseñarán las nuevas competencias hasta que su demanda no alcance cierto nivel. Esto supondría que la profundización del cambio tecnológico es una condición de la actualización de la oferta educativa.

El sistema educativo uruguayo en la última década muestra, en los distintos niveles, una modificación de su oferta educativa, alineada a la nueva tecnología, aunque según los casos de mayor o menor profundidad. El Plan Ceibal, a partir de 2007 en la educación primaria (extendida luego a secundaria, a la educación docente y a los pasivos) es una experiencia claramente disruptiva. A partir de entregar gratuitamente una computadora y conexión a Internet a todos los niños y los maestros, crea múltiples plataformas educativas y desarrolla educación en disciplinas alineadas a la transformación digital. Sin duda una experiencia de características absolutamente innovadoras.

En la formación profesional, CETP-UTU, la institución más antigua y de mayor tamaño en el país, con actividades en todo el territorio, integró desde hace un tiempo los cursos de tecnólogo, automatismos, IT y Redes, que mejoraron las posibilidades laborales para manejar las enormes y modernas maquinarias introducidas en la producción agrícola, que incluyen muchos elementos digitales. Acuerdos realizados con la Universidad de la República y la UTEC hicieron que algunos cursos fueran dictados en forma conjunta, mejorando eficiencia y racionalizando las capacidades educativas.

El INEFOP por su ley de creación debe mantener una oferta educativa para los trabajadores desempleados, tanto si están en seguro de desempleo, buscando un primer empleo o simplemente desocupados y a las poblaciones con mayor dificultad relativa de ingresar al mercado de trabajo. No ofrece educación propia, sino que la contrata a Entidades de Capacitación públicas y privadas. Esta institución, ha desarrollado a lo largo de los años varias modalidades y mecanismos para flexibilizar su



oferta educativa y adaptarla a las demandas de sectores y territorios. También creó instituciones como los Comités Departamentales y los Comités sectoriales en los cuales participan empresarios, trabajadores y autoridades departamentales y nacionales. Éstos realizan un diagnóstico de las necesidades de los territorios y los sectores y definen la educación necesaria. INEFOP hace convocatorias a entidades de capacitación para realizar en estos cursos. Por otro lado, el INEFOP ha firmado una serie de convenios con entidades nacionales y extranjeras para desarrollar actividades, en algunos casos, vinculadas a las nuevas tecnologías. Además, utilizando aulas móviles, desarrolla diversos cursos incluidos control de procesos industriales y automatismos, entre otros, utilizando una tecnología alemana de última generación. Se realizan en diversas ciudades sobre todo del interior del país, a las que las aulas se trasladan. Esto permite realización de los cursos en zonas donde no hay oferta educativa de ese nivel, pese a existir demanda de esas habilidades. En el año 2015 inicia el camino hacia la conformación de currículos propios con los que se espera orientar la oferta educativa de los proveedores, mejorar su calidad y adecuarla a las demandas del proceso productivo.

Por su parte en las instituciones de educación terciaria y universitaria las autoridades son conscientes de la necesidad de actualizar la oferta educativa a los cambios tecnológicos. En varias facultades de la UDELAR y en algunas universidades privadas están discutiendo un cambio en los Planes de Estudio en donde tendrán lugar los nuevos conocimientos y habilidades. En varias universidades se crearon nuevas carreras y, sobre todo, maestrías, doctorados y diplomas que integran las nuevas tecnologías y, en el perfil del egresado, las nuevas demandas de habilidades.

Todas las instituciones tienen procedimientos o prácticas para captar las demandas nuevas. Lo hacen a través de estudiantes que realizan pasantías en empresas, egresados y las que tienen vínculos estables con empresarios, mediante la participación de éstos directamente. Y en todos los casos son importantes los vínculos académicos, los intercambios de docentes y estudiantes y la participación en encuentros internacionales.

Sin embargo, en ningún caso, estas fuentes de información son parte de un sistema formalizado de relevamiento de informaciones con el objetivo específico de analizar los cambios en la demanda de habilidades actual y futura. Al mismo tiempo de las entrevistas realizadas se desprende que existe una coincidencia absoluta en que contar con una información rigurosa y actualizada de los cambios productivos y tecnológicos, así como de las competencias que los mismos requieren, sería de suma utilidad para la definición de nuevos cursos y la actualización de los existentes.



## Bibliografía

- Acemoglu, D. y Autor, D. (2011). "Skills, Tasks and Technologies: Implications for Employment and Earnings (Working Paper No. 16082). National Bureau of Economic Research.
- Acemoglu, D y Restrepo, P. (2017) "Robots and Jobs: Evidence from US Labour Markets" NBER Working Papers Series. Working Paper 23285.
- Amarante, V. (2000). "La elasticidad producto empleo de largo plazo en Uruguay". Documento de Trabajo 6/00, Instituto de Economía, Facultad de Ciencias Económicas y de Administración, Montevideo.
- Amarante, V. Y Brum, M. (2010) "Estimación de la Demanda de Trabajo. Uruguay 2030" Proyecto OPP – Instituto de Economía –Facultad de Ciencias Económicas y de Administración, Montevideo.
- Apella, I. y Zunino, G. (2017). "Cambio Tecnológico y Mercado de Trabajo en Argentina y Uruguay. Un Análisis desde el Enfoque de Tareas". Serie de informes técnicos del Banco Mundial en Argentina, Paraguay y Uruguay, N°11, Banco Mundial.
- Arntz, M., Gregory, T. and Zierahn, U. (2016) "The Risk of Automatization for Jobs in OECD Countries: A Comparative Analysis" OECD Social, Employment and Migration. Working Papers. OECD Publishing.
- Autor, D y Dorn, D. (2013) "The Growth of Low-Skill Service Job and the Polarization of the US Labor Market". The American Economic Review Vol 103, N° 5.
- Baptista B. y Tenembaum, V. (2013) "Relevamiento de Capacidades relativas a la Formación Terciaria en áreas claves para el desarrollo de la Universidad Tecnológica del Uruguay (UTEC) Diagnóstico General" (mimeo).
- \_\_\_\_\_ (2013) "Relevamiento de Capacidades relativas a la Formación Terciaria en áreas claves para el desarrollo de la Universidad Tecnológica del Uruguay (UTEC) Region Suroeste" (mimeo).
- Baptista B. (2014) "Relevamiento de Capacidades relativas a la Formación Terciaria en áreas claves para el desarrollo de la Universidad Tecnológica del Uruguay (UTEC) Región Norte" (mimeo).
- \_\_\_\_\_ (2014) "Relevamiento de Capacidades relativas a la Formación Terciaria en áreas claves para el desarrollo de la Universidad Tecnológica del Uruguay (UTEC) Region Centro Sur" (mimeo).
- Cefai, C.; Bartolo P. A.; Cavioni. V; Downes, P.; "Strengthening Social and Emotional Education as a core curricular area across the EU. A review of the international evidence", NESET II report, Luxembourg: Publications Office of the European Union, 2018. doi: 10.2766/664439.

- Chiacchiaio, F., Petropoulos, G. Y Pilcher, D (2018) "The Impact of Industrial Robots on EU Employment and Wages: A Local Labour Market Approach" Bruegel, Working Paper, 02/2018. <http://bruegel.org/wp-content/uploads>.
- Espasandín, V. (2018) "Modelo de Calidad con Equidad de Género. Informe de Actividades 2016-2017" UDELAR (mimeo).
- Dávalos, C. (2014) "Informe de diagnóstico Organizacional con Perspectiva de Género para la Implementación del Modelo de calidad con equidad de género en la UDELAR". UDELAR – INMUJERES (mimeo).
- Frey, C. B. y Osborne, M.A. (2013) "The future of employment: ¿how susceptible are Jobs to computerization?" Oxford University.
- Fullam, M. y Langworthy, M (2013) "Towards a New End: New Pedagogies for Deep Learning".
- Gabinete Productivo-Uruguay (2009) "Cadenas de Valor I". Montevideo.
- \_\_\_\_\_ (2010) "Cadenas de Valor II". Montevideo.
- \_\_\_\_\_ (2010) "Medidas para el Desarrollo de las Cadenas de Valor". Montevideo.
- Gontero, S. y Albornoz, S. (2019) "La identificación y anticipación de brechas y habilidades laborales en América Latina: experiencias y lecciones", Serie Macroeconomía del Desarrollo, N° 199 (LC/TS.2019/11). Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), Santiago de Chile.
- IESSE, 2019 "El futuro del Empleo y las competencias profesionales del Futuro: El futuro de las Empresas". Universidad de Navarra, España.
- Levy, F. (2010) "How Technology Changes Demands for Human Skills" OCDE, Education Working Paper No. 45.
- Melognio E. y Porras S. (2008). "Sensibilidad de la demanda laboral ante cambios en las variables que la determinan. Uruguay: 1986-2005". Trabajo monográfico, Facultad de Ciencias Económicas y de Administración, UDELAR. Montevideo.
- MGI (2017) "Jobs lost, Jobs gained; Workforce transitions in a time of automation".
- \_\_\_\_\_ (2018) "Skill Shift Automation and Future of the workforce" Discussion Paper.
- Mokyr, J., Vickers, C. And Ziebart, N (2005). "The History of Technological Anxiety and the Future of Economic Growth: ¿Is this different?" Journal of Economic Perspectives, Volumen 29, Número 3.
- Munyo, I, Veiga, L y Regent, P. (2018) "Uruguay: Velocidad del impacto de las nuevas tecnologías en el empleo". Revista Hacer Empresa, ORT. Agosto 2018. Montevideo.
- Nedelkoska, L. and Quintini, G. (2018) "Automation, skills use and training" Directorate for Employment, Labour and Social Affairs. OCDE. <http://www.oecd.org/els/listofsocialemploymentandmigrationworkingpapers.htm>.
- Novick, M. (2017), "Metodologías aplicadas en América Latina para anticipar demandas de las empresas en materia de competencias técnicas y profesionales", CEPAL. Serie Macroeconomía del Desarrollo No 187.
- OCDE (2015) "Skills Outlook 2015: Youth, skills and employability". Paris: Organisation for Economic Co-operation and Development. Retrieved from <http://www.oecd-ilibrary.org/content/book/9789264234178-en>.
- \_\_\_\_\_ (2019) "Future of Education and Skills 2030" Concept Note.
- OCDE-OIT, (2018) "Approaches to anticipating skills for the future of work" Report prepared by the ILO and OECD for the G20 Employment Working Group.
- OIT-CINTERFOR (2018) Proyecto CETFOR "Herramientas para la gestión sectorial de competencias. Guía práctica". MTSS; INEFOP; OIT/Cinterfor, Montevideo. [https://www.oitcinterfor.org/proyectos/cetfor\\_uru/guiapRACTICA](https://www.oitcinterfor.org/proyectos/cetfor_uru/guiapRACTICA).
- \_\_\_\_\_ (2020) Notas N° 7. Montevideo.
- OPP (2009) "Estrategia Uruguay III Siglo. Aspectos Productivos", Montevideo.
- OPP-Dirección de Planificación (2017). "Automatización y empleo en Uruguay. Una mirada en perspectiva y en prospectiva". Serie de divulgación, Vol. II, Montevideo.
- \_\_\_\_\_ (2019) Demanda de Trabajo en Uruguay: Tendencias Recientes y Miradas de Futuro" Serie de divulgación, Vol. VII, Montevideo.
- Plan Ceibal 2007 – 2019 (2020) Montevideo.
- Regent, P., Munyo, I. Y Fratocchi, V. (2016). "El futuro del trabajo en nuestras manos" Revista de la Escuela de Negocios de la Universidad de Montevideo N° 83. Montevideo.
- Rivero Cancela, L. (2019) "Informe de consultoría, Educación técnica profesional en Uruguay. Aproximación al análisis de aspectos claves bajo una mirada con enfoque de género" CEPAL, INMUJERES y CETP, Informe final, sin publicar.

- Rivero Cancela, L y Ortega, M. (2020) "Caracterización de la educación técnica profesional en Uruguay desde un enfoque de género, Informe de consultoría" CEPAL, INMUJERES y UTU, sin publicar. [https://www.ilo.org/global/about-the-ilo/newsroom/news/WCMS\\_747852/lang-es/index.htm](https://www.ilo.org/global/about-the-ilo/newsroom/news/WCMS_747852/lang-es/index.htm).
- Rodriguez Ingold, C y Marquez Hill, A (2017) "Tercer informe sobre el estado de situación de los programas financiados por la Coordinadora del Interior (2014-2016). CCI – UDELAR, Montevideo.
- Rodriguez, JM. (2018) "La Revolución Tecnológica. ¿El fin del Trabajo? EBO, Montevideo.
- Schwab, K. (2016) "La Cuarta Revolución Industrial".
- Siarova, H., Sternadel, D., Mašidlauskaitė, R. (2017). Re-thinking assessment practices for the 21st century learning. NESET II report, Oficina de Publicaciones de la Union Europea. Luxemburgo.
- Union Europea (2019) "The changing nature of work and skills in the digital age" EUR 29823, Publications Office of the European Union, Luxembourg, 2019, ISBN 978-92-76-09206-3, doi:10.2760/679150, JRC 117505.
- Van Breugel, G. (2017), "Identification and anticipation of skill requirements Instruments used by international institutions and developed countries", CEPAL. Documento de Proyecto.
- UTEC, Memoria 2018.
- WEF (2018) The Future of Jobs Report.
- Weller, J (2019) "Las transformaciones tecnológicas y su impacto en los mercados laborales" CEPAL, Serie Macroeconomía del Desarrollo N° 190.
- Weller, J., Gontero, S. Y Campbell, S. (2019) "Cambio tecnológico y Empleo: una perspectiva latinoamericana. Riesgos de la sustitución tecnológica del trabajo humano y desafíos de la generación de nuevos puestos de trabajo" Serie Macroeconomía del Desarrollo N° 201 (LC/TS.2019/37), Santiago de Chile. Comisión Económica para América Latina (CEPAL).
- Wilson and Zukersteinova, (2011) "Anticipating Changing Skill Needs: A Master Class," New Skills Network Event, Budapest.



## Anexos

## **Anexo 1**

### **Nuevas ofertas educativas vinculas a nuevas tecnologías**

Se indican algunos cursos que por sus contenidos o el perfil de egresado incluyen habilidades requeridas por las nuevas tecnologías. Las citas se extraen de los sitios web de las instituciones.

#### **Maestría en gestión de la Innovación (UDELAR), año de aprobación: 2012**

Está orientada a profesionales universitarios interesados en completar "su formación profesional orientada a la innovación, capacitándolos para poder encarar problemas de gestión de organizaciones con creatividad y solvencia, en el marco de un abordaje sistémico"

#### **Maestría en Sistemas de Información y Tecnologías de Gestión de Datos (UDELAR), año de aprobación, 2014**

Se espera que el egresado conozca "las posibilidades existentes en cuanto al manejo de los datos y la información, de forma de poder evaluar las necesidades de cualquier organización y ofrecerle soluciones". Asimismo, "Ser un integrante efectivo de un equipo, pudiendo interactuar con integrantes especializados en otros aspectos del software. Para esto, también tendrá la capacidad de comunicarse correctamente tanto de forma oral como escrita".

#### **Maestría en ciencias cognitivas (UDELAR), plan 2016**

El egresado "deberá poseer conceptos nucleares, entre otros de: la representación del conocimiento y las discusiones actuales sobre estos temas, las formas de operar las representaciones y sus variantes; el concepto de información, de su procesamiento y en particular de computación neuronal"... estará capacitado para integrarse en grupos de investigación que estudien el manejo, adquisición y utilización de conocimiento. Algunos ejemplos de relevancia que especialmente se vienen desarrollando en los últimos años, se refieren a temas de Educación, Enseñanza y Aprendizaje, Percepción, Procesamiento y Producción de Lenguaje, Inteligencia Artificial, Robótica, Interacción Hombre-Maquina, además de aspectos clásicos de Filosofía y Antropología".

#### **Ciencia de datos para negocios (Universidad de Montevideo), inicia en 2019**

Es una licenciatura de 4 años. Algunos estudiantes que pensaban hacer una ingeniería tradicional optaron por esta carrera. Se hace en común por las Facultades de Ingeniería, Ciencias empresariales y Economía.

#### **Ingeniería en Telemática (Universidad de Montevideo), inicia en 2009-2010**

Une en una nueva carrera de grado tres especializaciones: telecomunicaciones, informática y electrónica y en su contenido incluye robótica, domótica y control industrial. En este caso la carrera se conoció en universidades españolas y norteamericanas y fue adaptada a Uruguay. Se busca un egresado generalista, con conocimiento en todas las ramas de la ingeniería, en la medida que en Uruguay las empresas solo pueden contratar a un ingeniero.

#### **Postgrado en Cadenas de Suministros (Universidad de Montevideo), 2010**

Es un programa ejecutivo de 5 meses de duración, que se dicta en el marco de un acuerdo con el MIT. Esta Universidad formó una red de universidades en el marco de la cual se puede tener una visión muy actualizada de este tema.



**Master en Big Data (ORT), 2018**

El objetivo es el análisis de problemas complejos donde hay grandes volúmenes de datos. “Desarrollar habilidades que agregan valor a la práctica profesional: rigurosidad, trabajo en equipo, liderazgo, comunicación, confianza, servicio y compromiso”. Se aplica una metodología de formación teórico-práctica “que fomenta la curiosidad, la creatividad, la experimentación y el emprendimiento mediante la resolución de casos de estudio de complejidad creciente”. La Universidad ya contaba con un curso de especialización en Big Data.

**Inteligencia Artificial (ORT), 2018**

“El objetivo es formar profesionales capaces de construir sistemas computacionales inteligentes, es decir, que puedan inferir modelos predictivos a partir de datos, tomar decisiones racionales de manera autónoma y mejorar su efectividad frente a nueva evidencia empírica, más allá de las posibilidades de cualquier experto”. El plan de estudios pone énfasis en reinforcement learning y deep learning.

**Licenciatura en Ingeniería ambiental y Tecnólogo en análisis y desarrollo de sistemas (UTEC), 2019**

La primera de 5 años, la segunda de 3. Es una oferta binacional, pues es dictada en forma conjunta con un Instituto de Rio Grande do Sul.

**Programa de Ciencia de Datos (UTEC), 2019-2020**

El objetivo es formar profesionales en ciencia de datos y desarrollar competencias en negociación y liderazgo de proyectos. Se desarrolla por una articulación entre UTEC, el MIT y el Harvard Law School, con el apoyo del Plan Ceibal. (UTEC, Memoria 2018).

## **Anexo 2**

### **Entrevistas realizadas**

INEFOP-Descentralización Territorial: Gerente

INEFOP-Unidad Desarrollo Institucional: Gerencia de Formación Profesional

INEFOP-Unidad Evaluación y Monitoreo: Técnica

INEFOP-Unidad Asesores Estratégicos: Asesor

INEFOP-Dirección de Empleo: Gerencia Técnica.

INEFOP-Gerencia Proyectos: Técnica Asesora

Universidad CLAEH: Rector

Universidad ORT: Vicerector

Universidad de Montevideo-Facultad de Ingeniería: Decano

Universidad de la República: Rector

Universidad de la República-Director Comisión Coordinadora del Interior


Universidad de la República-Facultad de Agronomía: Secretaria Académica

Universidad de la República-Facultad de Ingeniería: Secretario Académico

Universidad de la República-Facultad de Química: Decano

Universidad de la República-Equipo Técnico de la Comisión Abierta de Equidad y Género: Rectorado

Universidad Tecnológica: Dirección Académica



Las transformaciones estructurales y los profundos cambios tecnológicos en curso tendrán impactos importantes en el mercado laboral. Se sustituirán y crearán trabajos, y probablemente todos serán modificados. Las empresas sufrirán cambios organizacionales y de gestión. Esto generará nuevas demandas de habilidades para desempeñar nuevas funciones.

En este documento se revisan metodologías e iniciativas dirigidas a mejorar el vínculo entre la demanda de habilidades y la oferta educativa a nivel mundial. Asimismo, se reseñan los sistemas utilizados para proyectar las habilidades y las investigaciones realizadas en el Uruguay sobre el tema. En cuanto a la adaptación de la oferta educativa a los avances tecnológicos, se destaca el plan Conectividad Educativa de Informática Básica para el Aprendizaje en línea (CEIBAL), aplicado desde 2007 entre estudiantes de primaria y secundaria, que promueve tanto las habilidades digitales como las relacionadas con la colaboración, la comunicación, el carácter, la ciudadanía, el pensamiento crítico y la creatividad. A nivel superior, se constató cierta adaptación de la oferta educativa en carreras de grado, maestrías y postgrados. En la formación profesional, el Consejo de Educación Técnico Profesional de la Universidad del Trabajo del Uruguay y el Instituto Nacional de Empleo y Formación Profesional flexibilizaron sus propuestas para incluir las nuevas demandas. Sin embargo, no se realiza un relevamiento sistemático de la demanda de habilidades futuras, de suma utilidad para actualizar la oferta educativa, aunque existen condiciones para ello.

