

La educación superior técnico profesional frente a nuevos desafíos: La Cuarta Revolución Industrial y la Pandemia por COVID-19

New challenges for higher vocational education and training: The
fourth industrial revolution and the covid 19 pandemic

 **Javier Álvarez Vandeputte**¹

 **Julio Labraña**²

 **José Joaquín Brunner**³

Resumen

El artículo revisa en perspectiva comparada los principales efectos que tienen sobre los mercados laborales y la educación superior técnico profesional, la Cuarta Revolución Industrial y la crisis económica y social provocada por la pandemia por COVID-19. Por medio de un examen de los retos que suponen ambos procesos sobre el acceso, la calidad y la equidad en la ESTP se da cuenta de una serie de esfuerzos sinérgicos que, en medio de la aguda crisis provocada por la pandemia, ofrecen oportunidades para acelerar las

¹ Magíster en Ciencias Sociales. Investigador del Centro de Políticas Comparadas de Educación, Universidad Diego Portales. Investigador asociado del Centro de Estudios de Saberes Docentes, Universidad de Chile. Email: pablo.alvarez.v@uchile.cl

² Doctor por la Universidad Witten/Herdecke, Alemania. Investigador asociado de Centro de Políticas Comparadas de Educación de la Universidad Diego Portales e investigador del Núcleo de Estudios Sistémicos Transdisciplinarios de la Universidad de Chile. Email: jlabrana@ug.uchile.cl

³ Doctor por la Universidad de Leiden, Países Bajos. Profesor titular de la Universidad Diego Portales, donde dirige la Cátedra UNESCO de Políticas Comparadas de Educación Superior. Email: josejoaquin.brunner@gmail.com

reformas que se requieren para el sector de la ESTP de cara a las transformaciones aceleradas y sistemáticas que experimentarán los mercados laborales en el mundo.

Palabras clave: Educación técnico profesional; cuarta revolución industrial; pandemia por Covid-19; desafíos adaptativos.

Abstract

The article reviews in comparative perspective the main effects that the fourth industrial revolution and the economic and social crisis caused by the COVID-19 pandemic have on labor markets and vocational higher education. Through an examination of the challenges of both processes in terms of access, quality and equity on vocational education; the article reports on a series of synergistic efforts that, amid the acute crisis caused by the pandemic, gives opportunities to accelerate the transformations that are required for the vocational higher education in the face of the accelerated and systematic transformations that world labor markets will experience.

Keywords: Vocational Higher education; fourth industrial revolution; Covid-19 pandemic; adaptive challenges.

1. Introducción

La educación superior técnico profesional (en adelante ESTP), también llamada educación terciaria de ciclo corto, identifica el nivel 5 de la Clasificación Internacional Normalizada de la Educación (CINE) (UNESCO, 2011). Los programas de dicho nivel 5⁴ de CINE se caracterizan por impartir conocimientos, habilidades y competencias profesionales de orientación práctica; su objeto es en este sentido preparar al estudiante para ocupaciones específicas en el mercado laboral. Este énfasis práctico distingue a la ESTP de la formación de nivel 6 (primer grado en educación terciaria de

⁴ Como condición mínima, el ingreso a la ESTP requiere usualmente la previa obtención de un certificado (licencia) de educación secundaria.

contenido académico o nivel equivalente), nivel 7 (grado de maestría, especialización o equivalente) y nivel 8 (grado de doctor, investigación avanzada o equivalente).

Como tal, la ESTP se ha enfrentado a múltiples cambios en las últimas décadas: masificación de la matrícula (Brunner y Labraña, 2020; Marginson, 2017; Scott, 2019), aumento de la competencia entre instituciones (Brunner, 2015; Tripney y Hombrados, 2013) y emergencia de una sociedad fundada en el conocimiento (Steinbicker, 2011), entre otros desarrollos de similar impacto. Sin embargo, como argumentaremos en este artículo, las última década apunta a dos fenómenos que agudizan los desafíos que debe enfrentar este sector: Por una parte, un proceso de largo aliento y aceleradas transformaciones conocido como la Cuarta Revolución Industrial, el cual, implica la masificación de tecnologías inteligentes y su interconexión global, produciendo profundas modificaciones en las economías y mercados laborales y, por otra, la crisis sanitaria, económica y social producida por la pandemia por COVID-19. Este último fenómeno, de naturaleza epidemiológica, ha implicado el cierre de centros de trabajo e instituciones educativas (entre otros muchos) y ha tenido un enorme impacto sobre los mercados laborales y el empleo. En ese sentido, la pandemia por COVID-19 es un proceso social (en curso) de alto impacto y con amplias repercusiones que, como veremos, agudizan los efectos de la Cuarta Revolución Industrial.

El propósito de este artículo es examinar ambos procesos a la luz de sus efectos sobre el mercado laboral y la educación superior y, en particular, la ESTP. Con el foco en este sector educativo, pesquisamos tres ámbitos centrales de la organización de este nivel formativo. El **acceso**, identifica el conjunto de medidas destinadas a aumentar el número de estudiantes enrolados en estas instituciones. La **calidad**, por otro lado, apunta a la provisión de formación que cumpla con altos estándares académicos y que sea pertinente para las demandas del mercado laboral. Finalmente, la **equidad** refiere a los esfuerzos orientados a la reducción de la influencia de variables no educativas (como género, estatus socioeconómico u origen social) en el desempeño de los estudiantes. Tomando como base la evidencia internacional sobre los efectos, retos y

proyecciones derivadas de ambos procesos sobre la ESTP, el objetivo de este artículo es identificar, desde una perspectiva comparada, desafíos adaptativos del sector que son comunes a la Cuarta Revolución Industrial y a la crisis provocada por la pandemia.

Este objetivo resulta relevante puesto que el éxito con que la ESTP logre adaptarse a los desafíos de ambos procesos es crucial para que este sector cumpla los propósitos específicos que se le han designado. Como apunta la literatura especializada (Billet, 2011; Boreham, 2002; UNESCO, 2019; Wheelahan, 2015), la ESTP debe necesariamente enfrentar procesos de reforma en estas tres dimensiones —acceso, calidad y equidad— para mejorar la adaptación de las economías a transformaciones como el cambio climático, la revolución demográfica, la creciente importancia de las nuevas tecnologías de la comunicación y de la información, la mayor incidencia del conocimiento en las economías, entre otros factores. En este contexto, la habilidad con que los sistemas de ESTP sean capaces de responder a los desafíos de corto y mediano plazo derivados de la Cuarta Revolución Industrial y la pandemia por COVID-19 es una condición necesaria para mejorar su capacidad de respuesta organizacional ante propósitos de más largo plazo como los recién mencionados.

Para avanzar en esta dirección, el artículo se estructura en las siguientes secciones. En primer lugar, se describen los impactos generales de la Cuarta Revolución Industrial en los mercados laborales, los sistemas de educación superior y en específico en la formación técnico profesional (Cuarta Revolución Industrial, mercados laborales y el desafío para la educación superior). A continuación, se examinan los efectos de la actual pandemia por COVID-19 (Pandemia por COVID-19, mercados laborales y Educación Superior). La tercera sección examina específicamente en qué consisten estos nuevos retos combinados para el sector de la ESTP, prestando especial atención a los desafíos que implican en términos de objetivos de acceso, calidad y equidad (El nuevo escenario para el sector de la ESTP: desafíos de acceso, calidad y equidad). El ensayo concluye con un breve resumen y sugerencias de política pública.

2. Cuarta Revolución Industrial, mercados laborales y el desafío para la educación superior

La Cuarta Revolución Industrial es un concepto ampliamente citado en la literatura especializada en educación superior (Schwab, 2017; Waghid, Waghid y Waghid, 2019; Wilkesmann y Wilkesmann, 2018). Fue introducido originalmente por Klaus Schwab (2016) para describir una revolución tecnológica cuya penetración va difuminando las líneas entre las esferas física, biológica y digital (Schwab, 2016). De acuerdo con el análisis de este autor, esta revolución tiene por efecto que las tecnologías “se funden con los humanos” en desarrollos como la inteligencia artificial, las fábricas inteligentes, los vehículos autónomos, los sensores digitales de salud o el reconocimiento facial digital. Esta transformación tiene un profundo efecto en los mercados laborales en circunstancias que los sistemas de fabricación virtuales y físicos cooperan entre sí de una manera flexible en todo el planeta (Schwab, 2016).

El concepto es útil para describir una serie de cambios tecnológicos que, según Schwab, alterarán significativamente la economía y diversas áreas de la vida social de los países. Valga aquí considerar que se trata de un proceso con intensidades distintas en el mundo, dado que *la segunda* revolución industrial, como indica el autor, aún no es experimentada por el 17% de la población mundial (acceso a la electricidad) y que la tercera revolución industrial (acceso a internet) no llega a más de la mitad de la población mundial (4.000 millones de personas).

En este sentido, a diferencia de las revoluciones anteriores, la Cuarta Revolución Industrial se caracterizaría porque las tecnologías emergentes y la innovación se están difundiendo a una velocidad nunca vista antes. Como indica el mismo Schwab (2016),

[...] al mismo tiempo, se producen oleadas de más avances en ámbitos que van desde la secuenciación genética hasta la nanotecnología, y de las energías renovables a la computación cuántica. Es la fusión de estas tecnologías y su interacción a través de los dominios físicos, digitales y biológicos lo que hace

que la Cuarta Revolución Industrial sea fundamentalmente diferente de las anteriores. (p. 13)

La Cuarta Revolución Industrial crea, por tanto, nuevos modelos de operación y tiende a la personalización de los productos. Se trata de un proceso global cuyos alcances impactan sectores como la educación superior, especialmente el subsector de la educación superior más intensamente vinculado al mercado laboral (Gleason, 2018; Jung, 2020; Waghid, Waghid y Waghid, 2019). En efecto, las nuevas tecnologías afectan crecientemente la naturaleza del trabajo en todas las industrias y ocupaciones, fundamentalmente aquellos sectores intensivos en tecnologías, donde el proceso de automatización y sustitución de mano de obra ya comenzó, creando nuevos desafíos para la capacidad de respuesta de las instituciones de educación superior técnico profesionales. Como subraya Schwab, "Muchas categorías laborales diferentes, en particular aquellas que involucran labores mecánicamente repetitivas y manualmente precisas, ya han sido automatizadas" (Schwab, 2016, p.36).

América Latina no está ajena a los procesos y efectos de la Cuarta Revolución Industrial. Muy por el contrario, como destaca un informe del Banco Interamericano de Desarrollo (2020), existe una elevada difusión de las tecnologías 4.0, especialmente en aquellos países cuyas economías tienen participación importante en sectores identificados por su potencial exportador. Las empresas pertenecientes a sectores diversos de bienes y servicios identificados por su potencial para la exportación y la integración regional, representan 51% de las exportaciones totales de Brasil, 56% de las de Argentina, 66% de las de Colombia, 71% de las de México y 83% de las de Chile, explicando en conjunto más de la mitad de las exportaciones totales de América Latina. De entre las principales tecnologías adoptadas intensivamente en estos sectores económicos se destacan: La implementación de plataformas digitales; servicios móviles y de computación en la nube; tecnologías centradas en inteligencia artificial, big data, ciberseguridad, simulación de entornos virtuales y robotización.

Este escenario, en curso y con una enorme potencialidad, implica en el corto plazo, la destrucción de algunos trabajos y el aumento de movilizaciones sociales. Sin embargo, en el mediano y largo plazo se puede esperar también que la destrucción de empleos provoque una capitalización, esto es, el aumento de la demanda de nuevos bienes y servicios, así como la creación de nuevas ocupaciones, empresas e incluso industrias. En esta configuración la ESTP está llamada a jugar un rol clave. Como señala el informe Skills for Industry Curriculum Guidelines 4.0 Future-proof education and training for manufacturing in Europe (European Commission, 2020), en relación con el contexto europeo, la cuarta revolución industrial, con la emergencia de herramientas digitales como robots, objetos conectados, sistemas de comunicación y centros de datos dinámicos, requiere de trabajadores con nuevas habilidades, flexibles, social y emocionalmente inteligentes y con las capacidades necesarias para resolver problemas en contextos cambiantes; es decir, trabajadores que se adapten rápidamente a estos desafíos y que sean capaces de aprender y desaprender en breve tiempo (Gleason, 2018). Esto es coincidente con las habilidades que el informe del Banco Interamericano de Desarrollo (2020) detecta que serán intensamente requeridas en los mercados laborales regionales. El informe mencionado identifica habilidades blandas (capacidades cognitivas y habilidades de procesos, sociales, sistemáticas, de contenidos y de resolución de problemas complejos) y duras tales como habilidades STEM relativas a ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas, de administración de recursos y técnicas, entre las más relevantes.

Considerado este escenario, la educación superior en general y la ESTP en particular, se enfrenta hoy a una serie de desafíos que deberá enfrentar en esta y las próximas décadas. Como señala un informe del Banco Mundial (2019), los actuales desarrollos alteran profundamente la misión de las instituciones de educación superior, tanto en términos de acceso, como de calidad y pertinencia. En lo relativo al sector de la formación terciaria, el principal desafío es enfrentar un escenario de robotización y digitalización de la economía, cuyas principales consecuencias son la obsolescencia de grupos de profesiones automatizables y una creciente demanda de formación de

profesionales orientada a la población adulta. En particular, estos desarrollos demandan renovar la adquisición de habilidades cognitivas (en línea con el aprendizaje permanente), con un carácter adaptativo y convertir a la educación superior en una plataforma continua de innovación. El informe identifica una oportunidad de desarrollo virtuoso de la ESTP, en la medida en que, esta responda a los retos adaptativos de la Cuarta Revolución Industrial. La ESTP cuenta a su favor en este sentido, el hecho de que la combinación de habilidades generales y técnicas está experimentando un proceso creciente de valorización. Pero, dicho informe advierte, además, que esta debe acelerar su adaptación en la medida que, incluso los trabajos técnicos están requiriendo de manera intensiva habilidades de orden superior, "para los cuales" la adquisición de este tipo de habilidades debe ser accesible antes y durante la vida laboral. Solo de esta manera, concluye el informe, las personas formadas en habilidades vocacionales estrechas se beneficiarían de las oportunidades para desarrollar nuevas competencias necesarias en el contexto de la Cuarta Revolución Industrial (Banco Mundial, 2019).

Ahora bien, para la literatura que ha analizado el tema, la magnitud de este desafío requiere de la participación activa de los gobiernos (Center for the New Economy and Society, 2018). Para que la fuerza laboral actual y futura pueda adaptarse y beneficiarse de la cuarta revolución industrial los gobiernos deben elevar rápidamente los niveles de educación y habilidades de las personas de todas las edades, particularmente con respecto a habilidades STEM y habilidades blandas no cognitivas de modo tal que permitan a las personas aprovechar sus distintas capacidades. Por otro lado, en lo que respecta a las mejoras en la provisión de educación y habilidades deben equilibrarse con los esfuerzos desde el lado de la demanda mientras que, los gobiernos pueden ayudar a estimular la creación de empleo a través de inversiones públicas adicionales, así como impulsando las inversiones privadas de financiación combinada o garantías gubernamentales. En su conjunto, estas inversiones apuntan a crear una infraestructura de habilidades blandas y duras para impulsar la que incluye desde redes de comunicación digital y de energía renovables e inteligentes, hasta

escuelas y hospitales inteligentes y hogares de cuidado y guarderías mejoradas. El desafío planteado por este cambio es, como hemos visto, significativo, especialmente para las instituciones técnico profesionales de nivel superior.

3. Pandemia por COVID-19, mercados laborales y Educación Superior

En la sección anterior, se describió a la Cuarta Revolución Industrial como un proceso de cambio tecnológico que transforma los mercados laborales, e impacta en la educación superior a un ritmo mucho más acelerado que las revoluciones tecnológicas anteriores. Como argumentaremos en esta sección, algunas de estas características resuenan cuando se observan los impactos de un proceso más reciente e intempestivo: la crisis sanitaria, social y económica producida por la pandemia por COVID-19.

En primer término, la pandemia por COVID-19, al igual que la Cuarta Revolución Industrial, han implicado la destrucción de empleos. En este último caso, como señala la CEPAL (2020), *"la economía mundial vive una crisis sanitaria, humana y económica sin precedentes en el último siglo y que evoluciona continuamente. Ante la pandemia de la enfermedad por coronavirus (COVID-19), las economías se cierran y paralizan, y las sociedades entran en cuarentenas más o menos severas, medidas solo comparables a las de situaciones de guerra"* (p.1). Para América Latina, se calcula que el impacto de la pandemia será más fuerte que en el resto del mundo (CEPAL, 2020). Debido a su posición económica más frágil, se anticipa una caída del 1,8% del PIB (las estimaciones más pesimistas apuntan a entre un 3 y 4%). El Fondo Monetario Internacional (FMI) anticipa un decrecimiento mundial de -3% en 2020 y, para América Latina de -5,2% (FMI, 2020). Los sectores más afectados por el distanciamiento social y cuarentena serán los de servicios —comercio, transporte, servicios empresariales y servicios sociales— que en la región proveen dos tercios del empleo formal (CEPAL, 2020). En nuestra región, un 53% presenta características de informalidad; sector que se verá significativamente afectado por asentarse en la presencialidad y contactos interpersonales. Por otra parte, sus posibilidades de reconversión se verán afectadas

en circunstancias de ralentización de los sistemas educativos (CEPAL, 2020). Dicho lo anterior, los efectos sobre el empleo, particularmente de jóvenes, pueden ser nefastos.

En segundo término, la pandemia por COVID-19 ha significado una enorme presión sobre los sistemas educativos, incluida la educación superior y la ESTP. La mayoría de los gobiernos han adoptado medidas de distanciamiento social y de cuarentena de la población en sus hogares, comunas, regiones y países han conseguido desigual éxito (Wang et al., 2020). Respecto de las instituciones educativas, la suspensión de clases presenciales en colegios e instituciones de educación superior ha sido una de las medidas más comúnmente empleadas. De acuerdo con el Informe de Reimers y Schleicher (2020), estas medidas muy probablemente resultarán en una limitación de los procesos de aprendizaje de los y las estudiantes. Para los autores, la pandemia COVID-19 carece de una respuesta educativa intencional y efectiva, lo que vuelve altamente probable que se genere una disrupción en oportunidades educativas a nivel mundial para toda una generación (Reimers y Schleicher, 2020). En particular para la educación superior —niveles 5, 6, 7 y 8 de la Clasificación Internacional Normalizada de la Educación, esto es, educación vocacional o superior técnico-profesional (Paredes y Sevilla, 2017), de primer grado (bachillerato, licenciatura o título profesional, maestrías y doctorados)— el cierre de los campus, edificios, laboratorios y aulas, han traído consigo la adopción de modalidades online, así como la interrupción de las actividades de investigación y de vinculación con el medio.

Por tanto, como resultado de la pandemia por COVID-19, las instituciones de enseñanza terciaria se han visto obligadas a operar en circunstancias inusitadas. Por ejemplo, han debido modificar sus planes de inversión, suspender actividades de intercambio y movilidad de académicos y estudiantes, paralizar actividades de investigación y adoptar decisiones complejas sobre qué, cómo, cuándo y cuánto enseñar. También se han visto en la necesidad de discernir sobre con qué medios motivar a los estudiantes y evaluar sus aprendizajes. Por todo lo anterior, los estudiantes vulnerables resultan particularmente afectados, dado que aumenta el riesgo de que abandonen sus

estudios. En línea con lo anterior, resultan especialmente afectadas las instituciones con una mayor proporción de estudiantes sin acceso, o con acceso limitado o precario, a los medios tecnológicos necesarios y a Internet (UNESCO e IESALC, 2020). Asimismo, es probable que todas las instituciones se vean negativamente impactadas en sus ingresos, en particular aquellas que cobran aranceles o dependen de estos, como ocurre con numerosas instituciones privadas en América Latina (Brunner y Miranda, 2016). Finalmente, quienes estudian y trabajan simultáneamente; así como estudiantes y graduados endeudados, o quienes estudian en ciudades distintas de aquella donde se ubican sus hogares de origen se verán más duramente afectados y requerirán especial atención de las instituciones y la política pública. Esta necesidad de atención especial es aún mayor para jóvenes inmigrantes, o pertenecientes a minorías o con necesidades especiales (Brown y Salmi, 2020; Paredes y Sevilla, 2017).

Desde el punto de vista de los desafíos que recaen sobre la educación superior, los hay de corto y mediano plazo (Bevins et al, 2020; Brown y Salmi, 2020; UNESCO e IESALC, 2020), y están distribuidos principalmente en tres frentes. Entre los primeros, se observa el enorme reto que significa la organización de la docencia en línea, de forma tal que asegure la continuidad de los programas de estudio. Los problemas más urgentes han sido la adquisición de plataformas de administración de los aprendizajes (LMS), la disposición de plataformas para la transmisión de clases a distancia. A lo anterior se suma el requerimiento de capacitación de docentes, la redefinición y priorización de objetivos y planes de estudio, la asistencia on line a los estudiantes, el apoyo a aquellos sin acceso a internet, la identificación de materiales apropiados para la enseñanza, la reorganización de los cursos clínicos y prácticos, la evaluación de los aprendizajes y las inversiones económicas requeridas para todas estas operaciones. Segundo, el financiamiento de las instituciones y sus estudiantes que a nivel global viene experimentando, desde hace ya varios años, severos ajustes en el contexto del reemplazo de transferencias directas de recursos fiscales a las instituciones, por fondos competitivos sujetos al cumplimiento de condiciones vinculadas a su rendimiento en

sistemas para la evaluación de su calidad. Por último, la crisis por COVID-19 y la cesación de actividades presenciales en las instituciones de enseñanza terciaria las constriñe a adoptar diversas medidas para asegurar la continuidad de las operaciones. De entre las más relevantes está la contención de costos, gastos de emergencia y de planificación para los próximos años que, se avizora, serán años de restricción de ingresos y de intensa presión, tanto sobre fuentes fiscales, como privadas (UNESCO e IESALC, 2020).

4. El nuevo escenario para el sector de la ESTP: desafíos de acceso, calidad y equidad

En las secciones anteriores revisamos los principales efectos de la Cuarta Revolución Industrial y la pandemia por COVID-19, sobre los mercados laborales y los retos que estos desarrollos, implican para la educación superior. En lo que sigue, nos interesa explorar los principales *desafíos adaptativos* que ambos suponen para el sector de la ESTP en términos de acceso, calidad y equidad.

La revisión conjunta permitirá identificar, si los esfuerzos emprendidos por la ESTP para afrontar la pandemia dialogan con los desafíos de mediano y largo plazo de la ESTP, respecto de la Cuarta Revolución Industrial. A nuestro juicio, este examen resulta relevante, toda vez que la política pública educativa, en particular la orientada a la ESTP, debe analizar las oportunidades de cambio y adaptación que emergen con el escenario de crisis sanitaria, social y económica producida por la pandemia por COVID-19.

En primer lugar, en lo que respecta al acceso a la ESTP, el principal desafío deriva del escenario de creciente robotización y digitalización de los mercados laborales y la potencial obsolescencia de grupos de profesiones, con mayores posibilidades de automatización. Para afrontar esa situación, se requiere que la ESTP desarrolle un sistema de acceso en la lógica de la formación continua y la educación para la vida (Kanwar, Balasubramanian y Carr, 2019; Mar, 2019; UNESCO e Intel, 2017). Con este objetivo, es necesario reconocer que la formación profesional no puede estar pensada, exclusivamente, para desempeñar un único trabajo a lo largo de la vida (Baethge y

Wolter, 2015; Harirah et al., 2020; Schröder, 2019). En efecto, en la medida en que las transformaciones de la Cuarta Revolución Industrial se profundicen, la ESTP deberá dar acceso a personas de mayor edad, con experiencia laboral, que busquen aprovechar las oportunidades que ofrece una economía crecientemente digitalizada y automatizada.

En este escenario, las instituciones técnico profesionales —en comparación con las universidades— poseen un aprendizaje acumulado considerable sobre acceso de estudiantes adultos (Foley, 2007; Gamble, 2016; Tabbron, 1997). A diferencia de la formación universitaria, la ESTP suele tener su foco explícito en la adquisición de competencias prácticas que aseguren la inserción de sus egresados en el mercado laboral (Brunner, Labraña y Álvarez, 2019). Dicho saber acumulado, otorga a las instituciones de este sector una serie de conocimientos relevantes para poder enfrentar los requerimientos educativos en un contexto de formación continua, incluyendo el desarrollo de metodologías de aprendizaje especiales para adultos, la orientación de los contenidos hacia competencias prácticas y el reconocimiento de la centralidad de atender a las diferentes experiencias de aprendizaje entre sus estudiantes (Brunner, Labraña y Álvarez, 2019). De lo anterior, se desprende que, en materia de acceso, la ESTP cuenta con una valiosa experiencia que se debe profundizar, frente a los retos de automatización resultado de la Cuarta Revolución Industrial.

Por su parte, los desafíos derivados de la pandemia por COVID-19 en materia de acceso a la ESTP son complejos y diversos. Primeramente, quienes asisten a la ESTP han visto cerrados sus centros de estudio y, en muchos casos, sus lugares de trabajo durante periodos prolongados. En efecto, el COVID-19 afecta el acceso a la educación en áreas donde la formación profesional y el mercado laboral son especialmente intensas. Se suma a lo anterior, el hecho que la ESTP, enfrenta diversas dificultades adicionales tales como la orientación hacia el aprendizaje de competencias y habilidades relevantes para el mercado laboral, una docencia centrada en aprendizajes prácticos y una realidad donde sus estudiantes a menudo trabajan en paralelo a sus estudios y, en general, pertenecen a la población de menores recursos, lo que ha dificultado la transición a la

enseñanza a distancia (Gamble, 2016; Gikandi, Morrows y Davis, 2011; Jagannathan, Ra y Maclean, 2019; Paredes y Sevilla, 2017; Tabbron, 1997).

En particular, existen dos ámbitos del acceso a la ESTP, que se han visto afectados por la pandemia. El primero, la dificultad de dar continuidad a los mecanismos que aseguran el acceso y retención de nuevos estudiantes a la ESTP. No se trata aquí, solo de sistemas de ingreso y matrícula sino de los instrumentos de aseguramiento de la calidad y supervisión regulatoria que habilitan a las instituciones para continuar recibiendo estudiantes y que se han visto seriamente golpeados por la pandemia (Mishra, 2019; Ryan, 2015; Schindler et al., 2015). Más aun, es preciso destacar que estos procesos de aseguramiento y supervisión regulatoria se encuentran íntimamente relacionados con los esquemas de financiamiento que, en mayor o menor medida, posibilitan el acceso a los estudios técnico profesionales y cuyo acceso a nivel global, se ha visto generalmente restringido (Bevins et al, 2020; Brown y Salmi, 2020; UNESCO e IESALC, 2020).

Por otro lado, el segundo ámbito está vinculado con las dificultades en el acceso a la formación misma. En esta línea, la exigencia de reducir la presencialidad a un mínimo ha conducido a que la mayoría de las instituciones de ESTP —sea por iniciativa propia o siguiendo directivas gubernamentales— haya optado por transitar hacia modalidades de enseñanza remota. Para satisfacer esta demanda, aparecen una serie de sitios recomendados para que los docentes puedan adaptarse a este nuevo escenario, mejorando sus estrategias pedagógicas (Commonwealth of Learning, 2020; National Institute for Digital Learning, 2020; UNEVOC, 2020). Sin embargo, esta transición ha encontrado diversos obstáculos que también se han registrado en la educación escolar (Reimers y Schleicher, 2020) y la educación superior universitaria (Brown y Sami, 2020). En la mayoría de los países, regiones o provincias, los sistemas carecen de la infraestructura tecnológica necesaria para esta modalidad de enseñanza (como acceso a internet o plataformas de administración de los aprendizajes) y sus docentes no tienen las competencias y habilidades digitales requeridas y los estudiantes poseen un acceso desigual a internet.

Si se observan los efectos sobre el acceso a la ESTP que son provocados por ambos procesos —Cuarta Revolución Industrial y pandemia— es posible identificar algunos desafíos comunes y sinérgicos, en términos del desarrollo esperado para el sector de cara a las transformaciones que está sufriendo el mercado laboral. En primer lugar, ambos procesos destruyen trabajos. La Cuarta Revolución Industrial de manera gradual pero sistemática, y la pandemia de manera intempestiva. Ante este escenario la formación continua de adultos, en la lógica de la educación para la vida, es el reto común para asegurar la adaptabilidad de la fuerza laboral, el aumento de la productividad y los salarios. Considerando este contexto la literatura sobre la Cuarta Revolución Industrial plantea como necesidad el desarrollo de metodologías de aprendizaje especiales para adultos y orientación de los contenidos hacia competencias prácticas. En una dirección similar, el requerimiento sanitario de limitación de las interacciones ha forzado la implementación acelerada de la modalidad de aprendizaje remoto, en línea y la integración de competencias digitales por parte de los docentes (Brunner, Labraña y Álvarez, 2019). Es decir, un cambio significativo en las metodologías de aprendizaje impulsado por ambos procesos que han sido implementadas con distinto éxito por los países, debido a las diferencias en factores como la infraestructura digital, el acceso a internet y dispositivos digitales y la generalización de los conocimientos digitales requeridos para una docencia en línea exitosa.

En lo que respecta a la calidad de la ESTP, la Cuarta Revolución Industrial demanda que las instituciones y programas entreguen las competencias necesarias para enfrentar los cambios tecnológicos. En esta línea, el aseguramiento de la calidad de las instituciones técnico profesionales debe observar que estas, se adapten a los requerimientos de un mercado laboral en rápida transformación (Mishra, 2019; Ryan, 2015; Schindler et al., 2015). Una educación técnico profesional de nivel superior de calidad debería ser, por tanto, capaz de generar espacios internos de reflexión, conociendo las necesidades de sus estudiantes, a modo de adaptar los contenidos curriculares y las modalidades pedagógicas a la nueva demanda por educación de

adultos, tanto en el plano de sus características personales, como respecto de sus conocimientos previos (para un ejemplo, véase Ventkatraman, Souza-Daw y Kaspi, 2018). En este sentido, si bien existen distintas visiones entre los especialistas, la mayoría de los autores coincide en señalar que hoy una formación de calidad debe otorgar las competencias necesarias, para que los egresados puedan insertarse en un mercado laboral crecientemente automatizado. El reporte *Future of Jobs*, publicado por el Center for the New Economy and Society (2018), recomienda que el currículo de enseñanza de la formación en general debe ser radicalmente reformado en esa dirección.

Entre las competencias para asegurar una ESTP de calidad de cara a los desafíos de la Cuarta Revolución Industrial se subraya la importancia de desarrollar el pensamiento sistémico orientado a la resolución de problemas complejos, la adquisición de habilidades digitales y la promoción de modos críticos de razonamiento (Jandrić y Hayes, 2020; Jung, 2020). En este contexto, la experiencia comparada sugiere que tales habilidades resultan esenciales para que los egresados de la ESTP puedan insertarse productivamente en una economía cada vez más automatizada, con la posibilidad de usar el conocimiento aprendido de manera ágil y pertinente a las necesidades del sector laboral, manejar las tecnologías dominantes en dicho campo e innovar al enfrentarse a problemas (Liao et al., 2017; Peters, 2017; Waghid, Waghid y Waghid, 2019). Finalmente, un tercer desafío para la calidad de la educación técnico profesional de nivel superior es la pertinencia de los aprendizajes que deben garantizar las instituciones de este nivel. De la mano de la creciente importancia de las nuevas tecnologías, la idea de un saber abstracto, aplicable con independencia del contexto, pierde centralidad, al ser reemplazada por la valoración de un conocimiento situado (propio de la praxis), que debe atender las características del sector de aplicación (Menon y Castrillón, 2019). La ESTP tiene un gran desafío en este sentido.

Nuevamente, las instituciones de ESTP poseen una importante experiencia en este ámbito, dada su orientación hacia el desarrollo de aprendizajes prácticos. No obstante, es preciso observar que existen hoy una serie de retos que este nivel

formativo debe enfrentar. Debido a que las carreras técnico profesionales de nivel superior suelen enfocarse en habilidades para puestos de trabajo específicos, seguir con esta orientación puede restringir las posibilidades de adaptación de los egresados a un entorno laboral cambiante, como el impulsado por la Cuarta Revolución Industrial. En este sentido, el Banco Mundial (2019) sugiere que el sector debe reconocer la radicalidad de los actuales cambios, prestando atención, primero, a las transformaciones y proyecciones del mercado laboral (específicamente: informalidad y flexibilización) y, segundo, a las demandas de los sectores de la economía que comienzan a ser dominantes en los distintos contextos nacionales, como el comercio y los servicios. Como resume un informe del Instituto Federal de Educación y Capacitación Profesional del Gobierno Federal Alemán, los principales retos de las carreras del sector de la ESTP tienen que ver con una mayor flexibilidad en su estructura organizativa, incorporando nuevos métodos de enseñanza y aprendizaje. Se requiere que los alumnos aprendan con más autonomía e introducirlos en entornos virtuales para que se familiaricen con demandas más complejas propias de la Cuarta Revolución Industrial (Hubert, 2017). Además, requieren potenciar el trabajo en equipo, los enfoques multidisciplinarios y las habilidades comunicativas, considerados como fundamentales para la adaptabilidad de la ESTP a los nuevos procesos industriales (Hackel y Mpangara, 2017).

Los desafíos de calidad derivados de la pandemia por COVID-19 generan problemas en una dirección similar. En primer lugar, como se mencionó anteriormente, existe un desafío de flexibilización de evaluaciones a estudiantes y acreditaciones institucionales para asegurar financiamiento a los programas de estudio. Por otro lado, el sector de la ESTP tiene una complicación adicional —en comparación al sector universitario— en materia de acreditación de competencias. La centralidad del aprendizaje práctico en este sector educativo no se refiere solo a su orientación, sino que implica, en sus programas formativos, un fuerte componente de trabajo en la empresa (work based learning) y otras modalidades de aprendizaje en los lugares de trabajo. Resulta, por tanto, más complejo

convertir las modalidades de prácticas profesionales y aprendizaje en las empresas debido a que en la actualidad las medidas de cuarentena han obligado al cierre de un número importante de ellas y que muchas competencias, que se aprenden mediante el aprendizaje práctico, resultan difíciles de digitalizar.

Mirados en conjunto, ambos procesos comportan retos importantes para el sector de la ESTP. Por un lado, la Cuarta Revolución Industrial demanda la adquisición de una serie de competencias (flexibilidad, pensamiento sistémico, conocimiento situado, etc.) fundamentales para un mercado laboral, crecientemente, automatizado. Adicionalmente, la ESTP tiene una complicación adicional para la continuidad de su operación en el contexto de pandemia, consistente en que esta, se ha visto impedida de operar debido al cierre de centros de trabajo. Al respecto, un estudio de UNESCO, OIT y el Banco Mundial (2020) sobre ESTP en 63 países, muestra que la mayoría de los países examinados han optado por suspender, completamente las prácticas profesionales centrales en la organización de este sector.

Finalmente, es necesario revisar el impacto de estas tendencias en temáticas de equidad en la ESTP. Por una parte, la Cuarta Revolución Industrial anticipa serios desafíos en esta materia. Debido que, como señalan distintos informes, serán los sectores más vulnerables de la economía, asociados a empleos de baja calificación, los que en mayor medida se verán afectados por la automatización y robotización (Gleason, 2018; UNESCO, OIT y Banco Mundial, 2020). A modo de ejemplo, Canadá prevé que al menos un 25% de los trabajadores requeridos para la operación de áreas claves como agricultura, silvicultura, pesca, minería, extracción de petróleo y gas y construcción no estarán disponibles en el futuro (UNESCO, OIT y Banco Mundial, 2020). En la misma dirección, 34% de los trabajadores de Chile, país de ingresos medios en el escenario latinoamericano, se encontrarían actualmente en una ocupación que se prevé, cambiará, encontrándose además quienes ocupan esos empleos en las posiciones más vulnerables de la sociedad (Rivera et al., 2019). En este escenario, de naturaleza por lo demás global, el desafío apunta a la necesidad de generar apoyos

para los grupos más vulnerables que serán afectados por la transición laboral; particularmente, redes de apoyo educativo y laboral, dirigidas a grupos de bajo nivel socioeconómico: mujeres, indígenas y migrantes. La ESTP tiene un rol clave que jugar en esta materia, pues ha orientado su oferta formativa, tradicionalmente, a los sectores de niveles de ingresos más bajo de las sociedades. Consecuencia de esta orientación, en gran parte de los países la ESTP acoge un porcentaje significativo de los estudiantes de familias de niveles socioeconómicos bajo y medio (Foley, 2007; James, 2000; Zancajo y Valiente, 2019).

En relación con los efectos y desafíos de equidad para la ESTP producidos por la pandemia, estos apuntan a la posibilidad de recrudescimiento en las condiciones de vulnerabilidad de sus estudiantes, aumentando el riesgo de abandono y deserción de los estudios. En esta línea, la literatura apunta a tres aspectos centrales. Primero, los estudiantes de la ESTP carecen, generalmente, de la infraestructura tecnológica necesaria para continuar desarrollado su proceso de aprendizaje, en un contexto de formación a distancia y, frecuentemente, forman parte de una generación conocida como inmigrantes digitales en comparación con los nativos digitales (Ismail et al., 2018; Olelewe et al., 2020). Una problemática adicional resulta del hecho de que la docencia digital, incluso, cuando se realiza con docentes preparados y con los medios adecuados, no siempre logra motivar, adecuadamente, con las necesidades de los estudiantes, especialmente, cuando no están habituados a esta modalidad de enseñanza —como ocurre principalmente— en el caso de los estudiantes de ESTP (Gikandi, Morrows y Davis, 2011; Jagannathan, Ra y Maclean, 2019). En tercer lugar, muy a menudo, los estudiantes de este sector, además de estudiar, desarrollan actividades laborales (Gamble, 2016; Tabbron, 1997), situación que hace más escaso el tiempo dedicado a interiorizarse en detalle de las posibilidades de la docencia a distancia.

Los desafíos comunes de ambos procesos tienen que ver con lo anteriormente señalado respecto de la destrucción de empleos y la discontinuidad de los procesos formativos. En ambos casos, el efecto apunta a la agudización en las condiciones de

vulnerabilidad por parte de aquellos trabajadores cuyos empleos sean automatizables, y por el otro, de aquellos estudiantes en riesgo de abandono. Este último es central para la ESTP dado que tradicionalmente quienes acceden a este nivel de estudio, corresponden a personas de menores ingresos y de grupos vulnerables (mujeres, indígenas, migrantes, discapacitados, etc.). En consecuencia, ambos desafíos requieren aumentar y mejorar la coordinación entre instituciones de ESTP, estudiantes, trabajadores, empleadores y representantes de los sectores económicos y los gobiernos, estando este último, llamado a ser el articulador entre los distintos actores y aumentar su gasto, mediante transferencias directas e indirectas, para que los trabajadores puedan continuar estudiando durante toda su vida y puedan adaptarse a los cambios del mercado laboral, reduciendo —hasta donde sea posible— la profundización de la desigualdad.

La Tabla 1 resume los principales desafíos planteados por la Cuarta Revolución Industrial y la pandemia. Como se puede notar, ambos procesos resultan en desafíos conjuntos y sinérgicos para la ESTP. En términos de acceso, estos desafíos apuntan a la implementación de políticas públicas orientadas en la lógica de formación continua y educación para la vida dirigida a la población adulta. Luego, es necesario innovar en metodologías de aprendizaje que dialoguen con las transformaciones experimentadas por el mercado laboral. Respecto de la equidad, los desafíos apuntan hacia la rápida actualización de las competencias y habilidades que son requeridas, por mercados en proceso de automatización. En este ámbito, es importante innovar en habilidades que permitan avanzar en la digitalización de prácticas profesionales y las modalidades *work based learning*. Finalmente, en términos de equidad, el principal desafío es que los gobiernos coordinen y articulen a los distintos actores que participan del sistema, con el objetivo de promover y asegurar que la población vulnerable encuentre en la ESTP, una estrategia concreta y asequible para adaptarse a mercados laborales cambiantes y mejorar su situación.

Tabla 1. Cuarta Revolución Industrial y pandemia por COVID-19: desafíos de acceso, calidad y equidad para la ESTP

	Acceso	Calidad	Equidad
Cuarta Revolución Industrial	<p>D1. Transferir competencias y habilidades que sirvan para “distintos trabajos a lo largo de la vida” dado que los cambios tecnológicos y automatización anticipan mercados laborales en acelerada transformación</p> <p>D.2 Profundizar el desarrollo de metodologías de aprendizaje especiales para adultos y orientación de los contenidos hacia competencias prácticas</p>	<p>D1. Otorgar competencias necesarias para que los egresados puedan insertarse en un mercado laboral crecientemente automatizado</p> <p>D2. Desarrollar el pensamiento sistémico orientado a la resolución de problemas complejos, la adquisición de habilidades digitales y la promoción de modos críticos de razonamiento</p>	<p>D1. Atender y anticipar que los trabajos de baja calificación son los que en mayor medida se verán afectados por la automatización y robotización</p> <p>D2. Generar apoyos a los grupos más vulnerables que serán afectados por la transición laboral</p>
Pandemia por COVID-19	<p>D1. Transitar hacia modalidades de enseñanza a distancia como medida sanitaria para reducir las interacciones presenciales a un mínimo</p>	<p>D1. Adaptar y digitalizar lo más posible las prácticas profesionales y las modalidades <i>work based learning</i> debido al cierre de empresas e industrias</p> <p>D2. Flexibilizar sistemas de aseguramiento de la calidad dada su importancia para la continuidad de las operaciones y por su relación con esquemas de financiamiento</p>	<p>D1. Atender y anticipar la agudización en las condiciones de vulnerabilidad de sus estudiantes anticipándose al riesgo de abandono y deserción de los estudios y de la profundización de la desigualdad en los logros de aprendizaje en el corto plazo</p> <p>D2. Anticipar una mayor desafección de los estudiantes del sector, particularmente aquellos de menores ingresos, con el riesgo de que opten por abandonar o retrasar sus estudios</p>
Desafíos comunes y sinérgicos	<p>D1. Avanzar en la formación continua de adultos, en la lógica de la “educación para la vida” como respuesta a los procesos de destrucción de empleos</p> <p>D2. Desarrollar metodologías de aprendizaje que respondan a los desafíos de un mercado laboral cambiante</p>	<p>D1. Fomentar la adquisición de una serie de competencias (flexibilidad, pensamiento sistémico, conocimiento situado, etc.) fundamentales para un mercado laboral crecientemente automatizado</p> <p>D2. Promover el manejo de habilidades digitales, en tanto esto es central para avanzar prácticas profesionales y las modalidades <i>work based learning</i>.</p>	<p>D1. Articular desde el gobierno la coordinación entre trabajadores, estudiantes, empleadores e instituciones de ESTP de modo tal que la población más vulnerable encuentre en este sector educativo una posibilidad rápida y accesible para adaptarse a los cambios del mercado laboral producidos por el efecto de destrucción de empleo que producen tanto por la Cuarta Revolución Industrial y la pandemia</p>

5. Conclusiones

Este artículo ha examinado los desafíos que la Cuarta Revolución Industrial y la pandemia por COVID-19 plantean —por separado y en conjunto— para el sector de la formación profesional de nivel superior. Tanto la Cuarta Revolución Industrial como la pandemia plantean desafíos que apuntan a mitigar y revertir un proceso que será cada vez más frecuente, rápido e intempestivo: La destrucción de empleos producto de las transformaciones del mercado laboral. En consecuencia, se requieren de procesos amplios de reforma, cuya organización implica complejos arreglos institucionales, incentivos, coordinación de actores, sistemas de información y detección de transformaciones de los mercados laborales y de los sectores más afectados. Una buena infraestructura de este tipo tiene que diseñarse, como hemos argumentado, en la lógica de la educación para la vida y debe contar con desarrollos metodológicos que faciliten el aprendizaje de adultos trabajadores.

Dicho lo anterior, las respuestas que han adoptado gobiernos, sistemas de educación superior y el subsector de la ESTP, si bien costosas y con efectos negativos evidentes en el corto plazo, ofrecen la posibilidad de acelerar una serie de transformaciones que requeridas para el mediano y largo plazo. En efecto, la evidencia comparada muestra que producto de la epidemia por COVID 19 se han tenido que implementar, muchas veces mediante ensayo y error, modalidades de enseñanza y aprendizaje que serán muy útiles en el futuro.

La adopción acelerada de nuevos modelos de enseñanza obliga a pensar las competencias requeridas (flexibilidad, pensamiento sistémico, conocimiento situado, etc.) en estrecha vinculación a metodologías de aprendizaje digital. En este sentido, resulta importante aprovechar la oportunidad e innovar en el desarrollo de entornos virtuales de aprendizaje, que simulen e interactúen con las modalidades de aprendizaje práctico.

Finalmente, vale la pena recordar que los gobiernos son llamados a asumir un rol central en la construcción de esta infraestructura mínima con vistas a implementar la educación para la vida. Esta permitirá, no solo la mantención del empleo, sino

también el aumento de la productividad y el incremento de los salarios, en la medida en que los efectos de la Cuarta Revolución Industrial, vayan alcanzando todos los sectores económicos y países del mundo, sino que permitirá también afrontar de mejor manera la crisis, catástrofes o emergencias, como la que experimentamos actualmente debido a la pandemia por COVID-19, asegurando la continuidad de un sistema de formación y adaptación de la fuerza laboral y la población adulta.

Referencias bibliográficas

- Baethge, M. y Wolter, A. (2015). The German skill formation model in transition: from dual system of VET to higher education? *Journal for Labour Market Research*, 48(2), 97-112.
- Banco Interamericano de Desarrollo (2020). *América Latina en movimiento: competencias y habilidades en la Cuarta Revolución Industrial*. Washington, D.C: Inter-American Development Bank.
- Banco Mundial (2019). *Informe sobre el Desarrollo Mundial 2019: La naturaleza cambiante del trabajo, cuadernillo del Panorama general*. Washington, DC: Banco Mundial.
- Bevins, F., Bryant, J., Krishnan, C. y Law, J. (2020). *Coronavirus: How should US higher education plan for an uncertain future?* McKinsey. Disponible en <https://mck.co/2GxCGcg>
- Billet, S. (2011). *Vocational Education: Purposes, Traditions and Prospects*. Dordrecht, Netherlands: Springer Netherlands.
- Boreham, N. (2002). Work process knowledge, curriculum control and the work-based route to vocational qualifications. *British Journal of Educational Studies*, 50(2), 225-237.
- Brown, C. y Salmi, J. (8 de abril de 2020). *Readying for the future: COVID-19, Higher Ed, and Fairness*. Medium. Disponible en <https://bit.ly/34tbIui>
- Brunner, J. J. (2015). Medio siglo de transformaciones de la educación superior chilena: Un estado del arte. En A. Bernasconi (Ed.), *La educación superior de Chile: Transformación, desarrollo y crisis* (pp. 21-108). Ediciones Universidad Católica de Chile.

- Brunner, J. y Labraña, J. (2020). The transformation of higher education in Latin America: From elite access to massification and universalization. En S. Schwartzman (Ed.), *Latin American Higher Education* (pp. 21-41). Springer Publishing.
- Brunner, J. y Miranda, D. (2016). *Educación Superior en Iberoamérica*. - Informe 2016. Santiago, Chile: Centro Interuniversitario de Desarrollo (CINDA).
- Brunner, J.J., Labraña, J. y Álvarez, J. (2019). *ESTP y mundo del trabajo desde una perspectiva comparada*. Santiago, Chile: Enfoque de políticas ESTP, vol. 5.
- Center for the New Economy and Society (2018). *The Future of Jobs Report 2018*. Cologny/Geneva, Switzerland: Economic Forum.
- CEPAL (2020) *El desafío social en tiempos del COVID-19*. N°3. Santiago: CEPAL.
- Commonwealth of Learning (2020). *Keeping the doors of learning open COVID-19*. Commonwealth of Learning. Disponible en <https://bit.ly/3npjogb>
- European Commission (2020) *Skills for industry. Curriculum Guidelines 4.0. Future-proof education and training for manufacturing in Europe*. Brussels: European Commission.
- FMI (2020). *World Economic Outlook. The Great Lockdown*. IMF. Disponible en <https://bit.ly/2GNbm9v>
- Foley, P. (2007). *The socio-economic status of vocational education and training students in Australia*. Adelaide, Australia: Australian Government.
- Gamble, J. (2016). From labour market to labour process: finding a basis for curriculum in TVET. *International Journal of Training Research*, 14(3), 215-219.
- Gikandi, J.W., Morrow, D. y Davis, N.E. (2011). Online formative assessment in higher education: A review of the literature. *Computers & Education*, 57(4), 2333-2351
- Gleason, N. W. (2018). *Higher Education in the Era of the Fourth Industrial Revolution*. Springer Singapore.
- Hackel, M. y Mpangara (2017). *The training occupation as the basis for lifelong learning in the employment biography*. Berlin: Vet Trends 2019. Federal Institute for Vocational Education and Training.

- Harirah, N., Noor, N. Arsat, M., Zareeha, D., Nabil, A., Husna, N. y Kamin, Y. (2020). *TVET towards industrial revolution 4.0: Proceedings of the Technical and Vocational Education and Training International Conference (TVETIC 2018)*, Johor Bahru, Malaysia, 26-27 November 2018. London: Routledge.
- Hubert, F. (2017). *Issues for the future of vocational education and training. Berlin: Vet Trends 2019*. Federal Institute for Vocational Education and Training.
- IESALC (2020). *COVID-19 y educación superior: de los efectos inmediatos al día después. Análisis de impactos, respuestas políticas y recomendaciones*. Caracas, Venezuela: Instituto Internacional de la UNESCO para la Educación Superior en América Latina y el Caribe.
- Ismail, M., Utami, P., Mahazir, I., Hamzh, N. y Harun, H. (2018). Development of massive open online course (MOOC) based on addie model for catering courses. *Jurnal Pendidikan Vokasi*, 8(2), 184-192
- Jagannathan, S., Ra, S. y Maclean, R. (2019). Dominant recent trends impacting on jobs and labor markets-An Overview. International. *Journal of Training Research*, 17(1), 1-11.
- Jandrić, P. y Hayes, S. (2020). Postdigital We-Learn. *Studies in Philosophy and Education*, 39(3), 285-297.
- Jung, J. (2020). The fourth industrial revolution, knowledge production and higher education in South Korea. *Journal of Higher Education Policy and Management*, 42(2), 134-156.
- Kanwar, A., Balasubramanian, K. y Carr, A. (2019). Changing the TVET paradigm: new models for lifelong learning. *International Journal of Training Research*, 17(sup1), 54-68.
- Liao, Y., Deschamps, F., Loures., Freitas Rocha, E. y Ramos, L. (2017). Past, present and future of Industry 4.0 - a systematic literature review and research agenda proposal. *International Journal of Production Research*, 55(12), 3609–3629.
- Mar, N. Y. (2009). Strengthening TVET to Achieve Lifelong Learning for All: Historical Snapshots and Recent Initiatives in Myanmar. En R. Maclean y D. Wilson (Eds.),

- International library of technical and vocational education and training. International handbook of education for the changing world of work* (pp. 703–719). Springer.
- Marginson, S. (2017). Elite, Mass, and High-Participation Higher Education. En *Encyclopedia of International Higher Education Systems and Institutions* (pp. 1-9). Springer Netherlands.
- Menon, K. y Castrillón, G. (2019). Reimagining curricula for the Fourth Industrial Revolution. *The Independent Journal of Teaching and Learning*, 14(2), 6–19.
- Mishra, R. (2019). Usage of Data Analytics and Artificial Intelligence in Ensuring Quality Assurance at Higher Education Institutions. En 2019 *Amity International Conference on Artificial Intelligence (AICAI)* (pp. 1022-1025). Dubai, Emiratos Árabes: IEEE.
- National Institute for Digital Learning (20 de abril de 2020). *Coronavirus Information. DCU*. Disponible en <https://www.dcu.ie/nidl/research-outputs>
- Olelewe, J., Orji, C., Osinem, E. y Rose-Keziah, I. (2020). Constraints and strategies for effective use of social networking sites (snss) for collaborative learning in tertiary institutions in nigeria: perception of tvet lecturers. *Education and information technologies*, 25(1), 239-258.
- Paredes, R. (2016). *Financiamiento y justicia en la educación superior técnico profesional chilena. Documento de Trabajo N° 2*. Centro de Estudios DUOS. Disponible en <https://bit.ly/34t2372>
- Peters, M.A. (2017). Technological unemployment: Educating for the fourth industrial revolution. *Educational Philosophy and Theory*, 49(1), 1-6.
- Reimers, F. y Schleicher, A. (2020). *Un marco para guiar una respuesta educativa*. OECD. Disponible en <https://bit.ly/30DoQMg>
- Ryan, T. (2015). Quality assurance in higher education: A review of literature. *Higher learning research communications*, 5(4).
- Schindler, L., Puls-Elvidge, S., Welzant, H. y Crawford, L. (2015). Definitions of quality in higher education: A synthesis of the literature. *Higher Learning Research Communications*, 5(3), 3-13.

- Schröder, T. (2019). A regional approach for the development of TVET systems in the light of the 4th industrial revolution: the regional association of vocational and technical education in Asia. *International Journal of Training Research*, 17(1), 83–95.
- Schwab, K. (2016). *La Cuarta Revolución Industrial*. Barcelona: World Economic Forum y Debate & Penguin Random House.
- Scott, P. (2019). *Martin Trow's elite-mass-universal triptych: Conceptualising Higher Education development*. *Higher Education Quarterly*, 73(4), 496-506.
- Steinbicker, J. (2011). *Zur Theorie der Informationsgesellschaft: Ein Vergleich der Ansätze von Peter Drucker, Daniel Bell und Manuel Castells* (2. Aufl.). VS Verl.
- Tabbron, G. y Yang, J. (1997). The interaction between technical and vocational education and training (TVET) and economic development in advanced countries. *International Journal of Educational Development*, 17(3), 323-334.
- Tripney, J. S. y Hombrados, J. G. (2013). *Technical and vocational education and training (TVET) for young people in low- and middle-income countries: a systematic review and meta-analysis*. *Empirical Research in Vocational Education and Training*, 5 (3). DOI: <https://doi.org/10.1186/1877-6345-5-3>
- UNESCO. (2011). *Clasificación internacional normalizada de la educación. CINE 2011*. Montréal, Québec, Canadá: Instituto de Estadística de la UNESCO.
- UNESCO. (2019). *Innovation in TVET*. Bonn, Germany: UNESCO-UNEVOC International Centre for Technical and Vocational Education and Training.
- UNESCO e IESALC. (2020). *COVID-19 y educación superior: De los efectos inmediatos al día después. Análisis de impactos, respuestas políticas y recomendaciones*. Caracas, Venezuela: Instituto Internacional de la UNESCO para la Educación Superior en América Latina y el Caribe.
- UNESCO, OIT y Banco Mundial (2020). *Early results: Online survey for TVET providers, policy-makers and social partners on addressing the COVID-19 pandemic*. International Labour Organization. Disponible en <https://bit.ly/36EzGp1>

UNEVOC (2020). *TVET peer support in response to COVID-19. UNEVOC-UNESCO.*

Disponible en <https://bit.ly/3Imp6al>

Venkatraman, S., Souza-Daw, T. y Kaspi, S. (2018). Improving employment outcomes of career and technical educational students. *Higher Education, Skills and Work-Based Learning*, 8(4), 469-483.

Waghid, Y., Waghid, Z. y Waghid, F. (2019). The fourth industrial revolution reconsidered: On advancing cosmopolitan education. *South African Journal of Higher Education*, 33(6), 1-9.

Wang, C., Liu, L., Hao, X., Guo, H., Wang, Q., Huang, J., He, N., Yu, H., Lin, X., Pan, A., Wei, S. y Wu, T. (2020). *Evolving Epidemiology and Impact of Non-pharmaceutical Interventions on the Outbreak of Coronavirus Disease 2019 in Wuhan, China.* medRxiv, DOI: <https://doi.org/10.1101/2020.03.03.20030593.this>

Wheelahan, L. (2015). Not just skills: what a focus on knowledge means for vocational education. *Journal of Curriculum Studies*, 47(6), 750–762.

Wilkesmann, M. y Wilkesmann, U. (2018). *Industry 4.0. - organizing routines or innovations.* *VINE Journal of Information and Knowledge Management*, 48(2), 238-254.

Fecha de recepción: 2 de septiembre de 2020

Fecha de aceptación: 10 de octubre de 2020



Revista Educación, Política y Sociedad (ISSN 2445-4109) está distribuida bajo una [Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/)