

El presente-futuro de la certificación en América Latina

FRANCISCO CERVANTES PÉREZ

Este artículo pone de manifiesto el papel de las certificaciones, en el contexto latinoamericano, en dos sentidos. En primer lugar, como motor de transformación hacia una sociedad cibernética y del aprendizaje, para eliminar desigualdades sociales y facilitar el acceso a la educación a más personas. Y en segundo lugar, contribuyendo a que los universitarios puedan re-escalar sus habilidades y competencias laborales o, incluso, reconstruir su perfil profesional en sincronía con los cambios acelerados causados por los avances en la Revolución 4.0.



Foto: ©Shutterstock.

En el contexto de una visión prospectiva de *Los futuros de la educación superior*, en los primeros veinte años del siglo XXI las certificaciones han adquirido gran relevancia en el marco de los cambios producidos por los avances en la *Revolución Industrial 4.0* (RI4.0). Los cuáles están ocurriendo a velocidad exponencial, sin precedente; impactando en todos los sectores de la sociedad y en todos los países; transformando radicalmente los sistemas de producción, gestión y gobierno; promoviendo la búsqueda de un modelo de economía global que conlleve al bienestar social de toda la población en el planeta; computarizando aproximadamente el 50% de los empleos disponibles en el mundo; e integrando lo físico con lo biológico y lo digital (por ejemplo, robotizando al humano)¹.

Por otro lado, la oferta educativa de las instituciones de educación superior (IES) se construye de manera al-

terna, pero siempre alineada, a los cambios en las reglas que regulan el comportamiento individual y que permiten modular así el carácter de los miembros que conforman la sociedad a la que pertenecen. La evolución del contexto social es un proceso dinámico dependiente de múltiples factores, por ejemplo, avance científico, desarrollo tecnológico, guerras, dictaduras, migraciones, revoluciones industriales, pandemias, etc. Estos factores podrían interactuar, incluso de manera no-lineal, al influir en los cambios que ocurran en lo político, lo cultural, lo social y lo económico.

En América Latina, así como en el resto del mundo, los cambios causados por la Revolución 4.0 se han visto acelerados por la pandemia asociada con la COVID-19, enfermedad infecciosa causada por el coronavirus SARS-CoV-2, siendo estos dos factores los que han tenido el mayor impacto en la configuración del contexto social actual.

Avances científicos del siglo XX, especialmente en la Física de Semiconductores, permitieron la construcción de las computadoras digitales, versión electrónica de la *Máquina Universal* de Turing (Turing, 1936). La primera generación de computadoras fue definida por el uso del tubo de vacío (bulbo), la segunda se construyó utilizando transistores, la tercera con circuitos integrados, y la cuarta con base en técnicas de muy alta, ultra y giga escalas de integración de componentes electrónicos en los circuitos integrados. El efecto de estos avances se refleja en un incremento sostenido de la capacidad de almacenamiento de datos y en la velocidad de procesamiento de estas máquinas.

Por otro lado, en las Ciencias de la Computación han surgido ramas de investigación que son parte fundamental de la Revolución 4.0, como la Inteligencia Artificial, que además es base fundamental en la definición de la quinta generación de computadoras, y de la

Los sistemas educativos se deben desarrollar con el objetivo de garantizar el aprendizaje a lo largo de toda la vida y no solo asociado a un tiempo y lugar específicos

sexta, junto con la neurocomputación (procesamiento de información al estilo de como se realiza en el cerebro). La cultura digital cambió el *ethos* de la sociedad, al inicio con la generación, almacenamiento, organización y análisis de grandes cantidades de datos (*Big-Data*) lo que produce información que podría convertirse en nuevo conocimiento (Analítica), el cuál al incorporarse al acervo cognitivo de los individuos y de la sociedad, ha contribuido a la configuración de la llamada Sociedad del Aprendizaje.

EL 50% DE LOS EMPLEOS SE PUEDEN COMPUTARIZAR

Otra área que ha impulsado el desarrollo de la sociedad es la cibernética, esto es «el estudio del control y la comunicación en animales y máquinas» (Wiener, 1948); la cuál, junto con la robótica (diseño y construcción de máquinas, o autómatas, usando técnicas y herramientas de ingeniería mecánica, electrónica o informática para automatizar tareas normalmente realizadas por humanos), y las tecnologías digitales, han permitido la combinación de lo físico, lo digital y lo biológico. Esto ha provocado que, por un lado, aproximadamente el 50% de los empleos en el mundo se

puedan computarizar; y, por otro lado, la construcción de prótesis y órganos artificiales que ha implicado la robotización del cuerpo humano. Así, en la sociedad actual, la interacción entre humanos y máquinas es una actividad cotidiana, donde la comunicación está mediada por el aprendizaje (por ejemplo, cuando consultamos asistentes artificiales –SIRI o ALEXA–, es para conocer nuevos datos o nueva información). Así, este contexto social caracteriza a la Sociedad Cibernética del Aprendizaje.

Además, América Latina es una región donde la desigualdad y la injusticia social han sido la regla desde las guerras de independencia hasta la actualidad. Entre los grupos vulnerados siguen estando los habitantes de pueblos originarios, zonas rurales, zonas de alta marginación, o con algún tipo de discapacidad. Por otro lado, la desigualdad en la distribución de la riqueza ha generado clases sociales privilegiadas, en un extremo, y en condiciones de pobreza extrema, en el otro.

En México, por ejemplo, con base en datos publicados en la Gaceta de la Comisión Permanente del Senado de la República², la sociedad mexicana se estratifica en seis clases sociales: el 35% de la población pertenece a la clase social baja-baja; 25% a la baja-alta; 20% a la media-baja; 14% a la media-alta; 5% a la alta-baja; y 1% a la alta-alta. Además, en 2018, con base en datos del Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social³, 52,4 millones de personas (41.9% de la población) vivían en situación de pobreza y 9,3 millones (7.4%) en pobreza extrema.

La COVID-19 ha tenido un efecto negativo en todos los sectores de la sociedad, y en todos los países, en espe-

cial ha agudizado las desigualdades sociales en los países de la región latinoamericana. La medida de aislamiento social ha causado el cierre de pequeñas y medianas empresas, aumentando los problemas sociales, como el desempleo. En

México, por ejemplo, se han perdido más de un millón de empleos⁴; mientras que en el continente americano se han perdido 93 millones de puestos de trabajo de tiempo completo, de los cuales 65 millones –casi el 70%– se habrían perdido en América Latina y el Caribe⁵.

Entre los elementos que modulan la necesidad de crear nuevas estrategias en el desarrollo de los sistemas educativos, en este presente-futuro de la Revolución 4.0, están la expansión del conocimiento, la formación de la nueva generación de la fuerza de trabajo, la continua necesidad de re-escalamiento o adquisición de nuevas habilidades, y la computarización de los empleos. Más de 400 millones de personas podrían resultar impactadas por la automatización; se estima que el porcentaje de empleos que serán realizados por robots, o autómatas, será del 47% en Estados Unidos, 51% en China, 50% en Brasil y 52% en México⁶.

Por lo tanto, la educación universitaria a nivel de licenciatura se ha vuelto insuficiente debido a que, a lo largo de la vida, las personas necesitarán re-escalar, o, incluso, redefinir de manera periódica su perfil profesional. En este contexto, los sistemas educativos se deben desarro-

En la certificación de competencias laborales participan de manera conjunta gobiernos, universidades, empresas y organizaciones de la sociedad civil

llar con el objetivo de garantizar el aprendizaje a lo largo de toda la vida y no solo asociado a un tiempo y lugar específicos. Así, mediante la educación continua, IES, empresas y gobiernos ofrecen actividades académicas y procesos de certificación para atender esta necesidad de re-escalar conocimientos, habilidades y competencias adquiridas para que las personas puedan *reconstruirse* o, incluso, *renacer* profesionalmente, en sincronía con los cambios en su entorno social y laboral. Es importante señalar que no es suficiente tener las habilidades requeridas para desempeñar una posición específica en un tiempo específico, sino que, para mantenerse vigente, se debe tener el potencial para aprender nuevas habilidades a la misma velocidad que cambia la sociedad, o más rápido si se quiere sobresalir.

PROCESOS DE CERTIFICACIÓN

Aquí, analizamos los procesos de certificación y consideramos la siguiente definición: «Certificación es el procedimiento por el cual una tercera parte entrega un aseguramiento escrito que un producto, proceso, persona, sistema de gestión o servicio cumple con requisitos especificados»⁷.

Por lo que, en torno a las certificaciones se identifican los siguientes cuatro pilares:

- a) Marco referencial o norma.
- b) Organismos que ofrecen programas de formación para que las organizaciones o las personas se preparen para presentarse a alguna certificación.
- c) Organismos certificadores.

- d) Organismos del gobierno, la empresa o la sociedad civil que otorgan reconocimiento (valor) diferenciado a los diversos tipos de certificación.

También se han identificado cuatro elementos fundamentales (ver *figura 1*):

1. Variedad, en la amplitud de contenidos temáticos y en la profundidad de sus niveles de dominio.
2. Volumen, de personas que requerirán escalar, o redefinir, las competencias adquiridas en un momento específico a lo largo de su vida laboral y personal.
3. Velocidad, a la que se está dando la generación de este tipo de oferta educativa.
4. Valor, diferenciado que la sociedad en su conjunto otorga y otorgará a las certificaciones.

Figura 1.- Diagrama de las cuatro características de la certificación.



En cuánto variedad, en estos procesos se certifican organizaciones, programas, o personas, en ámbitos local, nacional, regional e internacional. Los *rankings* (ver *tabla 1*) son un buen ejemplo de la certificación de instituciones educativas, en los ámbitos nacional, regional y mundial. Cada organismo certificador utiliza su propia metodología, por ejemplo, en la del «*Quacquarelli Symonds (QS) World University Rankings*»⁸, las IES son evaluadas de acuerdo con seis métricas: reputación académica (40%), reputación con los empleadores (10%), relación, docente/estudiantes (20%), citas por facultad (20%), porcentaje internacional de facultad (5%), y porcentaje internacional de estudiantes (5%). Mientras que en la del *Times Higher Education (THE) World University Ranking*⁹, se evalúan las siguientes cinco áreas: docencia (36%), investigación (34%), citas (20%), panorama internacional (7.5%), e ingreso de la industria (2.5%). Como se puede observar en la *tabla 1*, dependiendo del marco de referencia utilizado en la evaluación se obtienen diferentes clasificaciones. Incluso, las dos primeras del QS no aparecen entre las mejores diez del THE; siete de las diez IES mejor clasificadas por el THE en Latinoamérica son de Brasil, pero sólo dos de ellas aparecen entre las diez mejor clasificadas por el QS.

En el tema de la certificación de las competencias laborales de las personas, es importante señalar que las IES han dejado de ser los únicos organismos formadores y certificadores; en la certificación de competencias laborales participan de manera conjunta gobiernos, universidades, empresas y organizaciones de la sociedad civil (por ejemplo, Fundaciones). En la actualidad, las personas deben aprender continuamente nuevas habilidades y adquirir nuevas competencias en

Tabla 1.- Clasificación de las 10 mejores universidades en Latinoamérica: A) QS World University Rankings; B) THE World University Rankings.



QS World University Rankings 2021: Top 10 Latinoamérica		
2020	Institución	
1	Universidad de Buenos Aires	AR
2	Universidad Nacional Autónoma de México	MX
3	Universidade de São Paulo	BR
4	Pontificia Universidad Católica de Chile	CL
5	Tecnológico de Monterrey	MX
6	Universidad de Chile	CL
7	Universidad de Los Andes Colombia	CO
8	Universidade Estadual de Campinas	BR
9	Universidad Nacional de Colombia	CO
10	Pontificia Universidad Católica Argentina Santa María de Buenos Aires	AR



THE World University Rankings 2020: Top 10 Latinoamérica		
2020	Institución	
1	Pontificia Universidad Católica de Chile	CL
2	Universidade de São Paulo	BR
3	Universidad de Campiñas	BR
4	Tecnológico de Monterrey (ITESM)	MX
=5	Universidad Federal de Minas Gerais	BR
=5	Universidad Federal de São Paulo	BR
7	Pontificia Universidad Católica de Río de Janeiro	BR
8	Universidad de Chile	CL
9	Universidad Nacional Federal de Santa Catarina	BR
10	Universidad Estatal de São Paulo	BR

una amplia gama de disciplinas, así como alcanzar diferentes niveles de dominio y de profundidad en los conocimientos asociados a cada una de éstas. Para ello hay gran variedad en la oferta, por ejemplo, podemos mencionar los cursos masivos abiertos en línea (MOOC, por sus siglas en inglés), las certificaciones ofrecidas por empresas como Cisco, Oracle, Microsoft, etc., por asociaciones gremiales (ver adelante), y aquéllas donde participa los gobiernos.

Con el apoyo del Centro Interamericano para el Desarrollo del Conocimiento en la Formación Profesional (CINTERFOR)¹⁰, de la Organización Internacional del Trabajo (OIT)¹¹, se fundó la Red de Certificación de Competencias con la participación de agencias de varios países de Latinoamérica, LATAM, (ver *tabla 2*). En la Red de Institutos de Formación Profesional de Centroamérica, Panamá, Repú-

blica Dominicana y Haití (REDIFP), creada en 2008, además del INA de Costa Rica, el INSAFORP de El Salvador, el INTECAP de Guatemala, el INFOP de Honduras y el INFOTEP de República Dominicana, están el INATEC de Nicaragua, el INADEH de Panamá y el INFP de Haití.

La variedad de organismos relacionados con certificaciones laborales en la región incluye ministerios de gobierno, como el del Trabajo de Argentina, algunos asociados a los gobiernos. Es el caso por ejemplo, del Servicio Nacional de Aprendizaje, SENA, adscrito al Ministerio de Trabajo de Colombia; el Consejo Nacional de Normalización y Certificación de Competencias Laborales (CONOCER), adscrito a la Secretaría de Educación Pública de México; o la Agencia de Acreditación de

Tabla 2. Miembros de la Red de Certificación de Competencias en LATAM.

CERTIFICACIONES EN LATINOAMÉRICA	
PAÍS	ORGANISMOS
Argentina	   
Brasil	
Chile	 
Colombia	
Costa Rica	 
El Salvador	
Ecuador	
Guatemala	
Honduras	
México	
República Dominicana	
Uruguay	  
Red IFP	

Competencias Laborales, organismo del Consejo Provincial de Educación y Trabajo (COPRET), adscrito a la Dirección General de Cultura y Educación de la Provincia de Buenos Aires, Argentina. U otros grupos gremiales (caso del Instituto de Estadística y Registro de la Industria de la Construcción –IERIC– y el Sistema de Formación y Certificación de competencias laborales para el sector de la construcción de la Fundación UOCRA, ambos de Argentina), y algunos privados (Servicio Nacional de Aprendizaje Industrial, SENAI, en Brasil).

Figura 2. Datos de CONOCER, México.

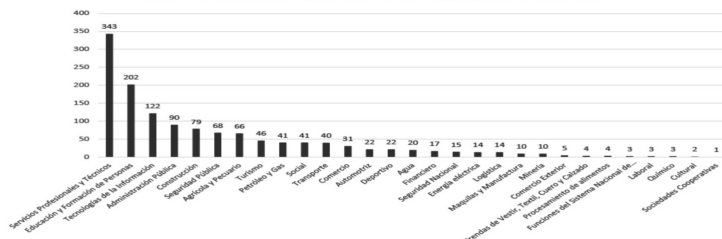
(A). Total de beneficiados con certificaciones.

(B). Total de estándares por área disciplinaria¹².



(A)

A diciembre de 2019, el Registro Nacional de Estándares de Competencia cuenta con 1,338 estándares inscritos en los siguientes sectores:



(B)

El volumen de personas que se han beneficiado, con actualización o capacitación, mediante la oferta de estos organismos ha crecido a una velocidad exponencial en los años recientes; por ejemplo, en el CONOCER de México se cuenta ya con 1.339 estándares inscritos en los diversos sectores y casi 2,5 millones de beneficiados, con un crecimiento exponencial en los últimos 5 años (ver *figura 2*).

En el caso del SENAI de Brasil, los beneficiados alcanzan una cifra por encima de los 800.000 cada año; en 4 niveles educativos: a) iniciación, b) certificación, c) perfeccionamiento y d) especialización, todos con orientación profesional¹³.

CERTIFICACIONES DE LAS EMPRESAS

Las empresas también ofrecen una variedad de formaciones y certificaciones con diferentes niveles de dominio en competencias laborales específicas, cuyo valor depende del nivel de reconocimiento y aceptación que le otorguen las comunidades en donde se desempeñe el poseedor de esta certificación. Por ejemplo, en el campo de las finanzas, el CFA Institute¹⁴ ofrece la certificación internacional CFA (*Chartered Financial Analyst*), con tres niveles de dominio:

1. CFA-Nivel I. El programa de estudios en este nivel enfatiza herramientas e insumos, e incluye una introducción a la valoración de activos, informes y análisis financieros y técnicas de administración de carteras;
2. CFA- Nivel II. El programa de estudios en este nivel enfatiza la valoración de activos e incluye aplicaciones de las herramientas e insumos (incluida la economía, informes y análisis financieros y métodos cuantitativos) en la valoración de activos;

3. CFA-Nivel III. El programa de estudios en este nivel enfatiza la gestión de carteras e incluye descripciones de estrategias para aplicar herramientas, insumos y modelos de valoración de activos en la gestión de capital, renta fija e inversiones derivadas para individuos e instituciones.

Esta certificación tiene presencia en 164 países (dato de 2019), y un alto valor por el reconocimiento recibido por parte de los sectores financieros.

En Tecnologías para la Información y las Comunicaciones (TIC), Microsoft¹⁵ ofrece trayectorias de certificación alineadas a diferentes perfiles laborales en el diseño, desarrollo y administración de aplicaciones de *software*, en análisis de datos y en ciberseguridad, entre otras (ver Figura 3).

Figura 3. Trayectorias de certificación de Microsoft para actualizarse al ritmo del cambio en los roles y requerimientos técnicos de la industria de las tecnologías para la información.

Become Microsoft Certified

Microsoft has certification paths for many technical job roles. Each of these certifications consists of passing a series of exams to earn certification.

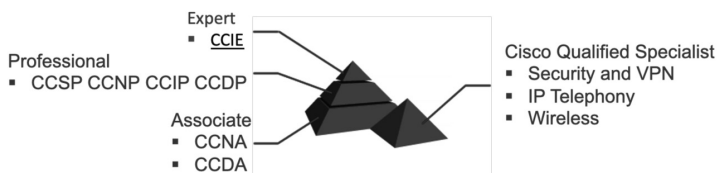
Fundamentals certifications	Role-based certifications	Additional certifications
<p>Recommended start. Ideal for individuals just starting in technology or thinking about a career change.</p> <ul style="list-style-type: none"> Fundamentals Certification Microsoft Certified: Azure Fundamentals Fundamentals Certification Microsoft Certified: 365 Certified: Fundamentals Fundamentals Certification Microsoft Certified: Power Platform Fundamentals 	<p>Choose a role-based certification to begin learning valuable job role skills.</p> <ul style="list-style-type: none"> Associate Certification Microsoft Certified: Azure Developer Associate Associate Certification Microsoft Certified: Power Apps + Dynamics 365 Developer Associate Associate Certification Microsoft Certified: Dynamics 365 Sales Functional Consultant Associate 	<p>Explore specialty, Microsoft Certified Educator, and Microsoft Office technical certifications.</p> <ul style="list-style-type: none"> Expert Certification Microsoft Certified: Azure for SAP Workloads Specialty Expert Certification Microsoft Certified Educator Expert Certification Microsoft Office Specialist: Microsoft Word Expert (Word and Word 2019)

Browse fundamental certifications > Browse role-based certifications > Browse additional certifications >

Otras certificaciones altamente valoradas y con reconocimiento internacional en el campo de las TIC son las

ofrecidas por CISCO, a partir de las tecnologías básicas de redes, en diferentes niveles de profundidad (Asociado, Profesional o Experto), y hasta tecnologías avanzadas que requieren certificación de Especialista Calificado (en Seguridad, Redes Inalámbricas y Telefonía IP) (ver *figura 4*). «Las Certificaciones Cisco validan los conocimientos y habilidades, proporcionando pruebas tangibles de logros profesionales e incrementando las oportunidades de satisfacción y ascenso en la vida profesional. Para las empresas, los empleados certificados Cisco le permiten a usted aprovechar al máximo su inversión en redes, minimizando las fallas en su red, implementando productividad mejorada de sus empleados e incrementando la satisfacción de sus clientes»¹⁶.

*Figura 4. Certificaciones Cisco para diseño y soporte de redes*¹⁷.

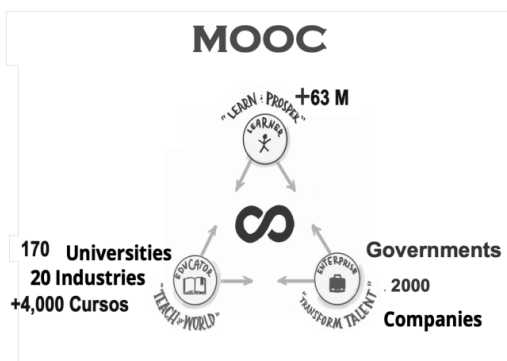


Las certificaciones, como parte de la educación a lo largo de la vida, ofrecen una opción para alcanzar el bienestar de todos planteado en la Revolución 4.0, mediante el desarrollo de modelos y proyectos educativos donde colaboren cuatro pilares sociales: academia, gobierno, empresa y sociedad civil. Los MOOC son un ejemplo, la creación de ecosistemas alrededor de una plataforma (Coursera, EDX, Future Learn, MiriadaX, UDACITY, etc.), donde academia y empresa generan una oferta académica en línea variada y amplia, educación

abierta sin límites ni fronteras, dirigida a todos los miembros de la sociedad (ver *figura 5*), cuyo valor se determina por el número de personas que se inscriban en los cursos y el nivel de aceptación y reconocimiento que le otorguen las empresas y los gobiernos que se beneficien del capital humano que se forme en estos ecosistemas educativos.

La variedad de MOOC cubre todas las áreas de conocimiento y, dado su formato abierto y gratuito, hay cursos para cualquier persona sin importar sus antecedentes académicos, nivel socioeconómico, género, o si tiene o no alguna discapacidad. En la plataforma Coursera, por ejemplo, se tienen más de 4.000 cursos, creados por alguna de las más de 170 IES y 20 industrias que forman parte del ecosistema. En 2019 ya había más de 63 millones de beneficiados que han mejorado el nivel profesional del capital humano en 194 países. La plataforma incluye un subconjunto llamado *Coursera en español*, donde participan 9 IES de Iberoamérica: Universidad Austral (Argentina), Universidad Autónoma de Barcelona (España), Universidad de los Andes (Colombia), Universidad de Chile, Universidad Nacional Autónoma de México, IE Business

Figura 5. Ecosistema alrededor de la plataforma Coursera.



School de España, IESE-Universidad de Navarra (España), Pontificia Universidad Católica de Chile y Tecnológico de Monterrey, ITESM, (México).

REFLEXIÓN FINAL

El proceso de transformación del contexto social en América Latina se dirige hacia una *Sociedad cibernética y del aprendizaje*, pero en el corto y mediano plazo se prevé que se mantendrá la enorme desigualdad y la injusticia social existente entre las diferentes clases sociales. Sin embargo, se espera que en *los futuros de la educación* las certificaciones sigan jugando un papel importante para eliminar estas desigualdades sociales, con base en el impacto potencial que han mostrado para facilitar el acceso a la educación de personas que pertenecen a grupos vulnerables.

Además, las certificaciones continuarán contribuyendo a que los individuos puedan aprender tan rápido como los cambios de la sociedad moderna vayan ocurriendo; esto es, que puedan, eficientemente, re-escalar sus habilidades y competencias laborales o, incluso, reconstruir su perfil profesional en sincronía con los cambios acelerados causados por los avances en la Revolución 4.0, o por efectos transitorios como los provocados por la COVID-19.

Finalmente, se espera que las certificaciones en el futuro contribuyan de manera eficaz «para lograr un mayor nivel de competitividad económica, desarrollo educativo y progreso social con base en el capital humano»¹⁸, con lo cual se migrará hacia una sociedad más próspera y justa, donde la inclusión y la justicia social sean la regla y no la excepción. ■

Francisco Cervantes Pérez es rector de UNIR México.

NOTAS

- ¹ <https://www.youtube.com/watch?v=-OiaE6l8ysg>. Visitado Agosto 20, 2020.
- ² https://www.senado.gob.mx/64/gaceta_comision_permanente/documento/48031. Visto Agosto 20, 2020.
- ³ <https://www.coneval.org.mx/Medicion/MP/Paginas/Pobreza-2018.aspx>. Visitado Agosto 20, 2020.
- ⁴ <https://www.forbes.com.mx/noticias-mexico-ha-perdido-118-millones-de-empleos-formales/>. Visitado Agosto 20, 2020.
- ⁵ <https://es.statista.com/grafico/22182/numero-de-empleos-perdidos-desde-el-brote-de-covid-19-en-america/>, Visitado agosto 20, 2020.
- ⁶ Fuente: McKinsey 2017, comunicación personal Jeff Maggioncalda, CEO de COURSERA, 2018.
- ⁷ <https://www.inn.cl/que-diferencia-existe-entre-la-acreditacion-y-la-certificacion>. Visitado Agosto 20, 2020.
- ⁸ <https://www.topuniversities.com/qs-world-university-rankings/>. Visitado Agosto 20, 2020.
- ⁹ <https://www.timeshighereducation.com/student/best-universities/best-universities-latin-america>. Visitado Agosto 20, 2020.
- ¹⁰ https://www.oitcinterfor.org/red_certificacion. Visitado Agosto 20, 2020.
- ¹¹ <http://www.ilo.org/global/lang-es/index.htm>. Visitado Agosto 20, 2020.
- ¹² https://conocer.gob.mx/wpcontent/uploads/2019/12/Presentacion_institucional_2019_Ene_Dic_espanol_vf.pdf. Visitado Agosto 20, 2020.
- ¹³ <http://www.sp.senai.br/institucional/3638/0/relatorio-de-atividades>. Visitado Agosto 20, 2020.
- ¹⁴ <https://www.cfainstitute.org/en>. Visitado Agosto 20, 2020.
- ¹⁵ <https://docs.microsoft.com/en-us/learn/certifications/>. Visitado Agosto 20, 2020.
- ¹⁶ https://www.cisco.com/c/es_mx/training-events/certifications.html. Visitado Agosto 20, 2020.
- ¹⁷ Ídem.
- ¹⁸ https://conocer.gob.mx/wpcontent/uploads/2019/12/Presentacion_institucional_2019_Ene_Dic_espanol_vf.pdf. Visitado Agosto 20, 2020.

REFERENCIAS

- Turing, A.M. (1936), «*On Computable Numbers, with an Application to the Entscheidungsproblem*», *Proceedings of the London Mathematical Society*, 2, 42, pp. 230–65, doi:10.1112/plms/s2-42.1.230.
- Wiener, N. (1948), Second Edition (1961), «*Cybernetics: Or Control and Communication in the Animal and the Machine*», Cambridge, Mass., USA, MIT Press.
- World Economic Forum (2017), «*The Global Human Capital Report*». ISBN 978-1-944835-10-1. <https://weforum.ent.box.com/s/dari4dktg4jt2g9xo2o5pkspjpatvawdb>. Geneva, Switzerland.