

Revista Internacional Socio-Innova-Tec del Altiplano

Engineer training can be offline and online: progressive adoption.

La formación del Ingeniero puede ser fuera de línea y en línea: la adopción progresiva

José Guadalupe, TORRES MORALES^{1*}, Rosario del Pilar, GIBERT DELGADO², Ana Luisa, ESTRADA ESQUIVEL³, Héctor, BECERRIL MENDOZA⁴

¹ *IPN Escuela Superior de Ingeniería Mecánica y Eléctrica (ESIME) Avenida Santa Ana 1000, Culhuacán, Coyoacán, 04430 Ciudad de México DF, México.*

Send date: 16/September/2022 Acceptance date: 26/October/2022

Abstract:

Engineers do not lose sight of the importance of technical and empirical knowledge in the exercise of their profession, if this hypothesis is transferred to engineering students, it may have been affected by the arrival of COVID 19, because since 2020 their formation was to massively migrate from face-to-face to cyber space. It is possible that, with the duration of the pandemic, some of these alternative practices will be implemented in universities and "virtual education" will become normalized and become a legitimate culture that is integrated into university education and the curriculum as a techno-educational resource for professional training. These changes can give the illusion that education is undergoing much-needed reform. With the experience lived during the pandemic, all the limitations that existed in digital platforms, internet access and other adversities that the education sector experienced from the perspective of the learner, like the one who teaches, were exposed. Hence the importance of reflecting on the prospects of Higher Education, particularly of the STEM type.

Keywords: innovation, learning, technologies, adoption

Resumen:

Los ingenieros no pierden de vista la importancia del conocimiento técnico y empírico en el ejercicio de su profesión, si esta hipótesis se traslada a los estudiantes de ingeniería, quizás se haya afectada con la llegada del COVID 19, debido a que desde el año 2020 su formación fue migrar masivamente de lo presencial al espacio cibernético. Es posible que, con la duración de la pandemia, algunas de estas prácticas alternativas se logren implantar en las universidades y, la "educación virtual" se normalice y se convierta en una cultura legítima que se integre a la formación universitaria y al currículum como un recurso tecno-educativo para la capacitación profesional. Estos cambios pueden dar la ilusión de que la educación está experimentando una reforma muy necesaria. Con la experiencia vivida durante en la pandemia, se puso al descubierto todas las limitaciones que se existieron en las plataformas digitales, el acceso a internet y otras más adversidades que viviera el sector de la educación desde la óptica del que aprende, como el que enseña. De ahí la importancia de reflexionar sobre la prospectiva de la Educación Superior, particularmente de tipo STEM.

Palabras clave: innovación, entrenamiento, virtual, adopción, híbrido.

* Corresponding autor: E-mail: jgtorresmo@gmail.com
Tel 5554361495

1. Introducción

Después de la pandemia, los sistemas de educación superior particularmente de tipo STEM del acrónimo en inglés de Science-Technology-Engineering-Mathematics (Ciencias-Tecnología-Ingeniería-Matemáticas, CTIM en español), deben enfrentar a múltiples retos que sacudirán para superar y encontrar su propio nicho en los ecosistemas sociales a nivel global y local para que, de esa forma logren su supervivencia en estos tiempos hipermodernos. En la *Conferencia Mundial de Educación Superior (WHEC2022, 2022)*, comentaron que en la mayoría de los países, la educación superior es inaccesible para los desfavorecidos desde el punto de vista socioeconómico, certifica el conocimiento en lugar de fomentar el aprendizaje y se centra en el conocimiento fácilmente obsoleto. En pocas palabras se está fallando tanto en calidad como en el acceso, que probablemente la tecnología ayudará en esos aspectos significativos al sistema educativo, incluidos el aprendizaje y la enseñanza; lo emocionante es ver cómo las tecnologías inteligentes están cambiando el panorama educativo en el país y más hoy en día.

Con respecto a las plataformas y herramientas de aprendizaje en línea se han simplificado para hacer que la educación sea creativa, colaborativa, personalizable y además fue útil para compensar la escasez de maestros y los recursos de instrucción apropiados. Doves y Thomas (2002), definen al aprendizaje como “La adquisición de conocimiento y habilidades”, se trata de dos cosas: La primera de la adquisición del “Conocer cómo” y la segunda el “Conocer por qué”. Derivado de esto se considera que para que exista un aprendizaje significativo, no bastara con explicar y enseñar solo las teorías y el conocimiento científico puro, si este no se acompaña de la visualización de su posible aplicación empírica en el mundo que rodea al estudiante, o cual se lograra si el docente, no vincula lo estrictamente teórico con el mundo real, quizás estas situaciones se subsanen con los recursos que ofrece el mundo digital.

Por otro lado, la UNESCO con miras al año 2050 establece que **“el conocimiento y el aprendizaje son los mayores recursos renovables con los que dispone la humanidad para responder a los desafíos e inventar alternativas”**. De hecho, previo a la pandemia el tema de la educación ya era una discusión obligatoria, durante y después de ella será una deuda y un requisito para ejercer un derecho ciudadano. Ante esta situación, el Objetivo de Desarrollo Sostenible (Cepal, 2016) en el punto 4: **Educación de Calidad** está siendo replanteado hoy en día. Para ello, la UNESCO creó una iniciativa llamada - *Los Futuros de la Educación*: aprender a transformarse con el objetivo de resignificar el papel del conocimiento, el aprendizaje y la educación para su contribución en el bien común mundial. La intención del proyecto **“Los Futuros de la Educación: aprender a transformarse”** es generar un debate mundial sobre cómo el conocimiento y el aprendizaje pueden moldear el futuro de la humanidad y del planeta, así como también establecer una agenda para el diálogo

y la acción en materia de políticas educativas en múltiples niveles. Los resultados de este ejercicio se publicarán en el último trimestre del año 2022 ([UNESCO, 2019](#)).

En este sentido la Universidad Tecmilenio (UT, 2022) realizó la encuesta **“Educación continua, oportunidades y desafíos”** en la Ciudad de México y área conurbada y su primer hallazgo es que los capitalinos que ya cuentan con estudios universitarios, muestran un gran interés por continuar su preparación: el 72% de los encuestados han tomado cursos, diplomados, certificaciones y maestrías, y su principal motivador es el crecimiento profesional y personal. En cuanto a las modalidades preferidas, destacan la online y la híbrida: el 39% se inclinan por clases completamente en línea, el 38% híbridas y el 23% presenciales. Las clases en línea e híbridas destacan porque les permiten continuar con sus estudios mientras siguen trabajando. En cuanto a la presencial, los capitalinos buscan espacios cercanos a su casa o trabajo y con traslados más cortos. Sobre cómo prefieren tomar las clases, al 53% de la muestra, le gustaría que las clases fueran grabadas para tomarlas en el momento que puedan y al 47% restante les gustaría en un horario específico.

Incluso la revista The Economist (TE, 2021), reconocida por monitorear las tendencias económicas globales, a raíz de la actual pandemia se abrirá en el futuro un espacio para replantear los sistemas educativos en el mundo: *Es decir la educación nunca volverá a ser igual*. Será presencial pero tecnológicamente adaptativa, es decir cada uno lo que necesita, por consiguiente, estudiar Offline y On-line será lo normal. Las escuelas y universidades se transformarán en un esquema híbrido para siempre. Se regresa al esquema de contratar gente muy preparada para llenar puestos importantes, pero se aceptarán candidatos sin título universitario para puestos menos importantes si tienen la experiencia necesaria.

En otras palabras, necesitamos empezar a recoger las piezas antes que todo caiga, apuntalar la esperanza y poner al servicio las voluntades y las herramientas para lo que pueda ser más útil. Es decir, muchas cosas se han modificado en esta emergencia, si se recapitara bajo un pensamiento prospectivo (Godet y Durance, 2011) podemos preguntarnos ¿cuáles cambios sustanciales que se están dando podrían mantenerse en el tiempo? ¿cómo nos afectarían? ¿cuáles cambios nos favorece promover a partir de esta coyuntura? Lo que ha sucedido, es que en poco tiempo se ha tenido que recurrir a plataformas que eran desconocidas o se recurría ocasionalmente. Sin embargo, hoy en día la demanda de plataformas como TEAM, Skype, Google, Zoom, Cisco Webex o Classroom, entre otras más; se ha disparado su utilidad a nivel internacional ya que en todas las organizaciones se hizo una realidad.

Pues bien es importante que los estudiantes que ingresan a una escuela de ingeniería deban poseer al menos dos cualidades básicas: 1. Estar motivados. 2. Poseer habilidades y capacidad para hacer un razonamiento abstracto (Méndez, 2010). Hoy al retorno a las aulas es muy importante atender estas cualidades mediante mecanismo, como un programa de inducción efectivo con el propósito de homogeneizar los niveles de capacidad requerida por

los estudiantes para cursar los estudios de ingeniería a nivel licenciatura. El no garantizar lo anterior, podría llevar al fracaso a los estudiantes, en el estudio de las ciencias básicas, que serán el fundamento de sus posteriores estudios de las materias propias de la ingeniería. Esto nos hace reflexionar en una pregunta dada la duración de la pandemia ¿cuáles de las prácticas alternativas de la educación virtual se convierta en una cultura legítima? o ¿cuáles se integran a la formación universitaria y al currículum como un recurso tecno-educativo para la capacitación?

En consecuencia, a lo antes mencionado se presentan las distintas formas de aprendizaje en línea: asíncrono, sincrónico, MOOC, combinado / híbrido y sincrónico combinado (Martin y Oyarzun, 2017). Otros dos modelos de diseño de cursos, HyFlex y multimodal (Brian, 2019; Picciano, 2017), también han surgido recientemente (ver tabla 1), esta tendencia ha generado grandes ventajas como eliminación de tiempos de traslado, disponibilidad de tiempo y estadías largas en las escuelas, lo que se traduce en disminución del estrés debido a que se encuentran en la comodidad de su hogar y autocapacitarse en todo momento con los distintos recursos tecnológicos que ofrece el Internet.

Tabla 1. Clasificación de cursos online y semipresenciales

CLASIFICACIÓN DEL CURSO	DESCRIPCIÓN
Aprendizaje asincrónico en línea	Un curso donde la mayor parte del contenido se entrega en línea y los estudiantes pueden participar en el curso en línea desde cualquier lugar y en cualquier momento. No hay reuniones en línea o cara a cara en tiempo real.
Aprendizaje en línea sincrónico	Un curso donde la mayor parte del contenido se entrega en línea y los estudiantes pueden participar en cursos desde cualquier lugar. Hay reuniones en línea en tiempo real y los estudiantes inician sesión desde cualquier lugar, pero al mismo tiempo para participar en el curso.
MOOC	Estos son cursos masivos abiertos en línea donde un número ilimitado de estudiantes puede acceder al contenido de código abierto de forma gratuita.
Mezclado/Híbrido	Un curso con una combinación de entrega presencial y asincrónicamente en línea con una parte sustancial del curso entregado en línea.
Sincrónico mezclado	Una combinación de estudiantes presenciales y sincrónicamente en línea en el curso.
HyFlex	HyFlex está diseñado como un modelo en el que el estudiante tiene la opción de asistir en el campus o en línea.
Multimodal	Mezcla con un propósito basado en las características del alumno.

Fuente: EDUCAUSE Rewiew (Martin et al., 2022)

Puesto que aprender o enseñar en esta coyuntura sólo se requiere de *tiempo*, *voluntad* y *constancia*. Dicho esto, tenemos que el proceso de aprendizaje se debe de ver como un

proceso mediante el cual las personas se apropian en un conjunto de conocimientos, para “pensar” y “actuar” en una comunidad propia que genera implicaciones sobre las características de sus espacios de interacción social, necesarios para apoyar la construcción social del conocimiento. Estamos ante un cambio de paradigma científico y tecnológico por causa de la pandemia, ya que nos está obligando a concebir nuevos modelos universitarios más horizontales y flexibles, como nodos en una red, y a instrumentar formas alternativas de educación superior que permitan adaptarnos a las condiciones que impone la crisis sanitaria y la nueva revolución científico-tecnológica (Andión y Lizarazo, 2019).

En contraste al escenario presentado, la realidad puede ser incierta cuando el profesionista sale al mundo laboral donde se requiere competitividad y las oportunidades de encontrar un buen empleo a veces son escasas. Ante esto el Informe sobre el Futuro del empleo del Foro Económico Mundial (Klaus y Saadia, 2020), los empleadores presentan que entre las principales habilidades que cobrarán importancia post 2025 destacan el *pensamiento analítico e innovación, aprendizaje activo, resolución de problemas complejos, pensamiento y análisis crítico, creatividad, originalidad e iniciativa, liderazgo e influencia social y razonamiento, resolución de problemas y generación de ideas* (figura 1). En promedio, las empresas estiman que alrededor del 40% de los trabajadores requerirán una recapacitación de seis meses o menos y el 94% de los líderes empresariales informan que esperan que los empleados adquieran nuevas habilidades en el trabajo.

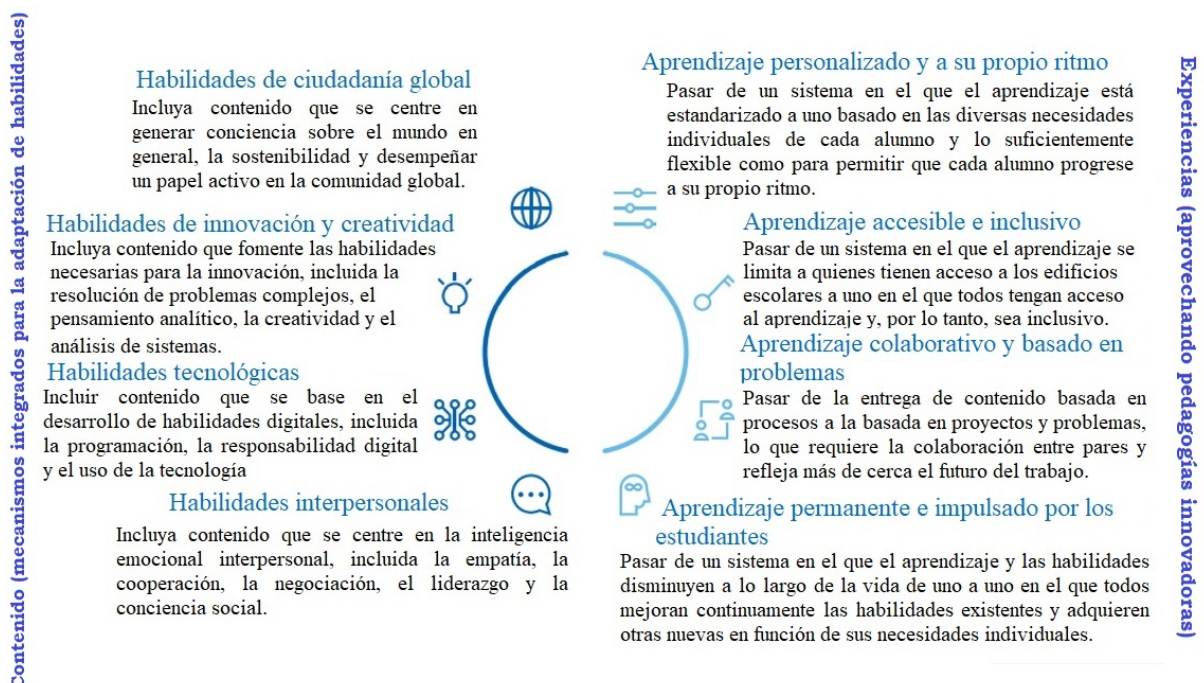


Figura 1. El marco de la educación 4.0 del Foro Económico Mundial (Silva et al., 2022)

2. Materiales y métodos

Para el desarrollo de esta investigación se realizó una serie de encuestas propias y otras como referencias mencionadas anteriormente y se analizan bajo el enfoque mixto que permitió desde sus parámetros abordar la incidencia de una Institución de Educación Superior STEM en el proceso de enseñanza aprendizaje en línea a partir de la crisis sanitaria, se pretende obtener hallazgos que muestren si la formación del Ingeniero puede ser fuera de línea y en línea: la adopción progresiva, partir de la encuesta realizada a estudiantes de la Escuela Superior de Ingeniería Mecánica y Eléctrica Culhuacán, de la licenciatura de ingeniería en comunicaciones y electrónica, con el apoyo de estudiantes de servicio social. En consecuencia, la metodología se establece a partir de lo revisado con anterioridad y alineado a los requisitos de espacio, tiempo, universo y del contenido:

- ✓ Espacial: estudiantes de ingeniería.
- ✓ Temporal: resultado de los efectos que ocasionó la emergencia sanitaria.
- ✓ Universo: alumnos de Educación Superior de tipo STEM.
- ✓ Contenido: cómo las sociedades se adaptaron a trabajar y aprender línea

También se delimito a lo siguiente:

- ✓ Personas: alumnos de distintos semestres.
- ✓ Materiales: cómputo e internet.
- ✓ Situaciones: aprendizaje en línea en la crisis sanitaria.
- ✓ Factores: adopción de modelos de aprendizaje.
- ✓ Causas: efectos por la crisis sanitaria.
- ✓ Metodología: método Delphi.
- ✓ Medición: Escala de Likert.
- ✓ Instrumentos: técnicas de investigación tanto documental como de campo.

Además, se define la población considerando los criterios de inclusión en la que se circunscribe únicamente a los alumnos de una de las carreras de ingeniería, de tal forma que con su participación fortalezcan las técnicas de enseñanza por parte de los docentes. También se consideran los criterios de exclusión en la que se circunscriben a los docentes ya que si se les aplica la encuesta podrían influir o sesgar la investigación. En relación con la muestra se seleccionan a todos los alumnos que cursan la carrera antes mencionada. La toma de datos se realiza bajo un análisis prospectivo ya que se utiliza el método Delphi.

3. Resultados y discusión

El momento histórico de la aplicación de esta investigación, valida aún más la búsqueda de la innovación en procesos de enseñanza aprendizaje, debido al confinamiento por la

pandemia, la educación desde casa con mediación de la tecnología y estrategias innovadoras fue el reto de los agentes educativos en el mundo entero y hoy en día el regreso al aula, nos implica saber la tendencia de adopción del ambiente Offline y en Online. En este contexto se emplea la metodología Delphi aplicando una encuesta a los alumnos de la carrera de Ingeniería en Comunicaciones y Electrónica (ICE) de ESIME Culhuacán en la CDMX; dicho cuestionario se integró con 24 preguntas de las cuales 22 son realizadas con la Escala de Likert y dos preguntas de tipo entrevistas, a los distintos semestres de la carrera ICE, desde luego para esta reflexión se destacan algunas de las preguntas, las cuales se exponen a continuación:

4. ¿Qué tan satisfecho estás con tu experiencia en tus clases virtuales?

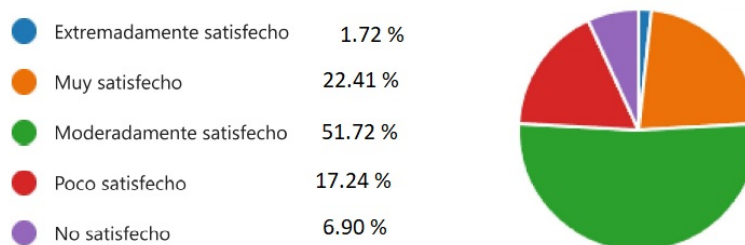


Figura 2 Gráfica que muestra su experiencia virtual

Se observa del grafico de la figura 2 que el 24.13% se sintió extremadamente y muy satisfecho de experiencia en las clases virtuales, un 51.72% se muestra moderadamente satisfecho, un 24.14 % poco satisfecho y no satisfecho, por lo que los encuestados presentan una mediana satisfacción de su aprendizaje en línea, quizás falto *tiempo, voluntad y constancia*.

5. ¿Cómo consideras que haya sido la carga de trabajo en las clases a distancia?

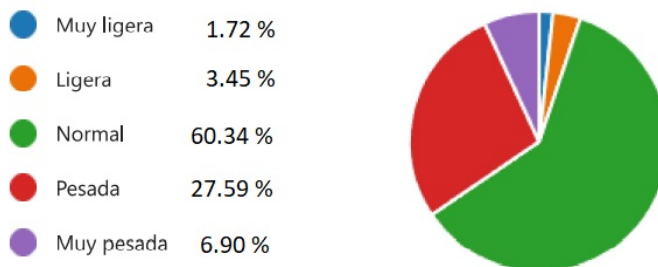


Figura 3 Gráfica de carga de trabajo virtual

Se observa del grafico de la figura 3, que existe entre muy ligera y ligera 5.17 %, y entre pesada y muy pesada 34.49 %, aunque para la mayoría la considera normal es decir la población se manifestó con un 60.34 %, es un indicador adecuado, debido a que nos permite

visualizar que el estudiante atendió de forma administrado su tiempo, quizás en sus ambientes de trabajo existían menos distractores y avanzaban más por lo novedoso.

15. ¿Qué tan satisfecho te encuentras con las clases en línea?

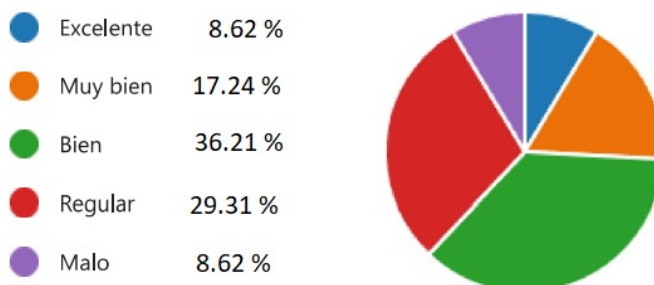


Figura 4 Gráfica de satisfacción del trabajo virtual

Se observa del grafico de la figura 4, que existe entre muy buena y buena un equilibrio entre mala y muy mala, es decir para ambos casos se tiene un 27.59 % y 44.83 % dan respuesta neutral, generando así una clara incertidumbre entre si su conocimiento cumplió con las expectativas en su formación, por ello es importante analizar mediante una prospectiva cuál sería el pronóstico más cercano si el trabajo en línea en estos dos años cumplieron con las expectativas de la formación del futuro ingeniero.

22. ¿Que tan de acuerdo estas en seguir en las materias que son teóricas y laboratorios virtuales de forma a distancia?

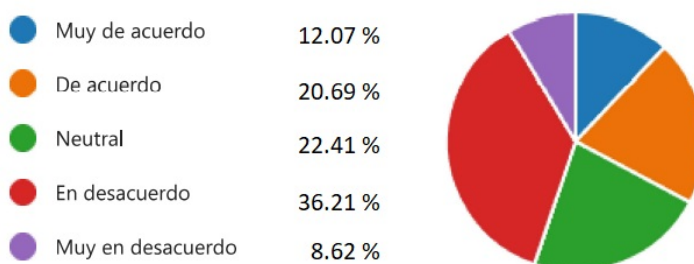


Figura 5 Gráfica de seguir en trabajo virtual.

Se observa del grafico de la figura 5, que existe entre muy de acuerdo y de acuerdo un 32.76 % y de forma neutral 22.41 % y entre en desacuerdo y muy desacuerdo 44.83 %, esta respuesta primero se manifiesta un cansancio del encierro ya que muchos manifiestan el deseo de atender la convivencia fundamental para el desarrollo de los individuos. Sin embargo, existen alumnos que, si desean continuar con un trabajo virtual, de ahí que las instituciones educativas deben prever el aprendizaje híbrido, para que los estudiantes se vayan familiarizando con este esquema de trabajo a distancia que es una realidad y llegó para quedarse.

23. La educación híbrida ofrece clases en línea que da autonomía y flexibilidad al estudiante permitiéndole aprender por su cuenta y en las presenciales le favorecen intercambiar experiencias personales, ambas actividades se complementan en el proceso de enseñanza y aprendizaje, además de ampliar el público de un determinado curso. Bajo este concepto ¿Qué tan de acuerdo estarías de usar este proceso de enseñanza y aprendizaje en esta nueva normalidad?

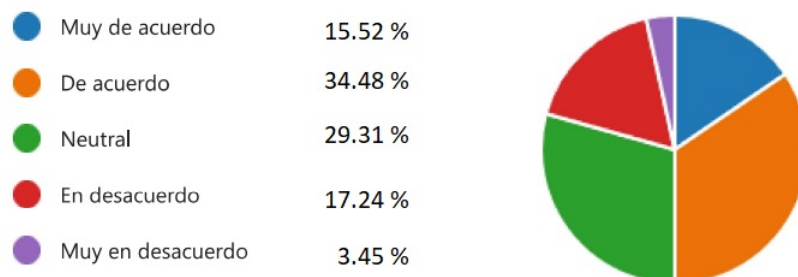


Figura 6 Gráfica de seguir en trabajo virtual

Se observa del grafico de la figura 6, que existe entre muy de acuerdo y de acuerdo 50 %, neutral 29.31 % y entre en desacuerdo y muy en desacuerdo el 20.69%, queda claro que los alumnos consideran que el aprendizaje híbrido no solo significa combinar un aula virtual y física, sino que permite un aprendizaje verdaderamente inmersivo y experiencial, lo que permite a los estudiantes aplicar los conceptos aprendidos en el aula en el mundo real, esto implica que están viendo que el modelo híbrido es la tendencia al futuro del empleo sobre todo porque las organizaciones internacionales hoy en día las utilizan como son las videoconferencias y las plataformas digitales.

Las 22 preguntas con Escala de Likert y dos adicionales que le dan al cuestionario el carácter de entrevista, deja la posibilidad de realizar un análisis mayor con apoyos de simuladores de inteligencia artificial y el uso de un análisis prospectivo, con el propósito de identificar de forma temprana aquellos aspectos que puedan tener una gran impacto social, tecnológico y económico en el futuro; cómo lo es el caso de esta reflexión: La formación del Ingeniero puede ser Offline y en Online: la adopción progresiva, esta incógnita probablemente ya este resuelta para todas aquellas universidades que tuvieron a bien mezclar las dos experiencias y hoy en día transitan en Offline y en Online, por otra parte y de manera adicional se muestran algunas de las respuestas de la encuesta de la población de estudiantes de los distintos semestres que dispusieron de tiempo para contestarla:

- “Me agradaría tomar clases en línea, o, aunque fuera solamente el laboratorio ya que, a mi parecer es algo que nos hace falta, esa parte de poder estar viendo de alguna manera todo lo que podemos llegar a hacer con el material que está en la escuela o por lo menos para tener el conocimiento necesario para poder realizarlo.”

- “Al iniciar las clases fue muy difícil para alumnos (en mi caso) y profesores el manejo de plataformas ya que el inconveniente siempre fue la Red de internet, había días en que, si se tenía buena cobertura y algunos no, también el no contar con un equipo muy equipado, en mi caso algo básico. En mi opinión todo esto son retos para vencer y el que quiera superarse vera la manera de como esquivar los obstáculos y para la forma hibrida será otro reto.”
- “La educación a distancia facilita estudiar otras carreras y/o ganar experiencia laboral. Ha sido una oportunidad para quien la supo aprovechar”

4. Conclusiones

Los países necesitan profesionales bien formados que participen en los procesos de investigación, innovación y desarrollo al más alto nivel. También necesitan ciudadanos capaces de manejarse y participar en un mundo en el que las decisiones de base científica forman parte cotidiana de la vida, elemento este que requiere una adecuada respuesta desde las instituciones educativas (Rizo, 2007).

Frente a este contexto, las instituciones educativas deben prever la implementación de modelos que manejen el mundo Offline y On-line, que bien podría ser modelos híbridos, para que los estudiantes se vayan familiarizando con este esquema de trabajo a distancia que es una realidad y llegó para quedarse, sobre todo en las organizaciones internacionales donde se privilegian las videoconferencias y las plataformas digitales.

El reto de las universidades será lograr una efectiva enseñanza a distancia donde los académicos puedan compartir el conocimiento de la misma manera en que lo hacen en las aulas; es decir que sus comunidades construyan sus Ecosistemas Digitales de Aprendizaje (Torres, 2019). En este sentido, se tendrán que generar nuevas actividades que contengan el mismo nivel de conocimiento y aprendizaje, que garanticen que los estudiantes van a estar habilitados para desarrollar las funciones de su puesto de trabajo.

Por otra parte, a pesar de que las universidades e instituciones de educación superior realizan su esfuerzo para que el egresado sea competitivo no debería caer esa responsabilidad únicamente en ellas, sino también del gobierno y de los empleadores para poder identificar, sobre todo en el ámbito de esta pandemia, qué se necesita de los profesionistas, con el propósito de diseñar desde programas de corta duración hasta generar una oferta educativa accesible que facilite la adquisición de habilidades para la economía global y el trabajo a distancia, trabajo que se realizara en el marco de educación 4.0 del Foro Económico Mundial (figura 1).

En definitiva, el estudio realizado pone en el escenario a que deben crearse modelos híbridos o programas presenciales con un fuerte componente virtual que beneficie a docentes y alumnos. Se debe de pensar en cómo formar a los jóvenes para estos nuevos ambientes, desde

luego se debe buscar un equilibrio entre lo virtual y lo presencial, para que no predomine más lo virtual debido a que la convivencia y la interacción presencial es fundamental para el desarrollo personal de todo ser.

Referencias:

- Andión, M. y Lizarazo, D. (2019). *Universidad nodo: modelo para la formación de comunicadores en la era digital*. (1a ed., pp. 137-158). Red de Bibliotecas Virtuales de CLACSO <http://biblioteca.clacso.edu.ar/Mexico/dcsh-uam-x/20201029031330/Universidad-nodo.pdf>.
- Brian, J. (2019). *Hybrid-Flexible Course Design: Implementing Student-Directed Hybrid Classes*. (unidad II). EdTech Books. Available online: <https://edtechbooks.org/hyflex/>
- Cepal, N. U. (2016, 20 mayo). *La Agenda 2030 y los Objetivos de Desarrollo Sostenible: una oportunidad para América Latina y el Caribe. Objetivos, metas e indicadores mundiales*. Recuperado 10 de septiembre de 2022, de <https://repositorio.cepal.org/handle/11362/40155>
- WHEC2022. (2022, 18 mayo). *Conferencia Mundial de Educación Superior* <https://en.unesco.org/sites/default/files/whec2022-concept-note-es.pdf>.
- Dowes, Meredith, y Thomas, Anisya, (2002), Knowledge transfer trough Labouring to learn, organizational learning and mutual expiration: the U-curve approach to overseas staffing, *Journal of Managerial*, Vol. 12, Issue 2, US, pp.131-149
- Godet, M. y Durance, P. (2011). *La prospectiva estratégica para las empresas y los territorios: Vol. Dunod* (UNESCO). <http://www.mastor.cl/blog/wp-content/uploads/2011/12/La-prospectiva-estrategica.-Godet.-Unesco-2011.pdf>
- Klaus, S. y Saadia, Z. (octubre, 2020). *The Future of Jobs Report 2020*. World Economic Forum, <https://www.weforum.org/reports/the-future-of-jobs-report-2020/digest>
- Universidad Tecmilenio (2022, 7 abril). “*Las modalidades de estudio online e híbridas llegaron para quedarse*”: *Excelsior*. Recuperado 10 de septiembre de 2022, de <https://www.excelsior.com.mx/nacional/las-modalidades-de-estudio-online-e-hibridas-llegaron-para-quedarse-universidad-tecmilenio>
- The Economist. (2021, 18 septiembre). *Maestros de robots* <https://www.economist.com/weeklyedition/2021-09-18>
- Martin, F., Polly, D. y Ritzhaupt, A. (2020, 8 septiembre). *Bichronous Online Learning: Blending Asynchronous and Synchronous Online Learning*. Febrero 17, 2022, de

Educause Review Sitio web: <https://er.educause.edu/articles/2020/9/bichronous-online-learning-blending-asynchronous-and-synchronous-online-learning>

Martin. F., M. y Oyarzun. B., (2017), *Distance learning - Foundations of Learning and Instructional Design Technology*, ed. Richard E. West (EdTech Books, 2017).

Méndez, R. (2010, 13 octubre). *LAS CIENCIAS BÁSICAS Y EL APRENDIZAJE EN INGENIERÍA*. <http://dcb.fi-c.unam.mx/Eventos/Foro4/>. Recuperado 12 de septiembre de 2022, de <http://dcb.fi-c.unam.mx/Eventos/Foro4/>

Rizo, N. (2007). Estrategia Didáctica de Educación en Ciencia, Tecnología y Sociedad en la Carrera de Ingeniería Informática. Tesis para optar por el grado de Doctor en Ciencias Pedagógicas. Universidad de Cienfuegos.

Silva, A., Elhussein, G., Leopold, T. & Zahidi, S. (2022, mayo). *Catalysing Education 4.0 Investing in the Future of Learning for a Human-Centric Recovery*. https://www3.weforum.org/docs/WEF_Catalysing_Education_4.0_2022.pdf.

Torres, J. (2019). *Modalidad de Servicio Social a Distancia desarrollando Ecosistemas Digitales de Aprendizaje para una Institución de Educación Superior de Ingeniería* (Tesis doctoral). Instituto de Estudios Universitarios, A. C., Puebla, México. Disponible en: <https://www.eae-publishing.com/extern/listprojects>, ISBN: 978-620-0-3-37597-1

UNESCO (2019). Los futuros de la educación: aprender a convertirse. <https://es.unesco.org/futuresofeducation/la-iniciativa>