

EFFECTOS DE LA TRANSFORMACIÓN DIGITAL FORZADA EN LA ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DE LA FORMACIÓN DE INGENIEROS

EFFECTS OF FORCED DIGITAL TRANSFORMATION IN THE TEACHING-LEARNING OF THE TRAINING OF ENGINEERS

E. Reyes Sánchez¹
A. Hernández Rodríguez²
M. A. Gallegos Guerrero³

RESUMEN

El presente trabajo está orientado a compartir las experiencias adquiridas durante la contingencia sanitaria provocada por el COVID 19, con relación a las emociones experimentadas por los alumnos durante la transformación digital forzada del proceso de Enseñanza-aprendizaje en la formación de los ingenieros. En este proceso se han conjuntado las opiniones y sugerencias de los alumnos y profesores, del Área Mecánica y Eléctrica de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Autónoma de San Luis Potosí. Son el resultado del trabajo académico de seguimiento ante las circunstancias obligadas por la contingencia sanitaria vivida desde el primer y segundo semestre del 2020. Con estas experiencias se pudieron realizar cambios en la práctica docente, que permitieron obtener mejores resultados durante el primer semestre de 2020. Adicionalmente, en el trabajo se describen algunas estrategias docentes que podrán ayudar a mejorar los siguientes cambios curriculares; se presentan los resultados en el uso de las tecnologías de la información, problemas asociados a la falta de conectividad y lo más importante problemas asociados a las emociones negativas desarrolladas durante las clases a distancia por parte de los alumnos.

ABSTRACT

This work is aimed at sharing the experiences acquired during the health contingency caused by COVID 19, in relation to the emotions experienced by students during the forced digital transformation of the Teaching-learning process in the training of engineers. In this process, the opinions and suggestions of students and teachers from the Mechanical and Electrical Area of the Facultad de Ingeniería of the Universidad Autónoma de San Luis Potosí have been brought together. They are the result of follow-up academic work in the face of the circumstances forced by the health contingency experienced since the first and second semesters of 2020. With these experiences, changes in teaching practice were possible, which allowed better results to be obtained during the first semester of 2020. Additionally, the work describes some teaching strategies that may help improve the following curricular changes; The results are presented in the use of information technologies, problems associated with the lack of connectivity and, most importantly, problems associated with the negative emotions developed during distance classes by students.

ANTECEDENTES

Con la declaración de la pandemia por el COVID-19, en el año 2020; las instalaciones de las escuelas y facultades se cerraron, pero las clases debían de continuar; por lo que se buscaron

¹ Profesora asignatura. Ingeniería en Electricidad y Automatización, Facultad de Ingeniería, Universidad Autónoma de San Luis Potosí. ericka.sanchez@uaslp.mx

² Profesor Investigador y Jefe del Área Mecánica y Eléctrica. Facultad de Ingeniería, Universidad Autónoma de San Luis Potosí. aurelio.hernandez@uaslp.mx

³ Profesor Investigador. Coordinador de la carrera de Ingeniería en Electricidad y Automatización, Facultad de Ingeniería, Universidad Autónoma de San Luis Potosí. miguel.gallegos@uaslp.mx

diferentes alternativas para cumplir los programas de estudio y que todos los alumnos pudieran continuar su formación académica.

Los estudiantes, los docentes, las metodologías, las formas de evaluación, la comunicación y la coordinación con los docentes y directivos, todo se ha tenido que adecuar para que la actividad académico administrativa siga siendo posible. Hubo que pasar de la educación tradicional presencial a lo que ya se venía planeando y ejecutando con bastante mesura: la educación digital a distancia total.

La mayoría de las instituciones públicas no estaban preparadas para realizar estas actividades al 100%, en el mejor de los casos ya se contaba con profesores capacitados con herramientas didácticas que favorecían el uso de las TIC y que ellos alternaban y combinaban con sus clases presenciales.

Las instituciones ofrecían cursos de capacitación en estas metodologías; planeaban y organizaban programas completos de formación de posgrado a distancia, pero la realidad era que, para los niveles de nivel básico a licenciatura, se seguía considerando la educación presencial como fundamental. Sin embargo, debido a las condiciones sanitarias que se presentaron, toda la educación tuvo que responder a seguir cumpliendo su labor, pero ahora a través de las pantallas de la televisión, las computadoras, las tabletas e inclusive por los celulares. El reto sigue siendo mayúsculo para los docentes, tratando de transmitir, fomentar y desarrollar habilidades como el pensamiento crítico, el análisis, el trabajo en equipo, la comunicación verbal y no verbal, la honestidad, y otras habilidades suaves que siempre se buscaba fomentar entre los alumnos.

Braslavky (2006) señala que, un factor importante que incide en una educación de calidad es la pertinencia personal y social. Con el objetivo de cumplir una educación de calidad el presente trabajo se plantea las siguientes preguntas como investigación ¿cómo lograr la pertinencia social y personal de la educación en tiempos de pandemia?, ¿cuál ha sido el impacto de la transformación digital forzada en la formación de los estudiantes de ingeniería?, ¿Qué debemos realizar los docentes y directivos para que la formación de ingenieros siga siendo de calidad? ¿Cuáles son los factores emocionales que se generan en los procesos enseñanza-aprendizaje con la transformación digital forzada?

La mayoría de las Instituciones de Educación Superior (IES) en el país, tomaron la decisión de continuar la educación por medios remotos digitales, con el uso de diversas plataformas que pusieron a disposición de docentes y alumnos. Incluso, donde las condiciones lo han permitido, han empezado a combinar la educación a distancia con la formación presencial en las instalaciones de sus laboratorios.

Sin embargo, no son los únicos factores que se deben de considerar y uno muy importante es el nivel de estrés al que se han visto involucrados docentes y alumnos. El desgaste emocional por las exigencias laborales, tecnológicas y personales han llevado a pensar en jubilaciones anticipadas de docentes, deserción de alumnos y disminución en aprovechamiento real del aprendizaje. Como ya anteriormente lo habían establecido Cano *et al.* (2016), las exigencias académicas y el estrés disminuyen considerablemente el rendimiento de los estudiantes, produciendo así un bajo nivel educativo.

El tener como limitante el no poder ver cara a cara a los alumnos se da la total confianza de que se plasman los conocimientos reales sin el apoyo de otros recursos con los que se contaba en la actividad presencial. El cambio de proceso enseñanza-aprendizaje como lo mencionan Román y Hernández (2011) es una fuente de generación de estrés académico.

El presente trabajo de estudio se desarrolla en la Facultad de Ingeniería de la Universidad Autónoma de San Luis Potosí (UASLP). En este se proponen algunas estrategias para mitigar los efectos negativos detectados en los estudiantes, derivados de la transformación digital forzada.

Además, se presenta el estudio de algunas estrategias realizadas, que coadyuvaron a la transformación digital de la formación de ingenieros, así como, a los efectos y opiniones que se observaron en las emociones de un grupo de alumnos.

METODOLOGÍA

La idea del presente estudio está basada en WHO Regional Office For Europe (2020). Se realizó una adaptación para recolección de datos acerca de las emociones que los estudiantes presentan durante las clases en línea en situación de confinamiento por el Covid-19.

Los datos que se recolectaron fueron a través de una encuesta, adaptados para estudiantes de nivel superior de la Facultad de Ingeniería de la UASLP, con edades entre 18 y 22 años. El diseño del cuestionario se realizó en la plataforma de Google Forms y se implementó al final del semestre del ciclo 2020-2021/I.

Este trabajo se realizó en los siguientes grupos: Introducción a la Física, Análisis Numérico, Circuitos Eléctricos A, Modelado y Simulación, Modelado y Simulación de Sistemas e Ingeniería de Control I, por lo tanto, van desde el semestre cero, tercero, cuarto, quinto, sexto y séptimos respectivamente. Cabe destacar que se aplicó a 78 estudiantes la encuesta.

La escala de jerarquías de las necesidades básicas para que un ser humano pueda tomar una clase en línea bajo condiciones óptimas se muestra en la Figura 1, está inspirado en la escala de Maslow (2019).



Figura 1. Jerarquía de las necesidades básicas para tomar una clase en línea

Sin embargo, no siempre se puede llevar a cabo una clase en línea de una manera eficiente, a veces se presentan fallas durante la clase en línea o examen en línea, estas fallas pueden ser:

- a) Equipo: el micrófono deja de funcionar, la laptop se pone lenta, en el celular no se puede leer bien o se dificulta la participación en clase.
- b) Internet: si se compran datos, se terminan antes de que concluya la clase en línea o el examen en línea; mala calidad de la señal de wifi, eso genera que se congele la imagen o que exista un retraso de imagen entre lo que proyecta el profesor y lo que les llega a los estudiantes, que se desconecte la señal de wifi provocando la salida del estudiante.

Este tipo de situaciones provocó que algunos estudiantes externaran su preocupación acerca de si habrá consecuencias negativas por no poder asistir a las clases en línea en las horas programadas o si por alguna razón se desconecta el wifi en un examen en línea. De esto surge la idea de realizar una encuesta acerca de las condiciones en las que se encuentran los estudiantes para tomar su clase en línea y el examen en línea y a su vez el estrés y frustración que las diversas situaciones negativas les genera.

Diseño del estudio y recolección de datos

Para el diseño de la encuesta y recolección de datos se siguieron 5 pasos:

Se reflexionó acerca del tipo de información que se quería obtener de los estudiantes para tratar de sosegar los efectos negativos detectados en los estudiantes a consecuencia de las situaciones adversas derivadas del confinamiento.

Se escribieron 9 preguntas:

- a) Las cuatro primeras preguntas están relacionadas con: el equipo que utilizan los estudiantes para tomar la clase en línea, cuenta con wifi en casa o compran dato, cuántas personas comparten el mismo equipo de cómputo en sus casas y si también utilizan el celular para tomar la clase en línea.
- b) La quinta pregunta está relacionada con el número de horas que un estudiante permanece trabajando en su computadora.
- c) Las preguntas seis y siete están asociadas con las emociones que se les genera al estar en una clase en línea o examen en línea y se presenta una situación desafortunada.
- d) En la pregunta ocho se les pidió que escribieran un rasgo de personalidad positivo que ellos habían descubierto que tenían y que los había ayudado sobreponerse a todas las situaciones negativas que se les presentaba.
- e) La última pregunta está relacionada con la preferencia que tiene los estudiantes para tomar el curso en línea, ejemplo: videos recomendados, clase en línea solo para dudas, clase en línea en el tiempo programado, etc.

Se eligió una plataforma para realizar la encuesta de tal manera que estuviera disponible para los estudiantes en cualquier horario y que también fuera accesible para ello.

El llenado de la encuesta duró 4 días a partir del día que se les mandó el enlace.

Una vez llenado la encuesta se realizó una base de datos en Excel para cuantificar los resultados. Para el inciso a) se obtuvieron los porcentajes en la misma encuesta, b) se tomaron rangos de 4, 8, 14,16, 20 o más horas y a cada rango se le dio un valor numérico

para así obtener los porcentajes de cada rango de horas, para los incisos c) y d) a cada emoción negativa y rasgo de personalidad positivo que ellos respondieron se les dio un valor numérico para obtener el porcentaje de cada emoción y rasgo de personalidad, por último el inciso e) se le dio un valor numérico a cada herramienta digital que el estudiante prefiere y así se obtuvo el porcentaje de preferencia de cada uno.

Cabe destacar que, este trabajo de investigación se enfoca en las preguntas de los incisos c), d) y e); las cuales se relacionan con las emociones generadas en las clases en línea y examen en línea y los rasgos de personalidad positivos que desarrollaron durante situaciones adversas y con las herramientas digitales que los estudiantes prefieren para su proceso de enseñanza-aprendizaje.

Desarrollo

De la encuesta que se realizó se eligieron solo cuatro preguntas; las cuales están relacionadas con el impacto psicológico que desarrollan los estudiantes en una clase en línea o examen en línea durante situaciones adversas generadas por el confinamiento.

La primera pregunta tiene que ver con las emociones negativas que se generan durante una clase en línea, originado una nube de emociones que se presenta en la Figura 2. La segunda pregunta está relacionada con las emociones negativas que se producen durante un examen en línea, las emociones que sugieren de esta pregunta se encuentran en la nube de emociones de la Figura 3.



Figura 2. Nube de emociones negativas que se generan durante la clase en línea



Figura 3. Nube de emociones negativas que se generan durante un examen en línea

La tercera pregunta tiene que ver con los rasgos de personalidad que desarrollaron o que descubrieron que tienen los estudiantes para sobreponerse a momentos críticos presentes durante el confinamiento, estos rasgos de personalidad se presentan en la Figura 4, por último, la cuarta pregunta está relacionada con los elementos digitales que prefieren los estudiantes para su proceso enseñanza-aprendizaje en línea, ver Figura 5.



Figura 4. Rasgos de personalidad que los estudiantes descubrieron que tenían durante el confinamiento para sobreponerse a situaciones de adversidad

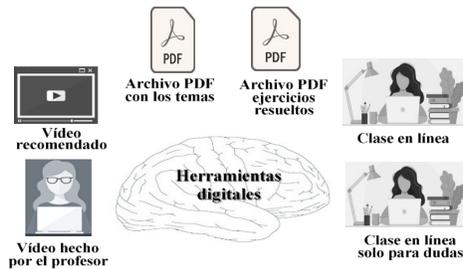


Figura 5. Herramientas digitales que prefieren los alumnos para estudiar

RESULTADOS

La primera pregunta está asociada a los diferentes cambios de ánimo que los estudiantes presentan durante una clase en línea; esta pregunta fue contestada por 66 alumnos, el resultado se observa en la Figura 6; en ella se puede ver que el estrés está presente en un 44.77%, siendo esta la más frecuente entre la población estudiantil.

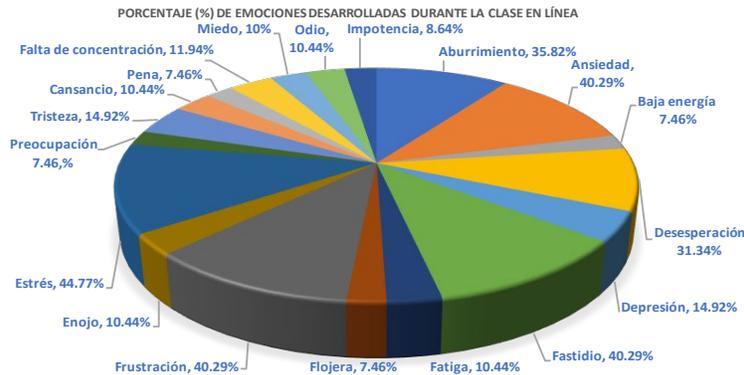


Figura 6. Porcentaje de emociones que se desarrollan durante una clase en línea

La siguiente pregunta está asociada a las emociones que se desarrollan durante un examen en línea; esta pregunta fue contestada por 63 estudiantes; los resultados se observan en la Figura 7. En ella se puede apreciar que los nervios están presentes en un 63.49% de la población estudiantil.

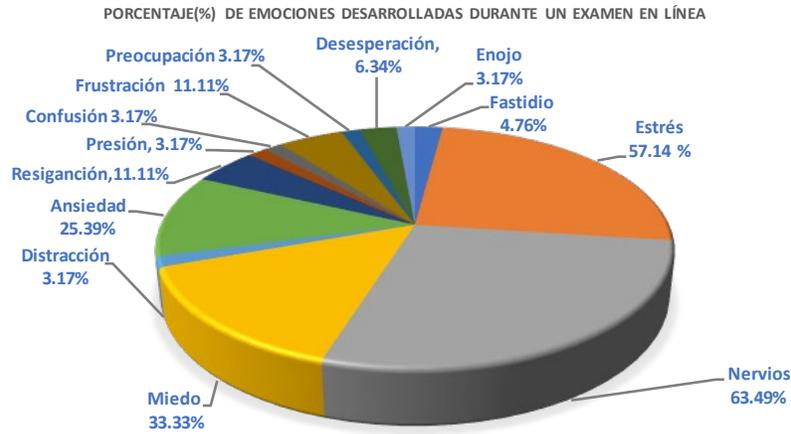


Figura 7. *Porcentaje de alumnos con diferentes emociones que se desarrollan durante un examen en línea*

La Figura 8 muestra el porcentaje de rasgos de personalidad que descubrieron que tienen los estudiantes para sobrellevar situaciones críticas que se presentan durante el confinamiento. Esta pregunta fue contestada por 56 estudiantes. En la Figura 8 se puede ver que el 30.35% se dio cuenta que son perseverantes.

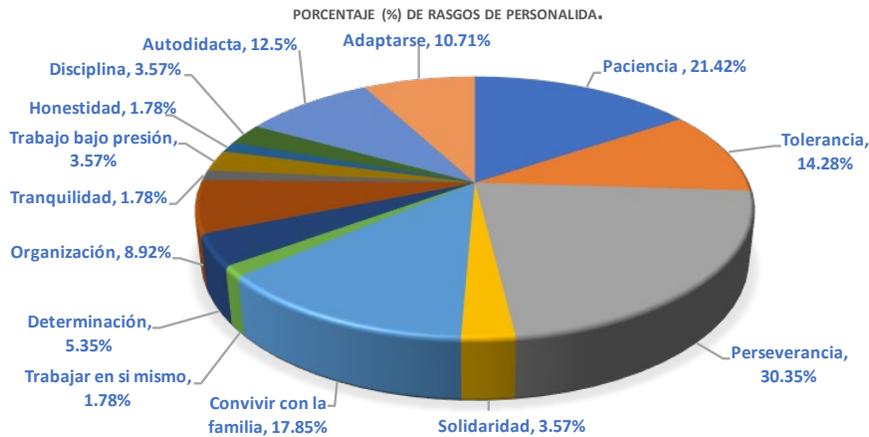


Figura 8. *Porcentaje de capacidades o emociones positivas que los estudiantes descubrieron que tenían durante el confinamiento Covid-19*

Los resultados cuantificados de la cuarta pregunta se encuentran en la Figura 9. En esta figura se observa que: 64.28% prefieren la clase en línea.

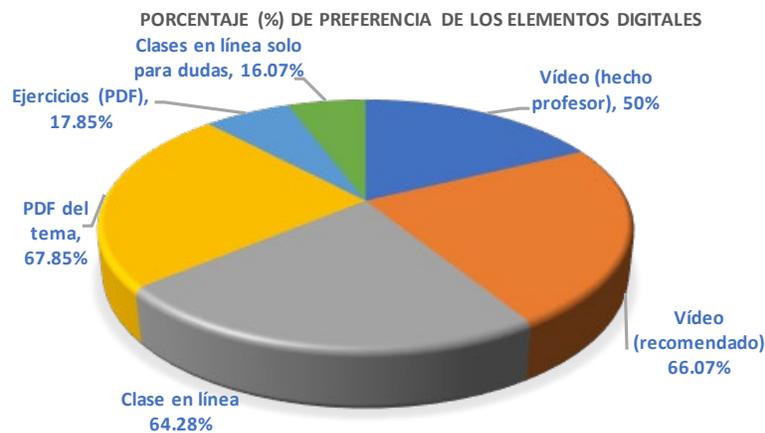


Figura 9. *Porcentaje de preferencia de los elementos digitales que los estudiantes prefieren para su proceso enseñanza-aprendizaje*

Sentimientos frente al confinamiento

Dentro de las emociones que se presentan durante una clase en línea, se encuentra la frustración, esta es generada por exceso de tarea, permanecer mucho tiempo sentado, el encierro, perder constantemente la conexión de internet. El enojo surge por el ruido externo que no los deja escuchar la clase. El odio se genera también por perder la conexión a internet, el fastidio se presenta después de estar mucho tiempo sentado generando dolor de cabeza y de espalda. La desesperación surge porque a pesar de que organizan su día las actividades se acumulan. El aburrimiento surge porque se distraen fácilmente; ansiedad y miedo aparecen por pensar en que se pueda llegar a enfermar un familiar, sin embargo, estas dos emociones también son generadas por algunas actitudes del instructor en línea, se preocupan por la economía que hay actualmente en sus hogares. Otros presentan depresión, con mucho llanto, o ganas de estar dormido todo el día.

Las emociones que surgen durante un examen en línea son: estrés por acabar en tiempo el examen, ya que muchas veces no se les da el tiempo suficiente para subirlo a plataforma; esta emoción también se presenta cuando tiene más de un examen, uno seguido del otro; otra situación que genera esta emoción es no tener internet justo en el horario en que se aplica el examen en línea o cuando llega el momento de subirlo a plataforma; miedo por equivocarse y mandar otro archivo que no es el examen; presión por mandar con claridad la foto del examen y que su letra sea legible, solo por mencionar algunas situaciones.

La tercera pregunta tiene que ver con los rasgos de personalidad que los estudiantes descubrieron que tenían para adaptarse al cambio y sobreponerse a los momentos críticos que se les presentó durante todo el semestre de confinamiento. El rasgo que se presenta con mayor frecuencia es perseverancia, porque piensan que a pesar de las emociones que puedan sentir durante el día, continúan con sus actividades escolares y sobrellevan la situación. Otros descubrieron que pueden ser autodidactas y reforzar los temas vistos en la clase en línea. Disciplina y organización son rasgos que también están presentes en sus labores escolares. La capacidad de adaptarse rápidamente fue otro de los rasgos de personalidad que algunos estudiantes descubrieron que tenían; tolerancia, paciencia y solidaridad son rasgos que

relacionaron con poder ayudar a sus compañeros y a su familia. Por otro lado, hubo un porcentaje de estudiantes que mostraron felicidad por convivir con su familia y sienten un gran apoyo por parte de sus padres.

Elementos digitales

Con la finalidad de tener un mejor entendimiento acerca de las herramientas digitales que los estudiantes prefieren para su aprendizaje en línea y así poder realizar un curso atractivo, surgió la cuarta pregunta.

Los estudiantes expresaron que les gusta los vídeos hechos por el profesor, sin embargo, también mostraron interés en videos recomendados, esto con la finalidad de complementar información y tener dos formas distintas que expliquen el tema que se está tratando. Otro porcentaje de estudiantes quieren que se suba un archivo (PDF) explicando el tema, por otro lado, hay estudiantes que piden un archivo (PDF) con ejercicios resueltos del tema. Por otra parte, como se observó en la Figura 6, hay un alto porcentaje de estudiantes que prefieren la clase en línea de manera síncrona y otros prefieren clase en línea solo para dudas.

CONCLUSIONES

En general, los estudiantes de ingeniería se caracterizan por estar sometidos a altos niveles de estrés estresores académicos como: las evaluaciones de los profesores, la sobrecarga de tareas, trabajos escolares y el tiempo limitado para hacerlos, sin embargo, se puede apreciar que ahora a los estudiantes se les han sumado más factores estresores como por ejemplo: miedo y estrés de perder la conexión de internet durante la aplicación de un examen o justo al instante de subirlo o bien durante la clase en línea, miedo a equivocarse y subir a la plataforma un archivo incorrecto, estrés por el ruido externo que no les permite concentrarse, estrés por que no tenga exista buena calidad digital, el documento del examen o de las tarea. Derivado de todas estas situaciones se ha generado diversas emociones negativas.

Sin embargo, se observó que la población estudiantil ha sabido sobreponerse a todas las situaciones adversas, mostrando resiliencia para superar todos los momentos críticos, a través del reconocimiento de sus rasgos de personalidad positivos, como por ejemplo: ser perseverantes, adaptarse rápido, ser más organizado, tener más disciplina, ser solidarios con sus compañeros y sus familiares, algunos estudiantes han tenido que trabajar a causa del desempleo de sus padres, a pesar de eso, continúan con sus labores estudiantiles.

Considerando el impacto que este tipo de situaciones tiene, los alumnos y docentes han mostrado su capacidad de aprendizaje autónoma de nuevas herramientas, ha despertado la creatividad e ingenio para poder continuar con la educación.

Algunas estrategias para mitigar los efectos negativos detectados en los estudiantes, derivados de la transformación digital forzada, podrían ser:

- Mostrar total compromiso de comunicación con los estudiantes y atención oportuna, por parte del profesor.
- Proporcionar información al profesor, relacionada con habilidades de comunicación asertiva.

- Mostrar a los estudiantes la imagen corporal (rostro) como profesores. Brindar seguridad a los estudiantes a través de mímica, sonrisa, gestos que les inspiren confianza.
- Fomentar la participación de los alumnos. Utilizar las participaciones acumuladas para considerarlas como parte de la evaluación.
- Dar oportunidad a los alumnos cada que sea conveniente, de tomar el control de la pantalla, con presentaciones de artículos, videos, fotografías relacionadas con el tema que se estudia. También considerar esta actividad como parte de la evaluación.

Es por esto, que los docentes se deben continuar preparándose en el aprendizaje de nuevas herramientas digitales que permitan crear y experimentar con nuevas metodologías de enseñanza-aprendizaje; los directivos deberán continuar dando toda la confianza y facilidades, para que los docentes apliquen nuevas formas de enseñanza-aprendizaje, nuevas formas de evaluación, que inclusive le permitan cambiar los procedimientos establecidos para las mismas.

En este sentido, se observó que son mayores los beneficios que en este poco tiempo se han podido ver, ejemplo de ello es el contar con mayor número de docentes capacitados, experimentación de nuevas técnicas de enseñanza-aprendizaje y por supuesto seguir comprobando la gran capacidad que tiene la humanidad de adaptarse a los cambios y exigencias de nuestra sociedad.

BIBLIOGRAFÍA

- Braslavsky, C. (2006). Diez factores para una educación de calidad para todos en el siglo XXI. *Revista Iberoamericana sobre calidad, eficacia y cambio en educación REICE*, vol. 4(2). <https://revistas.uam.es/reice/article/view/10081>
- Cano, S., Ramos, J. y Medina, G. (2016). Análisis del estrés académico en estudiantes de Ingeniería como estrategia para el aprendizaje significativo. *Revista Electrónica ANFEI Digital*. <https://anfei.mx/revista/index.php/revista/article/view/280>
- Maslow, A. (2019). *A Theory of Human Motivation* (1st Ed.). General Press. <https://books.google.com.mx/books?hl=es&lr=&id=SV2HDwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PT7&dq=libro+maslow+abraham+a+theory+of+human+motivation+pdf&ots=EdVGQyqYzm&sig=YP7S9bxUmza-2rGv7CLILU75hq8#v=onepage&q&f=false>
- Román A. y Hernández Y. (2011). El estrés académico: una revisión crítica del concepto desde las ciencias de la Educación. Escuela Latinoamericana de Medicina. *Revista Electrónica de Psicología Iztacala*, Vol. 14(2). <http://www.revistas.unam.mx/index.php/repi/article/view/26023>
- WHO Regional Office for Europe (2020). *COVID-19 Snapshot Monitoring (COSMO Standard): Monitoring knowledge, risk perceptions, preventive behaviours, and public trust in the current coronavirus outbreak - WHO standard protocol*. Psych Archives. <https://doi.org/10.23668/PSYCHARCHIVES.2782>