

DESAFÍOS EN LA ENSEÑANZA- APRENDIZAJE DE LAS OPERACIONES UNITARIAS DURANTE LA PANDEMIA

CHALLENGES IN TEACHING- LEARNING OF UNIT OPERATIONS DURING THE PANDEMIC

Erika Ramos Ojeda

Tecnológico Nacional de México / IT de Roque, México
erramos@itroque.edu.mx

Fabiola Herrera Enciso

Tecnológico Nacional de México / IT de Roque, México
faherrera@itroque.edu.mx

Violeta Herrera Enciso

Tecnológico Nacional de México / IT de Roque, México
viherrera@itroque.edu.mx

Recepción: 6/noviembre/2020

Aceptación: 3/diciembre/2020

Resumen

La presente investigación tiene como objetivo analizar los desafíos que los estudiantes y docentes de nivel superior de la carrera de Ingeniería en Industrias Alimentarias del TecNM en Roque se han enfrentado durante los meses de contingencia en las asignaturas que corresponden a las operaciones unitarias y como se ha visto afectado su nivel académico. Se evaluó la deserción como factor de impacto en las materias durante semestres previos y durante la contingencia para lograr una comparación y establecer las estrategias factibles para la enseñanza de las asignaturas. El instrumento de evaluación determino las características de los estudiantes y docentes las cuales definieron las circunstancias por la que cada uno de ellos está viviendo para cumplir el objetivo de las asignaturas. Los resultados indicaron que las condiciones de aprendizaje de los estudiantes no son la más adecuada para lograr un máximo rendimiento, ya que el 58% de estos han sentido que su salud se ha visto afectada considerablemente. Así como los desafíos por los que el docente atraviesa para lograr el cumplimiento de su labor. Sin embargo, los estudiantes afrontan su aprendizaje con la mejor actitud ya que las asignaturas son prerrequisitos para evitar el rezago.

Palabras clave: Desafíos, deserción, estrategias, ingeniería, pandemia.

Abstract

The present research aims to analyze the challenges that students and higher-level teachers of the Engineering in Food Industries of the TecNM in Roque have faced during the months of contingency in the subjects that correspond to unit operations and how their academic level has been affected. Dropout was evaluated as an impact factor on the subjects during previous semesters and during the contingency to achieve a comparison and establish feasible strategies for teaching the subjects. The assessment instrument determined the characteristics of the students and teachers which defined the circumstances by which each of them is living to meet the objective of the subjects. The results indicated that the learning conditions of the students are not the most adequate to achieve maximum performance, since 58% of them have felt that their health has been considerably affected. As well as the challenges that the teacher goes through to achieve the fulfillment of their work. However, students face their learning with the best attitude since the subjects are prerequisites to avoid lag.

Keywords: Challenges, desertion, strategies, engineering, pandemic.

1. Introducción

Las pandemias desde hace más de 100 años han venido a transformar la educación en todo el mundo y siempre se ha buscado una solución en beneficio de los estudiantes. A finales del siglo XX preferían el confinamiento exclusivo de los colectivos de alto riesgo, pocos años después no dudaron en extenderlo a casi toda la población en los peores brotes y en readaptar los espacios donde se concentraban las principales víctimas potenciales del virus, entre las que, para ellos, destacaban los niños. Así, las escuelas tuvieron que permitir que las enfermeras les practicaran revisiones médicas superficiales a los alumnos, recortaron el absentismo escolar un 70% en solo dos años. A principios del siglo XX, cada vez eran más las familias a las que les preocupaba que sus hijos se perdieran el curso por culpa de un estallido infeccioso. La pandemia de gripe de 1918 es una buena

prueba de ello, aunque el desastre obligase a suspender las clases en la mayoría de las grandes ciudades occidentales y asiáticas y muchas de ellas gestionaran torpemente la tragedia. Nueva York le salió muy bien gracias a un innovador protocolo sanitario, estricto y bien coordinado, que incluía las revisiones médicas semanales del alumnado, la habilitación de un espacio aislado del colegio para los niños y el impulso de una limpieza y ventilación exigentes en las aulas. La coordinación entre distintas administraciones fue clave en los casos de éxito de todo el mundo, el ayuntamiento de Chicago también dejó abiertas las escuelas en 1918, porque entendía que estaban mejor preparadas y más limpias y ventiladas que la mayoría de los hogares y que, por eso mismo, podían actuar más como focos de protección que de infección. Lamentablemente, el absentismo osciló algunos meses entre el 30 y el 50%, algo que cortapisó las oportunidades de escolarización de miles de estudiantes [Toca, 2020].

En la actualidad los estudiantes de nivel superior atraviesan distintos y desafiantes momentos para lograr culminar exitosamente el semestre. El impacto de las asignaturas del área ingenieril como lo son las operaciones unitarias logra la transformación del conocimiento y desarrollan la habilidad del pensamiento. Por lo que la transformación de la enseñanza de las ciencias implica el desarrollo de metodologías que le permitan al estudiante aprender conceptos, métodos y procedimientos científicos aplicables a la solución de problemas [Calderón, 2008]. De esta manera los docentes juegan un papel importante en las estrategias para lograr la enseñanza en donde el estudiante requiere de conocimientos previos en las ciencias básicas para poder lograr el nivel académico que las operaciones unitarias demandan. Así como realizar actividades que promuevan el crecimiento de la capacidad innovadora, tales como la observación desde diversos puntos de vista, el trabajo colaborativo, la generación, conexión de ideas y estrategias [Seeling, 2012]. Estas actitudes y capacidades contribuyen a que el estudiante pueda desenvolverse creando emociones positivas, comprometiéndose a tener buenas relaciones interpersonales y un significado de propósito en la vida que lo lleve a lograr los objetivos que se propone [Seligman, 2011]. La educación se ha envuelto en una constante transformación a lo largo de los diferentes años, sin

embargo, la actualidad ha venido a modificar la manera de enseñar y la forma de aprender ante la pandemia del COVID-19 que se está viviendo y ha sido un verdadero desafío. Logrando una transformación de hábitos, costumbres y técnicas de estudio para enfrentar las situaciones por las que los miembros de la comunidad educativa forman parte. En esta nueva modalidad de enseñar a través del uso de las TIC's y de las plataformas educativas como lo es TEAMS instrumento de trabajo para los docentes del TecNM. Sin embargo pese a las herramientas, las características y situaciones de cada estudiante y docente frente a los desafíos que la educación virtual demanda es importante el acompañamiento del tutor como manera estratégica para que el estudiante se sienta seguro de enfrentar cualquier situación que se le pueda presentar [Ramos et al., 2019] El proceso enseñanza-aprendizaje en la educación universitaria tradicional utiliza estrategias que colocan al estudiante como un receptor de información transmitida por el docente, la cual es conceptualizada como conocimiento. La realidad en que vivimos requiere generar soluciones de formación que permitan satisfacer las necesidades de los individuos en el desarrollo de competencias o saber-hacer, para dar respuestas a la sociedad, para formar individuos capaces de aprender a aprender y aprender a transferir, preparados para buscar continuamente el conocimiento y capacitados para crear e innovar [Marquez, 2016]

Por lo que la pandemia del COVID-19 ha afectado profundamente a las instituciones, actores y procesos que tienen lugar en la educación superior. Como en otros espacios y actividades de la sociedad se han producido afectaciones y cambios cuya duración y trascendencia son difíciles de prever. Parece conveniente, sin embargo, superar una primera etapa de reacciones obligadas, inevitablemente apresuradas y aceleradas, para dar paso a reflexiones cuidadosas sobre el futuro de la educación superior. En México estas reflexiones deben compaginar demandas, proyectos e iniciativas de cambio que estaban teniendo lugar antes de que se desatara la crisis del COVID-19, con los análisis de las transformaciones sociales, políticas, económicas y culturales que serán resultados de la propia crisis [Ordorika, 2020]. Por lo anterior la presente investigación tiene como objetivo, determinar los desafíos de enseñanza-aprendizaje de manera virtual que presentan

las operaciones unitarias en la carrera de Ingeniería en Industrias Alimentarias del TecNM en Roque, ya que actualmente el 45% de los estudiantes cursan materias involucradas en el área de procesos abarcando desde cuarto hasta séptimo semestre. Por lo cual, es fundamental la detección de estrategias oportuna de los estudiantes para lograr la comprensión de las operaciones unitarias y evitar el riesgo de dejar inconclusas las asignaturas. Del análisis de resultados se propiciarán estrategias con el propósito de mejorar la enseñanza-aprendizaje ante cualquier desafío presente en la pandemia de COVID-19.

2. Método

Esta investigación analiza la problemática desde un enfoque cualitativo en donde se estudia la enseñanza aprendizaje de las operaciones unitarias la cual abarca las materias de Flujo de Fluidos, Operaciones de Transferencia de Calor, Operaciones de Transferencia de Masa, Ingeniería de Procesos en la Industria de Alimentos ,Operaciones Mecánicas y Diseño de Plantas; las cuales son impartidas de manera virtual a través de la plataforma TEAMS de Microsoft tras la pandemia del COVID - 19 que se vive alrededor de todo el mundo, abordando las dificultades por las que los estudiantes y docentes tienen que enfrentar para lograr de una manera eficiente la construcción del aprendizaje de tan complejas asignaturas las cuales se tienen dificultades para su aprendizaje de manera presencial por lo que es importante conocer cuáles han sido sus desafíos a los se han tenido que enfrentar para lograr el aprendizaje bajo condiciones específicas de cada uno de ellos. La primera etapa de este trabajo fue un periodo preparativo al trabajo de campo, en el cual fueron determinados los fundamentos de estudio y la selección de los grupos, como caso de estudio, la carrera de Ingeniería en Industrias Alimentarias del TecNM en Roque está constituida por 349 estudiantes de los cuales 168 corresponden al 48.1% que están cursando alguna de las materias conformadas por la plantilla de las operaciones unitarias.

La segunda etapa planteó el acceso del investigador al escenario, la selección de informantes y fuentes de datos, así como decisiones en torno al tipo de estrategias de información recogidas y tipos de registros para su almacenamiento.

Una de las técnicas utilizadas en esta investigación fue la encuesta para construir el cuerpo del conocimiento mediante respuestas directas. La encuesta se basó en un cuestionario de respuesta cerrada elaborada a través de la plataforma Microsoft Forms, compuesta de 12 preguntas como se muestra en figura 1, las cuales dieron la pauta para conocer los desafíos por los que estudiantes de nivel superior están atravesando durante esta pandemia. Adicionalmente durante la investigación se realizó una entrevista a profundidad semi-estructurada. Ya que esta técnica permitió adentrarse en el contexto de las expectativas de los estudiantes respecto a los desafíos por lo que están pasando y como se ve afectada su vida académica y emocional. En la construcción de la entrevista se elaboró un guion preliminar que dejó una mayor libertad a la iniciativa de la persona interrogada de manera virtual a través de la plataforma TEAMS y al entrevistador. La información recopilada por medio de estas técnicas fue analizada utilizando el programa hoja de cálculo Excel.

3. Resultados

La encuesta fue realizada por 88 estudiantes que corresponden al 52% del total de los alumnos que cursan algunas de las asignaturas de las operaciones unitarias generándose una muestra representativa. Mientras que la entrevista se realizó a 60 estudiantes seleccionados al azar que representaron el 36% de estos; así como a los 4 docentes que imparten las operaciones unitarias.

En la figura 2 se muestra que el 70% tienen complicaciones en el acceso a internet, ya que debido a la pandemia y al uso excesivo de este se ha vuelto lento, y en ocasiones marca error de conexión y se vuelve imposible ingresar a la plataforma TEAMS debido a lo saturado que esta se encuentra.

El estudiante manifiesta la inestabilidad que tiene con su red de internet, por distintas cuestiones como lo son los apagones de luz y fallas en la red, donde tarda en restablecerse la señal ya que una alto porcentaje de los estudiante son de comunidades y se carece de servicios eficientes por lo que el tiempo de reparación es muy prolongado y por consecuente el estudiante se ve interrumpido en la clase virtual, en el momento de subir sus tareas o trabajos ya que mucho de la eficiencia de la plataforma tiene que ver con la velocidad del internet en casa o en el celular.

Desafíos en el aprendizaje virtual

Favor de responder el siguiente cuestionario en base a tu experiencia en estas clases virtuales para aprender en las materias de flujo de fluido, operaciones de transferencia de calor o de masa y operaciones mecánicas.
Las respuestas se identifican con 1-malo 2- regular y 3 bueno.

* Este formulario registrará su nombre, escriba su nombre.

1. En general el acceso que tienes a internet desde el inicio de esta pandemia lo consideras:

1 2 3

2. El teléfono celular o computadora que usas para tus clases cubre lo que necesitas para tu aprendizaje en línea.

1 2 3

3. Tienes la habilidad necesaria o conocimiento para hacer uso de las herramientas que te ofrece tu celular o computadora para trabajar en la plataforma de Teams.

1 2 3

4. Consideras que las fallas que presenta la plataforma de Teams, como lentitud, que te saca de videollamadas o que tarda mucho tiempo en cargar, así como las complicaciones a su ingreso por el authenticador y la obtención de nuevas claves de usuario y contraseña; han afectado tu desempeño académico o tu calificación en la materia. Responde 3, no afecta mi calificación, 2 a influido en disminuir mi calificación, 1 afecta considerablemente mi calificación al punto de atrasarme en la materia o reprobar.

1 2 3

5. Las clases y trabajo constante en una computadora o celular han afectado tu salud física, por ejemplo tu visión, dolor de espalda, dolores de cabeza. responde: 1 se han afectado mucho, 2 se han afectado un poco, 3 no se han afectado.

1 2 3

6. ¿Cómo catalogas la comprensión o el respeto que tu familia te ofrece con relación al tiempo y la atención que debes tener en tus clases virtuales?

1 2 3

Figura 1 Encuesta aplicada a estudiantes para conocer desafíos durante la pandemia.

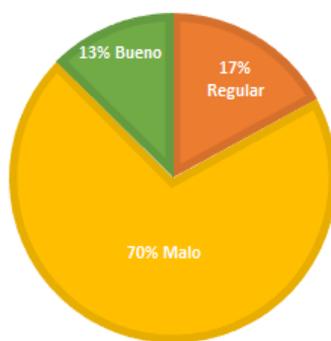


Figura 2 Satisfacción sobre el servicio de internet .

Otro de los desafíos que han tenido que enfrentar es lograr el aprendizaje de las operaciones unitarias a través de la plataforma virtual y los resultados se muestran en la figura 3 .

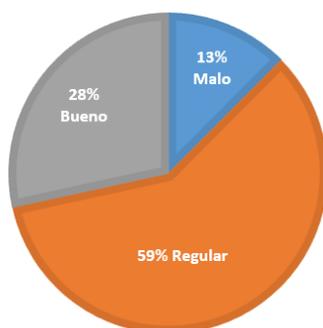


Figura 3 Aprendizaje significativos observado en las clases virtuales

Durante esta pandemia el estudiante ha tenido que aprender a ser autodidacta, uno de los desafíos más significativos ya que un alto porcentaje de los estudiantes son visuales y al tener que construir su aprendizaje siempre será positivo ya que ha tenido que desarrollar habilidades cognitivas como la comprensión lectora, analisis, diseño y resolución de problemas.

Otro de los desafíos que ha enfrentado el estudiante es el espacio donde lleva a cabo su aprendizaje como se muestra en la figura 4

El exceso de ruido que hay por parte de los miembros de la familia dificulta la concentración ya que no se cuenta con un espacio acondicionado para tomar sus clases y los distractores han impedido garantizar un aprendizaje óptimo.

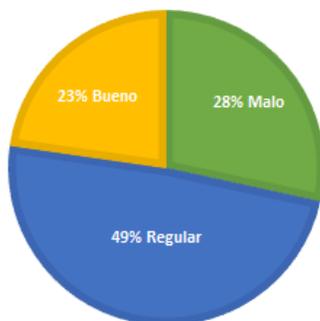


Figura 4 Descripción del espacio físico donde se toman las clases virtuales.

El tiempo que se tiene frente a un dispositivo electrónico ha sido uno de los desafíos más difíciles de controlar como se muestra en la figura 5.

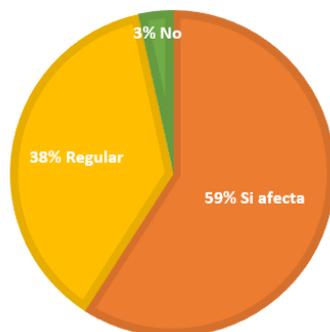


Figura 5 Nivel de afectación del encierro sobre la condición física del estudiante.

El estudiante se ha visto envuelto en una situación difícil de poder sobrellevar e impedir cuando su salud se ve deteriorando poco a poco afectando su vida emocional, académica y personal.

El estudiante es el mejor juez para reconocer la labor docente y considerar el esfuerzo que este hace para poder transmitir el conocimiento de las operaciones unitarias de una manera didáctica y estratégica para lograr el aprendizaje. En la figura 6 se muestra el grado de satisfacción del 67% por parte del estudiante de la forma en que son abordadas estas asignaturas.

De esta manera el estudiante se ha tenido que adaptar al cambio con la mejor actitud y ganas de aprender para poder acreditar sus asignaturas, lo cual podemos ver en la figura 7.

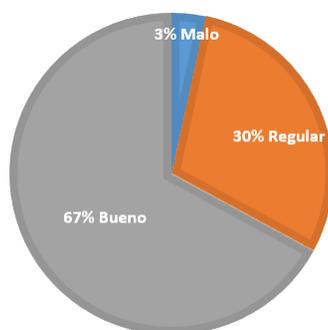


Figura 6 Percepción del estudiante sobre el desempeño docente.



Figura 7 Percepción del desarrollo estudiantil durante el confinamiento.

Por lo que se hizo una comparación del índice de reprobación en clases presenciales con respecto a las virtuales. Se comenzó a analizar la tendencia de reprobación en las operaciones unitarias desde el 2017 en los semestres enero-junio (EJ) y agosto-diciembre (AD) al semestre enero-junio 2020. En donde podemos observar la tendencia de reprobación la cual disminuyó en el primer periodo del 2018 y se puede apreciar en la figura 8 que durante el periodo donde se inicia la pandemia a mediados del semestre enero-junio 2020 se dejó de asistir a clases de manera presencial, se ve una baja de reprobación notable lo cual se puede explicar como un efecto fortuito e inesperado, en donde el maestro tuvo que incursionar en el uso de las TIC's, no todos los estudiantes contaban con internet en sus comunidades ni con sus cuentas institucionales, es decir la institución de nivel superior no estaba preparada para la situación que se veía venir, por lo que en su momento era una nueva experiencia en la enseñanza. Debido a esto, la tendencia a evaluar con trabajos y exposiciones se volvió muy común aunado a una

desmotivación muy notable en los estudiantes, porque pese estaban acreditando las asignaturas no se adquirían los conocimientos.

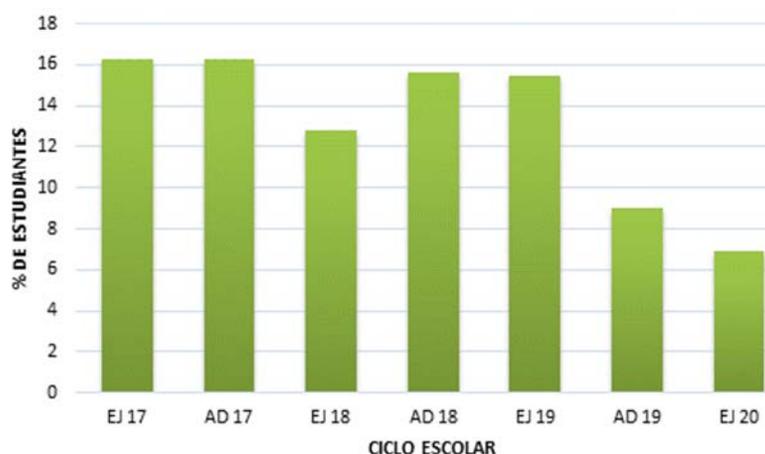


Figura 8 Índice de reprobación en las operaciones unitarias.

Sin embargo lo más frecuente en las operaciones unitarias es que el estudiante no se sienta capaz de comprender la terminología y se le complique el diseño de equipos y resolución de problemas y con frecuencia desertan de la asignatura, en la figura 9 podemos observar el índice de deserción en los periodos del 2017 al 2020 en donde se ve una tendencia más prolongada en el 2019 y se debe a que los estudiantes comienzan a invertir tiempo indefinido a las redes sociales como se analiza en investigaciones anteriores en donde el factor psicoemocional afecta considerablemente la vida del estudiante.

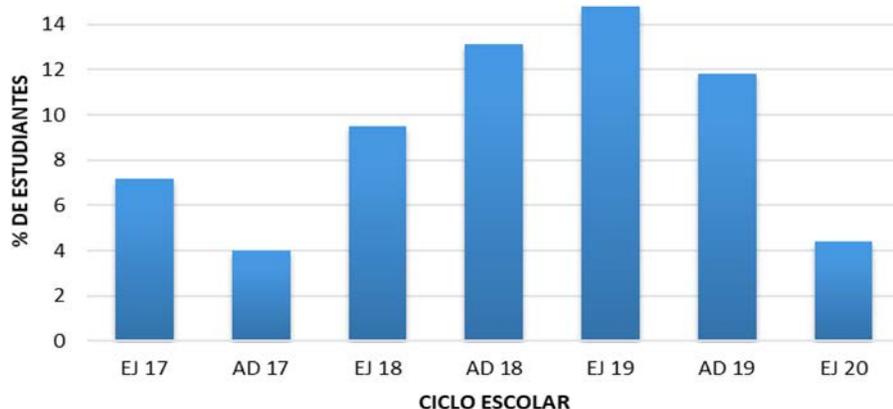


Figura 9 Índice de deserción en las operaciones unitarias 2017-2020.

Sin embargo podemos observar que solo el 5% de los estudiantes desertaron durante la pandemia y seguramente fue por no tener las condiciones para recibir las clases de manera virtual.

Sin embargo el análisis de las operaciones unitarias es de suma importancia ya que al pertenecer a las materias del área de proceso es la tendencia a tener mayor índice de reprobación con respecto a las demás asignaturas que la carrera de Ingeniería en Industrias Alimentarias oferta, como se muestra en la figura 10.

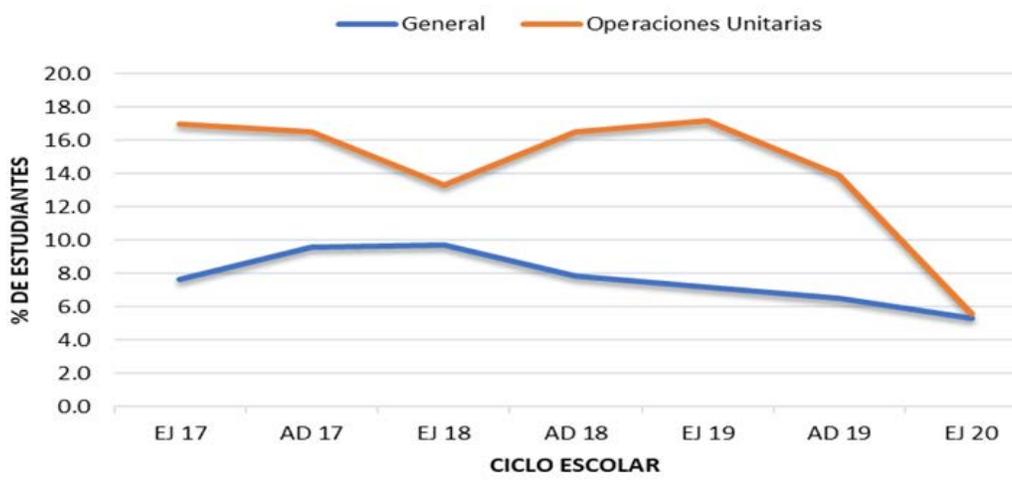


Figura 10 Índice de reprobación de las operaciones unitarias vs materias generales.

Ya que para el estudiante el aprendizaje de las operaciones unitarias se ha convertido en un desafío al que se enfrentan todos los días y muchas de las ocasiones el estudiante ya está predispuesto a su dificultad sin antes haberlas cursado, lo cual limita al conocimiento y coloca una barrera entre lo que es capaz de aprender, emprender y lograr con su constancia y dedicación.

Sin embargo los docentes también han tenido que enfrentar sus propios desafíos como lo es el aprender a utilizar de manera eficiente las TIC's en un lapso de tiempo muy corto, a manipular y crear sus propias estrategias de aprendizaje. Así como obtener equipos digitales de calidad para contar con las herramientas necesarias para la elaboración de su material didáctico. También su salud se ha visto mermada con el tiempo que se tiene para impartir las clases ya que este debe invertir para elaborar todo el material y lograr el aprendizaje de los estudiantes, como

consecuencia a esto los dolores de cabeza, espalda y ojos han venido a dar una pauta preocupante en la enseñanza-aprendizaje.

De igual manera, uno de los desafíos más grandes con los que el docente también se ha visto envuelto es la equidad de género y es que no es lo mismo un hombre impartiendo las asignaturas que la mujer ya que esta debe aprender a combinar los labores del hogar, auxiliar a los miembros de la familia con clases virtuales a la par, atender a la familia y desarrollarse como profesionista todo en un solo contexto y momento. Otro de los desafíos de los docentes es la distribución de los tiempos ya que simultáneamente se tienen funciones administrativas que durante la pandemia se han vuelto más complejas de llevar a cabo y demandantes. Sin embargo cada uno de los docentes vive en ambientes diferentes en el cual se ha tenido que desarrollar y realizar su trabajo con el mejor empeño.

4. Discusión

Esta investigación determinó los desafíos por los que los estudiantes atraviesan para comprender las operaciones unitarias y estrategias para enfrentarlos, sin embargo, la oportunidad de crecimiento de conocerse a sí mismos y autoevaluarse se ha venido dando a lo largo de esta pandemia.

El estudiante ha tenido que aprender a comunicar sus dudas de una manera clara y ordenada para que el docente puede llevar a cabo una intervención correcta y eficiente, así que sin lugar a duda esta nueva manera de aprender a traído beneficios y retos para el estudiante, en donde se ve obligado a esforzarse para la construcción de su conocimiento.

Los docentes aportan una variedad de estrategias didácticas utilizando material didáctico, clases virtuales, videos realizados por ellos mismos, elaboración de PPT y cuestionarios entre otros.

La inestabilidad del internet, así como el costo de poder aumentar la velocidad de este, no está dentro de las posibilidades económica de todos los núcleos familiares. Este ha sido uno de los desafíos en los que un alto porcentaje de los estudiantes ha coincidido y es aquí donde se debería de dar apoyo con redes más eficientes sin aumentar el costo.

La mayoría de los estudiantes no cuentan con un espacio acondicionado para tomar sus clases en donde no existan distractores y puedan estar aislados del resto de la familia, este desafío lo han tenido que enfrentar aprendiendo a controlar su mente para lograr comprender los temas que se abordan en las operaciones unitarias y lograr una concentración que les permita el aprendizaje.

Sin embargo, muchos de los estudiantes no pueden cumplir al 100% con las clases virtuales y esto es debido a que el sostén de la familia ha sido víctima del desempleo que actualmente se vive en México. En donde el estudiante tiene que ir en busca del sustento para vivir, así que es aquí donde las clases virtuales deben ser flexibles bajo condiciones especiales y el docente debe dar apertura ante esta situación, abriendo la entrega de evidencias por tiempos más prolongados.

Sin lugar a duda los desafíos que deben enfrentar los estudiantes para la acreditación de las asignaturas, traerán secuelas futuras como fatiga visual, sedentarismo, obesidad, depresión entre otras. Lo cual se tendrá que trabajar en esta parte una vez que la educación superior se estabilice.

El estrés es una tensión física constante que acompaña al estudiante y docente, sin embargo, se debe aprender a controlar realizando actividades diferentes a las que demanda una computadora, realizando ejercicio desde su hogar, pintando o practicando un pasatiempo que hace mucho tiempo no se realizaba, es el momento de hacerlo. La buena actitud de compartir y recibir el conocimiento cosechará éxitos en un futuro y será parte de un verdadero aprendizaje para ambas partes.

La contribución obtenida se plasma en lograr, desarrollar y conformar una cultura autodidacta que propicie en el estudiante actitudes auto-gestivas respecto a su aprendizaje. Así, posibilitar fortalecer los vínculos pedagógicos en el aula virtual y generar un trabajo participativo en conjunto con el docente para lograr la acreditación de las operaciones unitarias de una manera satisfactoria.

Finalmente, esta investigación se centró en analizar esta situación específica desde un enfoque cualitativo, por lo tanto, el investigador debió involucrarse como un ente que permita la sensibilización y la percepción más amplia de los hechos y del comportamiento de los estudiantes tras el estudio virtual que se tiene que enfrentar por el COVID-19.

5. Bibliografía y Referencia

- [1] Calderón, 2008. Informe del rendimiento de los estudiantes de la Escuela de Ingeniería Química. Mérida, Venezuela: Universidad de los Andes; 2008.
- [2] Márquez, Ronald (2016) Reproducción de un ambiente de innovación en el salón de clase. Una estrategia para promover la creatividad en la educación en Ingeniería Química, vol.27, n.4, pp.249-256.
- [3] Ordorika, Imanol. Pandemia y educación superior. Revista de la educación superior vol 49, 2020 Resu 194 Anuies.
- [4] Ramos E, Herrera F, Herrera V (2019). Tutorías una estrategia para abatir el índice de reprobación y mejorar el rendimiento académico a nivel superior. Revista pistas educativas Vol 41 ppt 121-135.
- [5] Seelig, T. (2012). inGenius: A Crash Course on Creativity. HayHouse, Inc.
- [6] Seligman, M. E. (2011). Learned optimism: how to change your mind and your life. Vintage.
- [7] Toca, 2020. ¿Cómo se enfrentaron los colegios a otras pandemias? Revista historia y vida. N° 632, noviembre 2020.