

# **EFFECTOS DE LA PANDEMIA EN LAS ACTIVIDADES ACADÉMICAS DE LOS DOCENTES DEL DEPARTAMENTO DE CIENCIAS BÁSICAS**

## *IMPACT OF THE PANDEMIC ON TEACHERS ACADEMIC ACTIVITIES IN THE DEPARTMENT OF BASIC SCIENCES*

***Ma. del Carmen Cornejo Serrano***

Tecnológico Nacional de México / IT de Celaya, México  
*carmen.cornejo@itcelaya.edu.mx*

***Eloísa Bernardett Villalobos Oliver***

Tecnológico Nacional de México / IT de Celaya, México  
*eloisa.villalobos@itcelaya.edu.mx*

***Sara Marcela Arellano Díaz***

Tecnológico Nacional de México / IT de Celaya, México  
*sara.arellano@itcelaya.edu.mx*

***Salvador Malagón Soldara***

Tecnológico Nacional de México / IT de Celaya, México  
*salvador.malagon@itcelaya.edu.mx*

**Recepción:** 12/diciembre/2023

**Aceptación:** 27/mayo/2024

### **Resumen**

En este trabajo se presentan las opiniones de los docentes del área de Ciencias Básicas en el TecNM en Celaya sobre diferentes aspectos tecnológicos, académicos y de rendimiento escolar en las etapas: antes, durante y después de la pandemia del Covid 19. Se incluyen las principales estrategias de enseñanza utilizadas por el profesor y las de aprendizaje utilizadas por los estudiantes, las cuales favorecieron el proceso educativo en la institución. También se destacan las usadas de manera más eficiente en el desempeño de sus actividades académicas y cuáles de ellas llegaron para quedarse como es el caso de los videos académicos, uso de diferentes plataformas digitales y las asesorías virtuales. Se analizan las estadísticas de índices de aprobación y se subrayan los alcances históricos máximos que se obtuvieron durante la pandemia por efectos del flujo de información

no controlada por los docentes, además, se muestra la afectación en la acreditación de las diferentes asignaturas al regreso del confinamiento.

**Palabras Clave:** Educación superior, Covid 19, índices de reprobación, estrategias didácticas.

## **Abstract**

*This analysis presents the perception of teachers in the basic sciences department at TecNM in Celaya in different technological aspects, academics, and school performance in the stages: before, during and after the Covid 19 pandemic. The main teaching and learning strategies of the students are shown, which favored the educational process in the institution. Also shown are those used efficiently in the performance of their academic activities and which of them arrived to stay as is the case of academic videos, use of different digital platforms and virtual advice.*

*It analyzes the statistics of approval rates and presents the historical maximum reached during the pandemic due to the effects of the information flow not controlled by teachers, in addition, the effect on the accreditation of the different subjects on the return from confinement is shown.*

**Keywords:** Higher education, Covid 19, failure rates, teaching strategies.

## **1. Introducción**

En la actualidad son diversas las dificultades que enfrenta la educación superior en México, como son los altos índices de reprobación en asignaturas como matemáticas y lenguaje. El sistema de educación superior mexicano está constituido por más de 4 mil instituciones públicas y privadas que atienden al año alrededor de 4.7 millones de estudiantes [Programa Sectorial derivado del Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024].

Con la aparición de una nueva enfermedad llamada Covid 19 y sin un tratamiento efectivo, el sistema educativo a nivel mundial se vio obligado a cerrar sus centros en forma emergente causando una serie de acciones precipitadas de todos los directivos ante la presencia de eventos no esperados para hacer funcionar las instituciones. De acuerdo con Knowles y Saxberg [1988], los sistemas burocráticos

son eficaces para implementar cambios planeados, sin embargo, no son eficientes para responder a cambios no planeados o puntuales debido a las numerosas reglas bajo las cuales operan y su tendencia natural a resistirse a la innovación, como fue el caso de la mayoría de las instituciones de nivel superior en México.

En la investigación de Sánchez, A., Naranjo, D. y Reina, J. [2021], se determinó que la enseñanza-aprendizaje virtual permitió mejorar habilidades y competencias académicas, creando las bases para un constante crecimiento personal, promoviendo la autogestión, reflexión crítica, autonomía del alumno de su desarrollo integral con pensamiento constructivo y positivo, tendiente al éxito en su formación profesional, personal y familiar. Asimismo, percibieron que los promedios de las calificaciones obtenidas del período mayo 2020-2021 con modalidad virtual, debido a la pandemia, resultaron mejores en un 52.52% en comparación con el período anterior, el cual fue de manera presencial. Sin embargo, también encontraron que aun cuando los resultados del desempeño académico del período de la educación virtual muestran calificaciones más altas que los períodos anteriores, no indica necesariamente que hayan obtenido un mayor conocimiento, es decir, que las calificaciones obtenidas por los estudiantes universitarios no son un referente para la evaluación cognitiva en toda su magnitud. Por ello mencionan que la calificación es un mecanismo de evaluación que requiere una verificación de las capacidades personales de los estudiantes y que en realidad no expresa su nivel cognitivo, ya que la aplicación de un sistema de evaluación tradicional contrasta con la verdadera capacidad de los estudiantes.

Debido a la repentina transición derivada de la emergencia sanitaria en cuestión de días, sin experiencia y comprensión de las metodologías para impartir cursos virtuales, “la primera reacción de muchos profesores fue pasar todos los contenidos de las experiencias presenciales al entorno virtual sin mayor adaptación, como si se tratara de un simple “copiar y pegar” [Kulinski, H. y Cobo, C., 2020]. Esta situación no fue ajena a los docentes del departamento de ciencias básicas del Tecnológico Nacional de México campus Celaya pues continuaron impartiendo sus clases en un formato tradicional pero en un ambiente virtual utilizando plataformas tales como Zoom, Google Meet y Microsoft Teams, enlazado con programas Institucionales de

asesorías académicas y programa Institucional de tutorías, sin embargo, pese al uso de estas plataformas y a las estrategias virtuales propuestas, se reportaron altos índices de reprobación y deserción en varias asignaturas siendo especialmente observables las del área de matemáticas (Cálculo Diferencial, Cálculo Integral, Cálculo vectorial y Ecuaciones diferenciales).

## **2. Metodología**

### **Marco Teórico**

De acuerdo con Ruiz, E. [2011], el gran reto en la educación es formar individuos con conocimientos y destrezas que les permitan comprender y manejar “los códigos culturales básicos de la modernidad”; que para para los ingenieros en formación, integra valores y visiones empresariales, tanto como conocimientos más estrictamente científicos, situación que “...conlleva transformaciones radicales en las concepciones y modos de operación de la función docente”.

De acuerdo con Ditcher, E. [2017], la forma tradicional de enseñanza en la ingeniería es la técnica expositiva, donde el profesor es quien tiene a su cargo la presentación de los diferentes temas, y la actuación que espera de sus estudiantes es más bien pasiva, es decir de receptores de un conocimiento acabado. Generalmente, lo que se pide al alumno es la solución de un gran número de ejercicios basados en libros de texto, diseñados con esa orientación didáctica. Esta metodología no favorece los rasgos que se subrayan teóricamente como indispensables en la formación profesional, como lo menciona Ruiz, E. [2011] cuando señala la necesidad de preparar sujetos propositivos, capaces de aprender durante toda la vida, para hacer frente a los problemas de un entorno globalizado y altamente variable. Una clase que demanda poca participación del estudiante, lo conduce a buscar simplemente acreditar la materia, y por lo general se enfoca en aprobar los exámenes diseñados para tal fin.

En la educación a distancia obligatoria a causa del COVID-19 se utilizaron estrategias, técnicas y dinámicas de trabajo asociadas a modelos educativos tradicionales, principalmente enfocados en la mera transmisión de contenidos (transmisionista) y apuntados a evaluar el aprendizaje de los estudiantes de manera

sumativa, es decir, sólo al final del proceso para la rendición de cuentas y toma de decisiones [García Peñalvo, 2020; García-Peñalvo et al., 2019; Ordorika, 2020].

Cao, Y., Zhang, S., Chan, MCE. y Kang, Y. [2021], estudiaron la forma en que los maestros de matemáticas en China perciben el efecto de la enseñanza en línea en el aprendizaje de los estudiantes, ellos encontraron que el 30.3% de los profesores de matemáticas afirmaron que la enseñanza en línea no fomentaba el aprendizaje de los estudiantes de la misma manera que lo hace un aula real, explicaron que las calificaciones de matemáticas de sus alumnos eran peores de lo esperado y que el aprendizaje no era efectivo. Por otra parte, el 59.2% de ellos tuvieron dificultades para adaptarse al cambio en las interacciones profesor alumno durante la instrucción en línea. Algunos mencionaron que, en un salón de clases físico, la interacción puede incluir comunicación verbal, contacto visual y otras señales no verbales que ayudan a los maestros a establecer conexiones con los estudiantes y monitorear su aprendizaje. Sin embargo, muchas de estas formas de comunicación se volvieron particularmente desafiantes durante la instrucción en línea, ya que los maestros y los estudiantes no compartían el mismo espacio físico.

Sobre la resolución de problemas comentaron que, era esencial seguir los procesos de los estudiantes durante la realización, para observar el proceso de razonamiento, dado que no se tenía contacto directo con los estudiantes, especialmente porque no podíamos verlos resolviendo problemas matemáticos, no fue posible detectar directamente sus fallas y ayudarlos.

En el estudio realizado por Casali, A. y Torres, D. [2021], se investigó acerca de las opiniones de los profesores sobre la percepción de su trabajo durante la pandemia, ellos afirmaron que el uso de herramientas para la enseñanza fuera del espacio físico en las aulas les llevó a sobrellevar grandes desafíos, lo que les produjo un gran aprendizaje en el manejo de las tecnologías de la información y el uso de diferentes plataformas para llevar cabo sus clases, el trabajo en equipo combinando docentes de diferentes generaciones ayudó a una mejor apropiación de las tecnologías. Entre los aspectos negativos incluyen las dificultades debidas a la falta de equipamiento y conexión a internet; la adaptación de contenidos para ser impartidos de manera digital en vez de forma presencial y como consecuencia de

todo lo anterior, los profesores opinaron que la carga de trabajo se incrementó notablemente, y ese incremento generó agotamiento y estrés (traducido a síntomas como: irritación, desánimo, sentimiento de incapacidad, molestias físicas, ansiedad, dolor corporal y muscular, fallas de memoria, (olvido), siendo más afectadas las mujeres, ya que aunada a su carga laboral tienen las tareas hogareñas, que recaen principalmente en ellas.

En el estudio realizado por Ghada, El Said [2021] en el cual se evaluó el rendimiento académico en dos grupos de estudiantes, uno antes de la pandemia y otro durante la pandemia en una universidad de Egipto, se encontró que con base en la prueba t realizada para comparar las calificaciones de los trabajos en el curso y las calificaciones del examen final, así como la prueba de Chi-cuadrado realizada para comparar la distribución de calificaciones para ambos grupos, no hubo diferencias significativas en las calificaciones de los estudiantes entre la enseñanza presencial y en línea.

Respecto a la satisfacción de los estudiantes y la actitud hacia la educación en línea se encontró una actitud positiva, contrariamente a lo que se esperaba. Respecto a los exámenes en línea los profesores manifestaron que les resultó más fácil calificarlos, mientras que los estudiantes opinaron que no existía ningún mecanismo para reclamar sobre alguna calificación injusta y recibir retroalimentación por parte del profesor. Sobre la atención a estudiantes con problemas para aprender, tanto los estudiantes como los profesores manifestaron la carencia de mecanismos de apoyo a los estudiantes como asesorías académicas y tutorías.

En la investigación hecha por Daniels, L., Goegan, L., y Parker, P. [2021], quienes indagaron acerca de la motivación, el compromiso y las percepciones de los estudiantes sobre el éxito y las trampas en dos condiciones de aprendizaje, a saber, antes del COVID 19 y durante la pandemia, encontraron que los estudiantes en grupos grandes y que originalmente estaban preocupados por hacer trampa se preocuparon más por hacer trampa cuando las clases se efectuaron en forma remota.

El regreso a clases presenciales significó un cambio muy grande para muchos estudiantes, sobre todo para aquellos quienes iniciaron su educación superior en

línea y nunca habían asistido a una clase presencial dentro de un aula. Esto provocó un descontrol en los estudiantes ya que no contaban con habilidades relacionadas con hábitos de estudio, designar en forma ordenada tiempo para el estudio y la formación de equipos de estudio, entre otros, lo cual se vio reflejado en altos índices de reprobación.

El Covid 19 ha impulsado el tránsito de la docencia y las universidades a nuevas realidades que exigen cambios y adaptaciones en cortos tiempos [García y Corell 2020, citado por Avendaño, R., Luna, O. y Rueda, G., 2021]. Se ha configurado la educación virtual como una tendencia y un fenómeno que ha llegado para quedarse [Cabrero y Valencia, 2020, citados por Avendaño et al. 2021].

Sobre las acciones que se deben tomar en las instituciones de nivel superior manifestaron la necesidad de capacitar a los profesores para crear programas interactivos y materiales en línea, ampliar la capacidad del servicio de internet, contar con licencias de programas y plataformas para gestionar el aprendizaje, crear talleres en línea de mejora para complementar las actividades presenciales, chat en vivo en línea, etc. Mantener una comunicación efectiva entre el profesor y los estudiantes para retroalimentar su aprendizaje, tareas y exámenes. Realizar la creación de una página de la institución donde existan materiales de clase y se pueda acceder a ellos desde diferentes dispositivos y de diferentes lugares, creación de videos, tutoría electrónica, etc.

Rapanta, C., Botturi, L., Goodyear, P., Guardia, L. y Koole, M. (2021), sugieren que las estrategias incluyan la implementación de metodologías activas de aprendizaje, en las que los estudiantes sean el centro en el proceso de aprendizaje, donde realicen actividades con compromiso. De igual forma que exista una reciprocidad y responsabilidad compartida entre el profesor y el estudiante, sin restar importancia a ninguno de los dos. El aprendizaje combinado e híbrido parece ser el futuro de la educación superior y los instructores están haciendo esfuerzos para aprender, desarrollar y gestionar esta forma de aprendizaje más allá de la pandemia. Para dar sentido al aprendizaje y que los estudiantes experimenten experiencias de aprendizaje atractivas, los profesores y administradores de la educación deben enfocarse en la construcción de infraestructura capaz de soportar esquemas

híbridos y combinar diferentes métodos de aprendizaje; también es necesario preparar a los docentes y administradores para hacer frente a los desafíos de salud mental y en métodos pedagógicos, para que los maestros puedan construir relaciones interpersonales y trabajar para mejorar los cursos en donde estén presentes los estudiantes, los maestros y las relaciones cognitivas que se generan en el proceso instruccional [Singh, J., Steele, K. y Singh, L., 2021].

## **Investigación**

Esta investigación tuvo un enfoque cuantitativo, se utilizó la estadística como herramienta básica para el análisis de los datos y sus relaciones, con un alcance descriptivo. Se emplearon los datos del Sistema Integral de Información (SII), de los últimos 10 años, para obtener los porcentajes de reprobación en el área de matemáticas para las asignaturas: Cálculo Diferencial, Cálculo Integral, Cálculo vectorial y Ecuaciones Diferenciales. Se utilizó un cuestionario diseñado para la presente investigación el cual fue contestado por 46 docentes del departamento de Ciencias Básicas, de donde se generaron los resultados que se muestran.

## **Profesores**

En el caso de los profesores de Ciencias Básicas, la mayoría tenía conocimiento del manejo de plataformas digitales como Schoology y Moodle, además se les capacitó en forma intensiva en el manejo de plataformas como Google classroom, Teams y Meet para impartir sus clases con el desarrollo de videoconferencias, por lo que no resultó difícil adaptarse a la enseñanza en línea.

Para la enseñanza de temas específicos se ha observado que los profesores han sido capacitados y certificados en el manejo del software matemático GeoGebra, el cual fue utilizado por muchos para hacer las simulaciones y representaciones de forma dinámica como apoyo a la enseñanza.

## **Plataformas para la comunicación e impartición de clases**

La existencia de diferentes medios de comunicación alumno profesor, ya sea formales o informales, como son el correo electrónico, los mensajes por Teams,

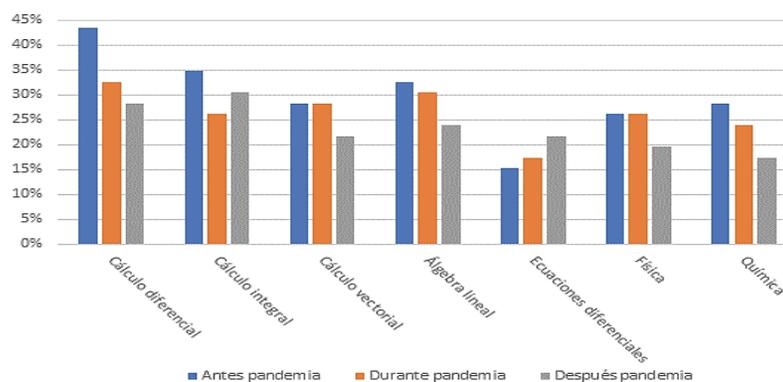
Meet, Whatsapp, Facebook, etc. Por lo que los estudiantes y los profesores siempre estuvieron en comunicación continua.

## Encuesta

Se llevó a cabo una encuesta a los docentes del departamento de Ciencias Básicas para conocer su percepción del incremento en los índices de reprobación, después de haber regresado del confinamiento de la pandemia, ya que prácticamente todos hablan de un problema de deficiencia académica, que conlleva al aumento en los índices de reprobación de muchas asignaturas.

## 3. Resultados

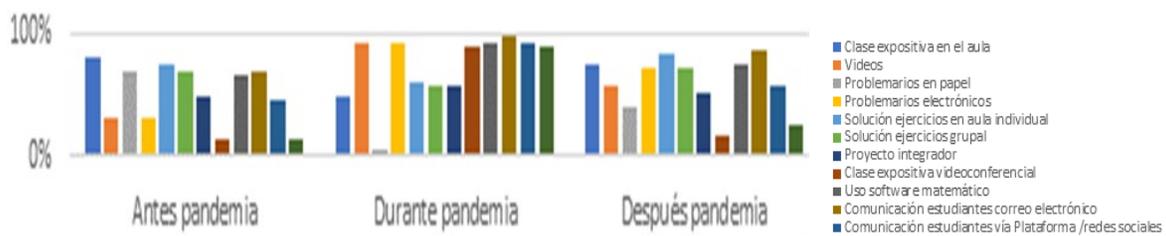
La figura 1 muestra las materias que impartían los docentes del departamento de Ciencias Básicas de manera habitual antes de la pandemia, los que impartieron durante la pandemia y de la misma manera las que impartieron al regreso a clases presenciales, es decir, después de la pandemia. Cabe hacer notar que hay poca variación entre las materias impartidas por los profesores en las tres etapas, la máxima variación que se tuvo fue en la asignatura de cálculo diferencial, debido en parte a que se abrieron menos grupos después de la pandemia, pues hubo una disminución en los índices de reprobación en prácticamente todas las asignaturas del departamento, significativamente en cálculo diferencial, como se observará más adelante.



Fuente: elaboración propia.

Figura 1 Asignaturas impartidas por los docentes de Ciencias Básicas.

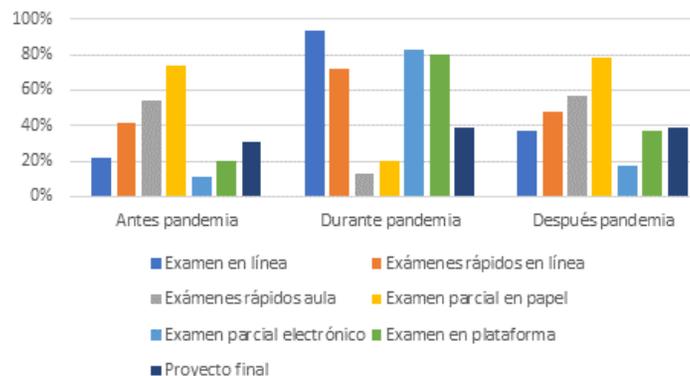
En la figura 2 se muestran los porcentajes de profesores que utilizaron las diferentes estrategias de enseñanza en las asignaturas que imparten en el departamento de ciencias básicas, según corresponda para antes de la pandemia, durante la pandemia o al regreso al aula después del confinamiento; en ella se destaca que entre las estrategias más utilizadas se encuentran el uso de problemarios electrónicos y videos por parte de los docentes. Como complemento a la enseñanza de las asignaturas, durante la pandemia, el medio de comunicación más utilizado con los estudiantes fue de manera electrónica, así como el uso de todos los medios digitales a su alcance. Después de la pandemia, se redujo notoriamente la comunicación con los estudiantes por correo electrónico, así como las asesorías virtuales.



Fuente: elaboración propia.

Figura 2 Asignaturas impartidas por los docentes de Ciencias Básicas.

En la figura 3 se muestran las estrategias de evaluación que utilizaron en sus clases los docentes, según corresponde a antes de la pandemia, durante la pandemia o al regreso al aula después del confinamiento.

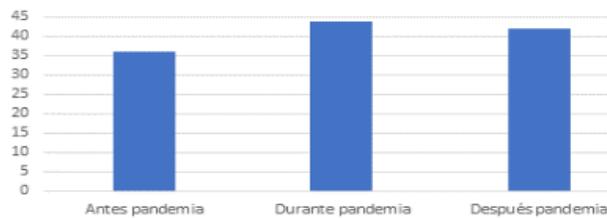


Fuente: elaboración propia.

Figura 3 Estrategias de evaluación empleadas por los docentes.

Durante la pandemia se observó un incremento de más del 90% de la evaluación en línea, el uso de exámenes electrónicos por más del 80% de los docentes, así como el diseño de exámenes en diferentes plataformas como Teams, Schoology, Classroom, Moodle, entre otras.

Debido a los cambios en las asignaturas, al mudarse a la enseñanza en línea, se tuvieron reuniones virtuales en las áreas de Ciencias Básicas. En la figura 4 se muestran las cantidades de acuerdos que se tomaron en las vocalías de las materias que se impartieron para la realización de actividades complementarias, teniendo como objetivo mejorar los índices de aprobación, que históricamente en el área de Ciencias Básicas son muy altos.



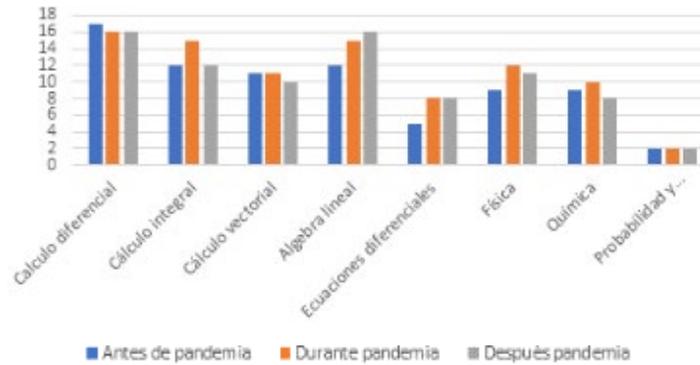
*Fuente: elaboración propia.*

Figura 4 Cantidad de Acuerdos generados en las vocalías de Ciencias Básicas.

Durante la pandemia hubo más actividad académica entre los diferentes grupos de docentes de cada asignatura, así como después de la pandemia, por razones de ajustes en los contenidos de los programas educativos. En la asignatura de cálculo diferencial se produjo una alta cantidad de acuerdos, mientras que en la asignatura de probabilidad y estadística se tomaron menos acuerdos que en el resto de los cursos, como se puede observar en la figura 5. Estos acuerdos atienden a la problemática de altos índices de reprobación y se nota claramente que la asignatura de cálculo diferencial es muy atendida.

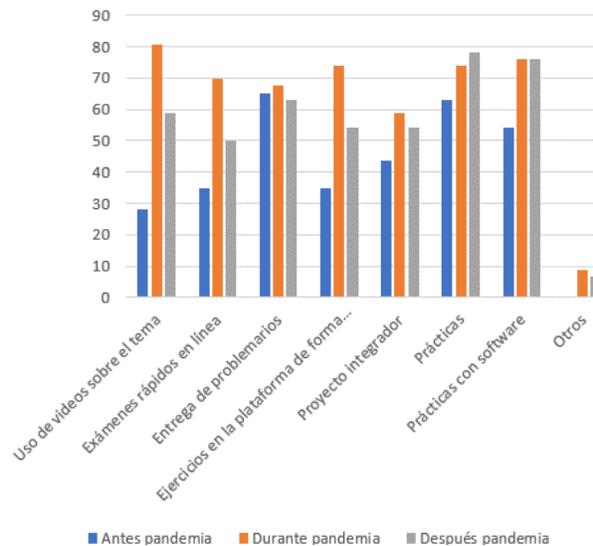
En la figura 6 se muestran diferentes instrumentos de enseñanza que se utilizaron en el aula de manera presencial o virtual por los docentes de las diferentes asignaturas. Durante la pandemia, el 80% de los docentes usó videos de apoyo para la enseñanza de los temas de su asignatura, el 76% diseñó prácticas con software para asignarlas a sus estudiantes y el 72% de los docentes utilizaron ejercicios asignados de manera individual a sus estudiantes. También se observó

que un 67 % de docentes trabajaron con problemarios hechos para las clases, más del 70% de los docentes diseñó exámenes rápidos y, por último, más del 50% del profesorado utilizó proyectos integradores en sus asignaturas.



*Fuente: elaboración propia.*

Figura 5 Acuerdos generados en las diferentes asignaturas de Ciencias Básicas.

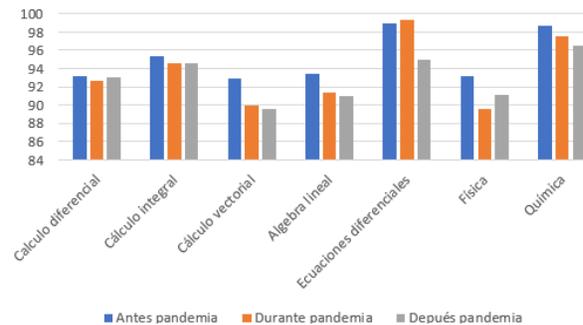


*Fuente: elaboración propia.*

Figura 6 Instrumentos de enseñanza utilizados por los docentes.

En la figura 7 se especifica el porcentaje de cumplimiento de las actividades indicadas en las instrumentaciones didácticas y dosificaciones en los periodos indicados, reportados por los docentes. Se resalta que durante la pandemia y al regreso a clases presenciales hubo una disminución en el cumplimiento de las actividades declaradas en la instrumentación didáctica, lo cual se debió principalmente al agotamiento de alumnos y profesores, por lo que los programas

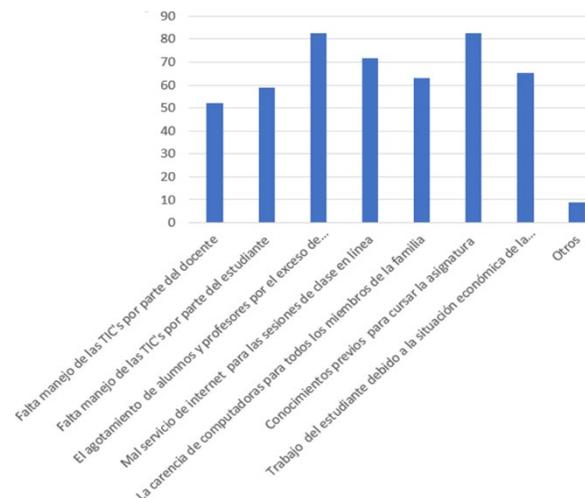
de estudio fueron reducidos a los contenidos mínimos, los cuales cubren entre el 85 y el 98% de los programas oficiales, los cuales dependen de la asignatura y no del docente.



Fuente: elaboración propia.

Figura 7 Cumplimiento de instrumentaciones didácticas.

En la figura 8 se muestran los principales factores que los docentes consideran que pudieron afectar el aprovechamiento académico de las asignaturas de ciencias básicas durante los dos años de la pandemia.



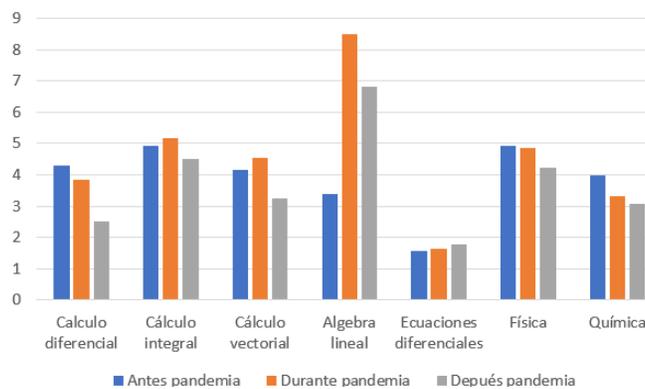
Fuente: elaboración propia.

Figura 8 Factores negativos en el aprovechamiento académico.

De acuerdo con su percepción, consideran que se presentaron dos factores principales que influyeron negativamente al desempeño académico de los estudiantes, uno de ellos fue el agotamiento de alumnos y docentes por el exceso de actividades asignadas de manera virtual, y el otro fue la serie de inconvenientes

para revisar y retroalimentar a los estudiantes en sus tareas y exámenes de manera virtual. Además de la problemática anterior, el bajo rendimiento académico, reportado por el 83% de los docentes, se debió a que las competencias previas de la asignatura que impartieron fueron deficientes, impidiendo que los nuevos conocimientos fueran significativos para los estudiantes.

Aunado a las problemáticas anteriores los docentes reportaron que el 72% de los estudiantes no tenían buen servicio de su proveedor de internet para conectarse a las clases virtuales, pues continuamente se desconectaban e inclusive ya no podían volver a conectarse a la sesión, además, argumentaron que tenían varios usuarios en su casa conectados a la vez. La situación económica derivada de la pandemia también impactó de manera negativa el aprovechamiento académico de los estudiantes, pues varios de ellos tuvieron que incursionar en el ámbito laboral, dejando en segundo término sus estudios, así lo percibieron 63% de los docentes. En la figura 9 se muestran los porcentajes de estudiantes que se estima asistieron a asesorías en forma presencial o en línea, en las tres etapas que estamos analizando, antes, durante y después de la pandemia.



Fuente: elaboración propia.

Figura 9 Atenciones de asesorías de los docentes.

En la gráfica se observa que los porcentajes de alumnos que asistieron a asesorías fue muy bajo, menos del 10% de la población estudiantil que es atendida por el departamento de ciencias básicas, en sus semestres del primero al quinto. Se distingue un pequeño incremento en el porcentaje de asesorías, durante la pandemia, de menos de un punto porcentual, respecto al promedio antes de la

pandemia, en las asignaturas de cálculo integral, cálculo vectorial y ecuaciones diferenciales, siendo en álgebra lineal donde se observa un incremento del más de cinco puntos porcentuales en las asesorías. Una vez que se regresó de la pandemia, los niveles de asesorías disminuyeron en todas las asignaturas, excepto en ecuaciones diferenciales, que prácticamente se mantuvo en 1.5 % de estudiantes atendidos. El poco aumento puede deberse a que no se atendían a los alumnos en grupos de varios estudiantes, pues se respetaron todas las medidas de seguridad de la contingencia sanitaria del COVID 19.

En la figura 10 se muestran las diferentes estrategias de motivación que utilizaron los docentes para evitar el abandono de los estudiantes para cursar sus asignaturas. Entre las recomendaciones se encuentran una intensa actividad en línea y el uso de videos como herramienta para mejorar el rendimiento académico, el cual prácticamente se triplicó y se continúa utilizando después de la pandemia, ya que permitió a los chicos comprender los temas estudiados en clase de manera asincrónica, por la facilidad de repetirlos las veces que fuera necesario. Durante la pandemia las asesorías en línea se vieron incrementadas, a tal grado que prácticamente fue la única forma de ofrecer este servicio, y también estas estrategias permanecieron para el 20% de los docentes, aun después de pandemia como medida de seguridad en la contingencia. La atención psicopedagógica se incrementó del 15 al 24% y después de la pandemia permanece este porcentaje.

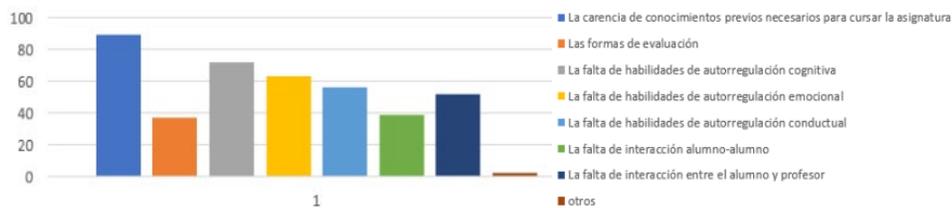


Fuente: elaboración propia.

Figura 10 Acciones de los docentes para abatir el abandono de las asignaturas.

La figura 11 muestra los aspectos que los docentes consideraron que favorecieron el aumento en la reprobación de las asignaturas de ciencias básicas al regreso a clases presenciales. Ellos consideran que el mayor factor de afectación de manera negativa es la carencia de conocimientos previos (competencias previas) que el

estudiante debió adquirir en las asignaturas cursadas previamente y que por diferentes circunstancias no los manifiesta al momento de requerir su uso. Este problema se agudizó gravemente cuando se regresó a las clases presenciales, pues las deficiencias en la formación académica fueron muy notorias, sobre todo cuando el estudiante cambió del nivel medio superior al superior (de bachillerato a profesional). También se observó una deficiencia en la autorregulación cognitiva, emocional y conductual, pues el hecho de haber tenido prácticamente dos años de confinamiento tuvo consecuencias psicológicas en los estudiantes.



Fuente: elaboración propia.

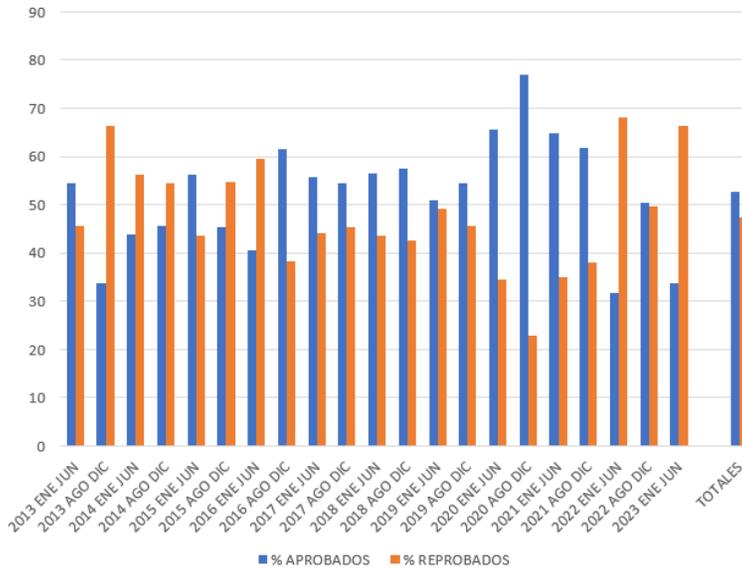
Figura 11 Factores de rendimiento académico.

## Índices de aprobación

Con respecto a los índices de aprobación se registró que en la mayoría de las asignaturas del área de matemáticas se incrementaron durante la pandemia, lo cual se puede deber a una mejora en las estrategias de aprendizaje de los estudiantes y aspectos relacionados con la auto regulación como sugiere la investigación hecha por González et al. (2020), sin embargo, habrá que indagar sobre otros aspectos. Desde otra perspectiva el aumento en los índices de aprobación durante la pandemia se puede deber a que los estudiantes hicieron trampa en la solución de exámenes, ya que como nadie los supervisó de manera directa, según Daniels et al. (2021), hacer trampa significa carencia de motivación y compromiso por parte del estudiante, lo cual se puede subsanar haciendo grupos de estudio, donde los estudiantes sean reconocidos y salgan del anonimato.

Se incluyen estadísticas de índices de aprobación y reprobación de la asignatura de cálculo diferencial de los últimos años en la figura 12; en ella se muestra que en el periodo comprendido entre enero junio 2020 y agosto diciembre 2021 en el cual se trabajó mediante sesiones virtuales, se presentó una gran mejora de los índices de

aprobación respecto a los últimos 7 años anteriores. Se logró el máximo histórico de aprobación en el semestre agosto diciembre de 2020, que fue el primer semestre completamente en línea; hecho que se invirtió, también históricamente al alcanzarse un 68% de reprobación en el semestre enero junio de 2022, que fue el semestre en que se regresó a clases presenciales.

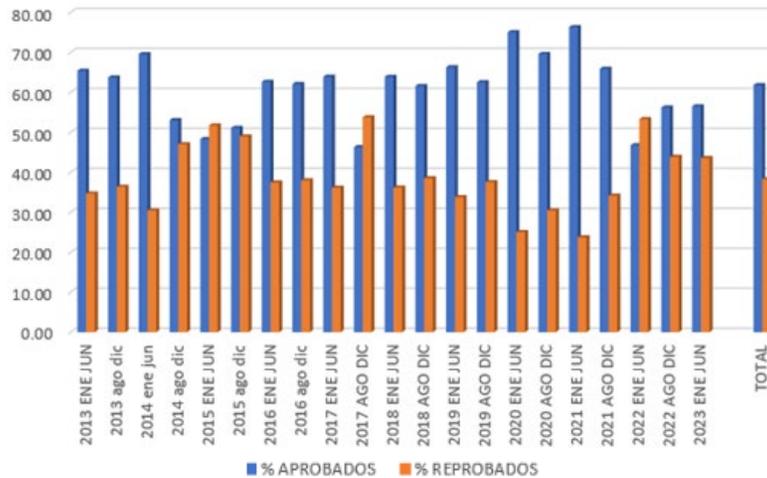


Fuente: elaboración propia.

Figura 12 Índices de aprobación de cálculo diferencial.

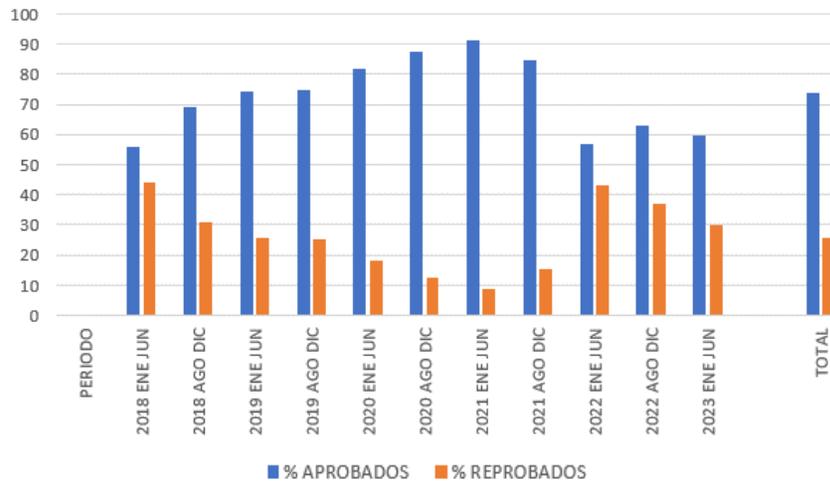
Un fenómeno similar al de cálculo diferencial se observa en el comportamiento de los índices de aprobación de cálculo integral, donde en los tres semestres de confinamiento mejoraron los índices de aprobación, lográndose un histórico del 76% de aprobación en el semestre enero junio 2021. Al regreso a clases presenciales también se tuvo un máximo histórico del 53% de reprobación, como se puede observar en la figura 13.

De forma parecida al comportamiento de los índices de cálculo diferencial e integral se observa en el comportamiento de los índices de aprobación de cálculo vectorial, donde en los tres semestres de confinamiento los estudiantes mejoraron sus índices de aprobación, lográndose un histórico del 91% de aprobación en el semestre enero junio 2021. Al regreso a clases presenciales también se tuvo un máximo histórico del 43% de reprobación, como se puede observar en la figura 14.



Fuente: elaboración propia.

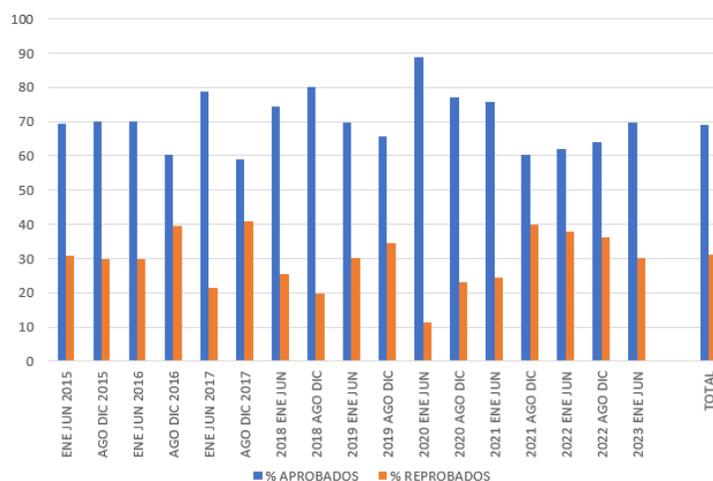
Figura 13 Índices de aprobación de cálculo integral.



Fuente: elaboración propia.

Figura 14 Índices de aprobación de cálculo vectorial.

En el caso de la asignatura de ecuaciones diferenciales, el último curso de matemáticas de un estudiante de ingeniería, se logró una aprobación históricamente alta, de un 89% en el semestre ene jun 2020, fenómeno anteriormente observado en las otras asignaturas de matemáticas ya comentadas. Al igual que en las otras asignaturas de matemáticas, en el regreso a las clases presenciales, se observó un aumento en los índices de reprobación, siendo del 40%, mientras que el promedio histórico de los últimos 8 años es del 31%, es decir 9% mayor que la media estimada, como se puede apreciar en la figura 15.



Fuente: elaboración propia.

Figura 15 Índices de aprobación de ecuaciones diferenciales.

#### 4. Discusión

Dentro de las estrategias de enseñanza más utilizadas durante la pandemia se encuentran el uso de problemarios electrónicos y videos por parte de los docentes. Como complemento a la enseñanza de las asignaturas, en este período, el medio de comunicación más utilizado con los estudiantes fue de manera electrónica, así como el uso de todos los medios digitales a su alcance. Después de la pandemia, se redujo notoriamente la comunicación con los estudiantes por correo electrónico, así como las asesorías virtuales. Dentro de las estrategias de evaluación se observó que un gran porcentaje de los docentes utilizó la evaluación en línea, el uso de exámenes electrónicos, así como el diseño de exámenes en diferentes plataformas como Teams, Schoology, Classroom, Moodle, entre otras.

Debido a la pandemia se tuvieron que hacer muchos ajustes en los contenidos de los programas educativos, siendo más significativos en la asignatura de cálculo diferencial que en el resto de los cursos. Los instrumentos de enseñanza que se utilizaron en el aula de manera presencial o virtual incluyeron el uso las tecnologías de la información y comunicación. Es de llamar la atención que varias de estas prácticas llegaron para quedarse, como es el caso de prácticas en línea, el uso de software, resolución de ejercicios de manera personalizada, siendo muy aceptado y conservado el uso de videos, el cual tuvo un alto impacto en los docentes y en los estudiantes.

Los docentes del departamento de Ciencias Básicas consideran que durante los dos años de la pandemia se presentaron dos factores principales que influyeron negativamente en el desempeño académico de los estudiantes, uno de ellos fue el agotamiento de alumnos y docentes por el exceso de actividades asignadas de manera virtual, y el otro fue la serie de inconvenientes para revisar y retroalimentar a los estudiantes en sus tareas y exámenes de manera virtual. Aunado a ello se detectó que tanto profesores como estudiantes no tenían buen servicio de su proveedor de internet para conectarse a las clases virtuales, en muchas ocasiones se necesitaban conectar varios integrantes de la familia a la vez, además de la situación económica derivada de la pandemia también impactó de manera negativa pues algunos estudiantes tuvieron que incursionar en el ámbito laboral, dejando en segundo término sus estudios.

Los alumnos que asistieron a asesorías durante la pandemia fueron muy pocos, menos del 10% de la población estudiantil que es atendida por el departamento de Ciencias Básicas en los semestres del primero al quinto, debido a la dificultad para llevar a cabo esta actividad en forma virtual.

Una vez que se regresó de la pandemia, los niveles de asesorías disminuyeron en todas las asignaturas, lo cual se debió a que no se atendían a los alumnos en grupo, pues se respetaron todas las medidas de seguridad de la contingencia sanitaria del COVID 19.

Con respecto a los índices de aprobación se registró que en la mayoría de las asignaturas de matemáticas se incrementaron durante la pandemia, lo cual se puede deber a una mejora en las estrategias de aprendizaje de los estudiantes o a que los estudiantes hicieron trampa en la solución de exámenes, problemarios, prácticas, etc., ante una falta de supervisión directa por el docente en el confinamiento.

Respecto al aumento en los índices de reprobación al regreso a clases presenciales los docentes de Ciencias Básicas consideran que el principal factor fue la carencia de conocimientos previos en las asignaturas que cursaron en la pandemia, problema que se agudizó en los estudiantes que cambiaron del nivel medio superior al superior.

## **4. Conclusiones**

Los docentes del departamento de Ciencias Básicas coinciden en el hecho de que durante la pandemia se desarrollaron habilidades del uso de las tecnologías de la información y comunicación por parte de los profesores y también de los estudiantes, pero el uso de estas tecnologías llegó para permanecer en uso aún al regreso a las sesiones presenciales. También se lograron máximos históricos de aprobación en las asignaturas del área básica, que se debieron principalmente a que los docentes no tuvieron control total de la comunicación que los estudiantes mantuvieron entre ellos por medios electrónicos, fluyendo la información de tareas, ejercicios, proyectos y hasta exámenes de manera indiscriminada, a pesar de todos los esfuerzos del docente. Como contraparte, al regreso del confinamiento, las competencias previas se vieron afectadas en muchos estudiantes que se concretaron a copiar, o que a pesar de su interés no tuvieron una asistencia fluida a sesiones sincrónicas o asincrónicas de sus materias, ya sea por motivos de conectividad, trabajo en casa o trabajo fuera de casa.

Caballero, J. y Chávez, P. [2022] observaron una mejora en los principales indicadores del sector educativo, el número de escuelas de educación superior para el ciclo escolar 2022 fue de 5874, 1.4% más que el año anterior, sin embargo, entre 2020 y 2022 la demanda de ingreso a licenciatura en la UNAM pasó de 319773 a 248621, una baja de 22.3% y en términos estadísticos significó una mayor demanda atendida. Además, es del dominio público que la mayoría de las personas consideran a la educación es una forma de mejorar sus condiciones de vida y por ende la mejora de su país, ya que “la historia muestra que no hay nación que pueda desarrollar sus capacidades y potencial sin el acompañamiento de la educación y la cultura” [Caballero et al, 2022].

Queda pues el gran reto para los docentes y para los mismos estudiantes de saltar esa brecha que ha quedado, con un rezago académico, voluntario y en la mayoría de los casos involuntario, por lo que se deben redoblar esfuerzos para que los estudiantes vuelvan a contar con un buen nivel académico que les permita egresar debidamente preparados y lograr obtener las competencias declaradas en sus perfiles de egreso.

## 5. Bibliografía y Referencias

- [1] Avendaño, R., Luna, O., & Rueda, G. (2021). Educación virtual en tiempos de COVID-19: percepciones de estudiantes universitarios. *Formación universitaria*, 14(5), 119-128. <https://dx.doi.org/10.4067/S0718-50062021000500119>.
- [2] Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior (ANUIES) (2001). "Deserción, rezago y eficiencia terminal". [www.anuies.mx/servicios/p\\_anuies/publicaciones/libros/lib64/indice.html](http://www.anuies.mx/servicios/p_anuies/publicaciones/libros/lib64/indice.html).
- [3] Brown, S., & Pickford, R. (2013). Evaluación de habilidades y competencias en Educación Superior (Vol. 36). Narcea Ediciones.
- [4] Caballero, J. & Chávez, P. (2022). Educación superior en México ante grandes desafíos y oportunidades. *El economista*. <https://www.economista.com.mx/arteseideas/Educacion-superior-en-Mexico-ante-grandes-desafios-y-oportunidades-20221210-0006.html>.
- [5] Casali, A., & Torres, D. (2021). Impacto del COVID-19 en docentes universitarios argentinos: cambio de prácticas, dificultades y aumento del estrés. *Revista Iberoamericana de Tecnología en Educación y Educación en Tecnología*, (28), 423-431. [http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1850-99592021000100054&lng=es&tlng=es](http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1850-99592021000100054&lng=es&tlng=es).
- [6] Cao, Y., Zhang, S., & Chan, M. (2021). Post-pandemic reflections: lessons from Chinese mathematics teachers about online mathematics instruction. *Asia Pacific Educ. Rev.* 22, 157–168 (2021). <https://doi.org/10.1007/s12564-021-09694-w>.
- [7] Cakrawati, L. (2017). Students' perceptions on the use of online learning platforms in EFL classroom. *Journal of English Language Teaching and Technology*, 1(1), 22-30. <https://doi.org/10.17509/elt%20tech.v1i1.9428>.
- [8] Daniels, L., Goegan, D., & Parker, C. (2021). The impact of COVID-19 triggered changes to instruction and assessment on university students' self-reported motivation, engagement and perceptions. *Social Psychology of Education*, 24(1), 299-318. <https://doi.org/10.1007/s11218-021-09612-3>.
- [9] Del Castillo-Olivares, J. M. & Del Castillo-Olivares, A. (2021). El impacto de la COVID-19 en el profesorado de educación superior y sus concepciones sobre

- la evaluación. *Campus Virtuales*, 10(1), 89-101.  
<http://uajournals.com/ojs/index.php/campusvirtuales/article/view/728>.
- [10] Dichter, E. (2017). *The Strategy of Desire* (1st ed.). Routledge.  
<https://doi.org/10.4324/9781315135243>.
- [11] Estrada A., Edwin G., Gallegos, N., & Puma, M. (2022). Percepción de los estudiantes universitarios sobre la educación virtual durante la pandemia de COVID-19. *Revista San Gregorio*, 1(49), 74-89.  
<https://doi.org/10.36097/rsan.v0i49.1967>.
- [12] Knowles, H. P., & Saxberg, B. O. (1988). Organizational leadership of planned and unplanned change. A systems approach to organizational viability. *Futures*, 20(3), 252–265. [https://doi.org/10.1016/0016-3287\(88\)90081-X](https://doi.org/10.1016/0016-3287(88)90081-X)
- [13] Ghada Refaat El Said. (2021). How Did the COVID-19 Pandemic Affect Higher Education Learning Experience? An Empirical Investigation of Learners' Academic Performance at a University in a Developing Country. Hindawi. Volume 2021, Article ID 6649524, 10 pages  
<https://doi.org/10.1155/2021/6649524>.
- [14] Gallardo, E., Marqués, L., Bullen, M., & Strijbos, J. (2015). Let's talk about digital learners in the digital era. *The International Review of Research in Open and Distributed Learning*, 16(3). <https://doi.org/10.19173/irrodl.v16i3.2196>.
- [15] González, T., De la Rubia, M., Hincz, P., Comas, M., Subirats, L., Fort, S., et al. (2020). Influence of COVID-19 confinement in students' performance in higher education. *PLoS One*, 15(10), 1–25. e0239490  
<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0239490>.
- [16] Henríquez, P., López, G., Camacho, N., & Hurtado, S. (2022). Evaluación del desempeño docente en tiempos de pandemia: La opinión del estudiantado de tres universidades públicas mexicanas. *Archivos Analíticos de Políticas Educativas*, 30(164).<https://doi.org/10.14507/epaa.30.7393>.
- [17] Kisanjara, S., & Tossy, T. (2017). An integrated model for measuring the impacts of e-learning on students' achievement in developing countries. *International Journal of Education and Development using Information and Communication Technology (IJEDICT)*, 13(3), 109-127.

- [18] Kuklinski, P., & Cobo, C. (2020). Expandir la universidad más allá de la enseñanza remota de emergencia: Ideas hacia un modelo híbrido post-pandemia. Barcelona: Outliers School. <https://outliersschool.net/wp-content/uploads/2020/05/Expandirlauniversidad.pdf>.
- [19] Medina, N., Ferreira, J. y Marzol, R. (2018). Factores personales que inciden en el bajo rendimiento académico de los estudiantes de geometría. *Telos*, 20(1), 4-28. <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/6436353.pdf>.
- [20] Diario oficial de la federación (2020). Programa Sectorial derivado del Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024. [https://www.dof.gob.mx/nota\\_detalle.php?codigo=5596202&fecha=06/07/2020#gsc.tab=0](https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5596202&fecha=06/07/2020#gsc.tab=0).
- [21] Ruiz, Estela. (2011). La educación superior tecnológica en México: Historia, situación actual y perspectivas. *Revista iberoamericana de educación superior*, 2(3), 35-52. [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2007-28722011000100002&lng=es&tlng=es](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2007-28722011000100002&lng=es&tlng=es).
- [22] Rapanta, C., Botturi, L., Goodyear, P., Guardia, L. y Koole, M. (2021). Balancing Technology, Pedagogy and the New Normal: Post-pandemic Challenges for Higher Education. *Postdigital Science and Education* (2021) 3:715–742. <https://doi.org/10.1007/s42438-021-00249-1>.
- [23] Singh, J., Steele, K., & Singh, L. (2021). Combining the Best of Online and Face-to-Face Learning: Hybrid and Blended Learning Approach for COVID-19, Post Vaccine, & Post-Pandemic World. *Journal of Educational Technology Systems*, 50(2), 140–171. <https://doi.org/10.1177/00472395211047865>.
- [24] Sánchez, A., Naranjo, D., Reina, J. (2021). Análisis del desempeño académico de estudiantes de una institución de educación superior en Ecuador, antes y durante la pandemia. *Actas del VI Congreso Internacional sobre aprendizaje, innovación y cooperación, CINAIC 2021*. <https://zaguan.unizar.es/record/107831>. DOI: 10.26754/CINAIC.2021.0136.