

# **CAMBIOS DE APROBACIÓN Y PERCEPCIÓN EDUCATIVA DE LOS ESTUDIANTES DE INGENIERÍA EN LA EDUCACIÓN VIRTUAL DURANTE LA PANDEMIA**

## *CHANGES IN EDUCATIONAL APPROVAL AND PERCEPTION OF ENGINEERING STUDENTS IN VIRTUAL EDUCATION DURING THE PANDEMIC*

***María Magdalena Rivera Ramírez***

Tecnológico Nacional de México / IT de Celaya, México  
*maria.rivera@itcelaya.edu.mx*

***Sergio Briseño Canchola***

Tecnológico Nacional de México / IT de Celaya, México  
*sergio.briseno@itcelaya.edu.mx*

***David Gasca Figueroa***

Tecnológico Nacional de México / IT de Celaya, México  
*david.gasca@itcelaya.edu.mx*

***Gloria Reyna Gómez Páez***

Tecnológico Nacional de México / IT de Celaya, México  
*reyna.gomez@itcelaya.edu.mx*

***Fabiola Estefanía Tristán Flores***

Tecnológico Nacional de México / IT de Celaya, México  
*fabiola.tristan@itcelaya.edu.mx*

**Recepción:** 31/octubre/2023

**Aceptación:** 20/diciembre/2023

### **Resumen**

En el 2020 la pandemia llevo a docentes y estudiantes a implementar la educación virtual, en el TecNM en Celaya se impartió catedra utilizando diferentes plataformas de videoconferencias y de gestión de cursos, enfocamos el estudio a las asignaturas catalogadas como Ciencias Básicas las cuales representan alrededor del 20% de la retícula en Ingenierías, para ello se realizó un analisis cuantitativo en los cambios en los índices de aprobación durante la pandemia (2020-2021) tomando los años 2018-2019 como referencia, además se realizo un analisis cualitativo al recopilar información de la percepción de la educación virtual de los estudiantes. En los resultados obtenidos, se encontró un aumento general en los

índices de aprobación durante los dos años de clases virtuales, donde la mayoría de los estudiantes mostraron su gusto por trabajar en línea. La asignatura con mayores índices de aprovechamiento fue Cálculo Diferencial, mientras que los que tienen menores índices de aprovechamiento fueron Cálculo Integral y Química.

**Palabras Clave:** Aprobación, Ciencias Básicas, Educación virtual.

## **Abstract**

*In 2020, the pandemic led teachers and students to implement virtual education, at the TecNM in Celaya, a class was taught using different videoconferencing and course management platforms, we focused the study on the subjects classified as Basic Sciences which represent around the 20% of the reticule in Engineering, for this, changes in the approval rates during the pandemic (2020-2021) were analyzed, taking the years 2018-2019 as a reference, in addition, we collected information on the perception of virtual education of students. In the results obtained, a general increase in the approval rates was found during the two years of virtual classes, where most students liked working online. The subject with the highest achievement rates was Differential Calculus, while those with the lowest approval rates were Integral Calculus and Chemistry.*

**Keywords:** Approval, Basic Sciences, Virtual education.

## **1. Introducción**

El 14 de marzo de 2020, la Secretaría de Educación Pública (SEP) adelantó el período de vacaciones de Semana Santa, extendiéndose a un mes, del 23 de marzo al 20 de abril en todas las instituciones educativas del país [SEP, 2020]. El gobierno federal decretó el 24 de marzo el inicio de la fase 2 de la pandemia COVID-19 en el país, tras registrar las primeras infecciones locales.

A partir del 26 de marzo se suspendieron las actividades no esenciales, por lo tanto, el cierre de las escuelas en todo el país [DOF, 2020]. De un momento a otro, las escuelas y universidades de todo el mundo cerraron sus puertas afectando a 1,570 millones de estudiantes en 191 países [UNESCO-IESALC, 2020]. Desde el inicio de la pandemia se realizaron encuestas internacionales realizadas a docentes, los

resultados indicaron que se vería afectará la enseñanza-aprendizaje al sustituir la educación presencial por la educación en línea. Lo cual conlleva a grandes retos tecnológicos, pedagógicos y de competencias, sin embargo, con una posibilidad explorar otras herramientas de aprendizaje [Marinoni et al., 2020]. La educación virtual es una estrategia de alto impacto en la mejora de la cobertura, pertinencia y calidad educativa en todos los niveles y tipos de formación, debido a sus características multimedia, hipertextuales e interactivas [Morales-Saldarriaga et al., 2016]. En consecuencia, llevo a los docentes y estudiantes cambiar de modalidad presencial a virtual y con ello grandes retos, en el Departamento de Ciencias Básicas del TecNM en Celaya los docentes se prepararon fuertemente, gestionando sus cursos en plataformas como Teams, Schoology, Classroom, Moodle, entre otras e impartiendo sus clases en plataformas como Meet, Zoom y Teams. Durante la pandemia se han realizaron algunas investigaciones para conocer el panorama educativo, como las siguientes:

- En un estudio realizó a estudiantes de la Universidad Autónoma de Guerrero, en el inicio de la pandemia mostró un impacto negativo en el rendimiento escolar debido a factores socioeconómicos de su familia, afectando su bienestar socioemocional [Gervacio Jiménez y Castillo Elías, 2021].
- García Guadalupe et al., [2020] estudiaron el impacto escolar en la pandemia de los estudiantes de la Universidad Intercultural de Tabasco durante el semestre febrero-junio 2020, mediante un enfoque cualitativo mostraron que han afectado negativamente su rendimiento escolar.
- Romero Caballero et al., [2022] analizaron la influencia de las emociones en el desempeño académico, a estudiantes de media superior en Colombia, siguiendo un enfoque cuantitativo, encontraron que no hay una correlación entre ambas variables.

En el presente estudio se analizaron los cambios en los índices de aprobación y la percepción de la educación virtual de los estudiantes. Lo cual nos ayudará a tener una reflexión profunda sobre los procesos de enseñanza-aprendizaje, los modelos pedagógicos y el uso de tecnologías en metodologías de enseñanza virtual.

## 2. Métodos

Se utilizaron los índices de aprobación de dos años antes de pandemia (2018-2019) y los dos años de pandemia (2020-2021) en las asignaturas de Ciencias Básicas (Tabla 1), de las cuales incluyen: Química, Física, Probabilidad & Estadística, Métodos Numéricos, Cálculo Diferencial, Cálculo Integral, Álgebra Lineal, Cálculo Vectorial, Ecuaciones Diferenciales, entre otras.

Tabla 1 Número de grupos y estudiantes en las asignaturas de Ciencias Básicas

<b>Año</b>	<b>No. Grupos</b>	<b>No. Estudiantes promedio</b>
2018	604	20
2019	620	21
2020	610	22
2021	563	23

*Fuente: elaboración propia*

Utilizamos un diseño no experimental longitudinal, en el cual se promediaron los índices de aprobación de los cuatro semestres en los años 2018 y 2019 por carrera, el promedio de cada semestre postpandemia se dividió entre el promedio de los años antes de la pandemia (prepandemia), para obtener la tasa de cambio de los cuatro semestres posteriores y así normalizar el cambio por carrera, también, se obtuvieron las tasas de cambios por asignatura para poder comparar de manera cuantitativa. Se incluyeron todas las ingenierías del TecNM en Celaya: Ingeniería Ambiental, Ingeniería Bioquímica, Ingeniería Electrónica, Ingeniería en Gestión Empresarial, Ingeniería en Sistemas Computacionales, Ingeniería Industrial, Ingeniería Mecánica, Ingeniería Mecatrónica e Ingeniería Química. Para determinar diferencias significativas se realizó una prueba t para muestras pareadas, pretest y posttest, tomando como variable el índice de aprobación.

Se realizó un análisis cualitativo a partir de la percepción de los estudiantes sobre la educación en línea, se realizó una encuesta a 546 estudiantes de las 10 carreras del Tecnológico de Celaya, como instrumento de recolección. El instrumento incluyó 31 preguntas para conocer la especialidad y el semestre que cursan, además de otras que fueron utilizadas para saber si les gustó estudiar en línea, si hicieron adecuaciones para trabajar bajo esta modalidad o si consideran que aprendieron

Matemáticas, Física, Química o materias que son de la especialidad. Utilizamos la prueba  $X^2$  para determinar diferencias significativas en las respuestas de los estudiantes. El análisis estadístico y las gráficas se realizaron en el software RStudio.

### **3. Resultados**

Históricamente el Cálculo Diferencial y Cálculo Integral han presentado bajos niveles de aprobación, debido a varios factores como el cambio del nivel medio superior al superior, así como deficiencias en los conocimientos base de las asignaturas, entre otras [Villalobos-Oliver *et al.*, 2018]. En el TecNM, el semestre se evalúa mediante cuatro parciales, los cuales se promedian para obtener calificación final. A partir de los dos últimos parciales del primer semestre del 2020 se realizaron evaluaciones en la modalidad virtual y hasta el 2021. Por lo que se analizaron los cambios en los índices de aprobación con respecto a su carrera durante la pandemia 2020-2021, primeramente, se determinó los cambios en los índices de aprobación para todas las asignaturas de Ciencias Básicas, de manera general podemos observar en la figura 1a un aumento en los índices de aprobación en los cuatro semestres de pandemia, a excepción de las carreras de Ingeniería en Sistemas Computacionales (ISC) en segundo semestre del 2020 e Ingeniería Mecánica en el segundo semestre del 2021. Al comparar dos años pandemia contra dos años de prepandemia se encontro diferencias significativas en la carrera de Ambiental ( $p=4.99 \times 10^{-7}$ ), Bioquímica ( $p=0.002$ ), Industrial ( $p=0.001$ ) y Química ( $p=3.23 \times 10^{-4}$ ).

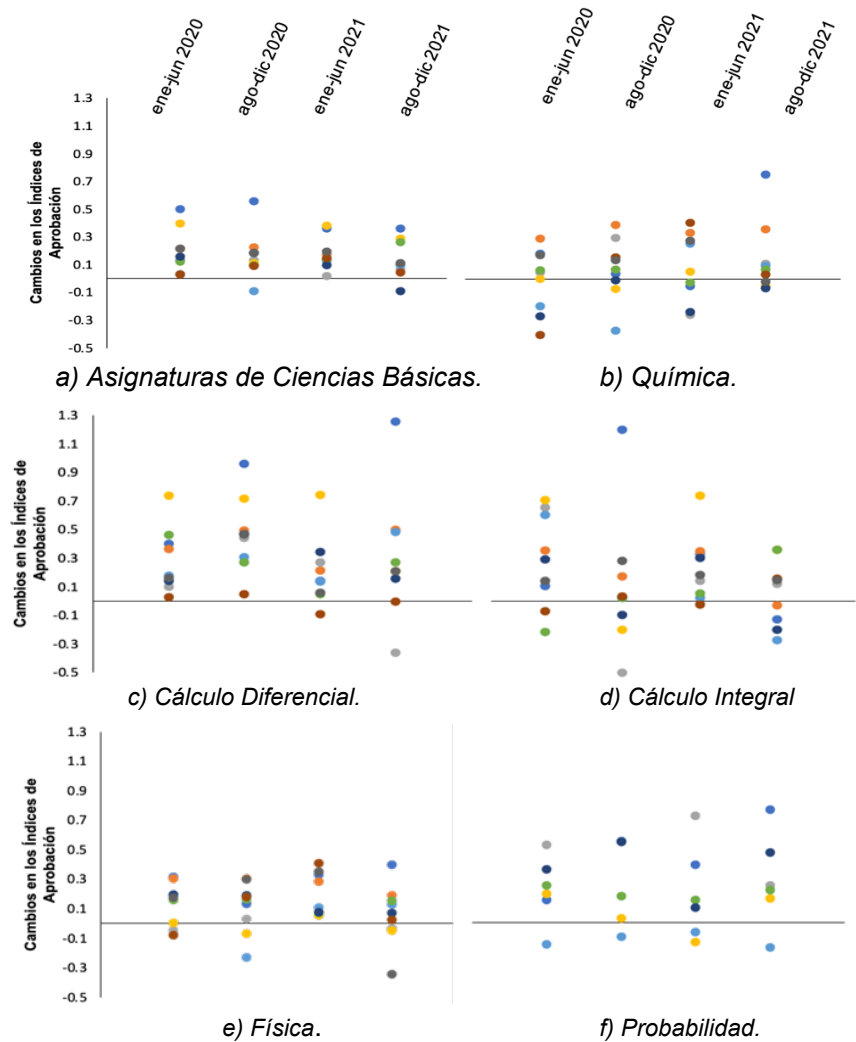
En la figura 1b, se analizó los cambios en los índices de aprobación en la asignatura de Química, encontramos tres carreras con bajos índices (Industrial, Mecánica, Mecatrónica) en el primer semestre del 2020, tres en el segundo semestre del 2020 (Mecatrónica, Gestión Empresarial, Mecánica), cuatro en el primer semestre del 2021 (Industrial, Mecánica, Ambiental, Electrónica) y dos en el segundo semestre del 2021 (Química y Mecánica), la carrera más afectada fue Ingeniería Mecánica, consideramos que la falta de prácticas presenciales en el laboratorio dificultó la conceptualización y por tanto el proceso de enseñanza-aprendizaje, para abordar

este aspecto, en el Departamento de Ciencias Básicas se registraron prácticas de laboratorio, las cuales fueron explicadas de manera demostrativa a los estudiantes. Sin embargo para la carrera de Bioquímica se encontró diferencia significativa ( $p=0.004$ ), con una tendencia de aumento en sus índices de aprobación.

En el caso de Diferencial (Figura 1c), los resultados indican una mejora rotunda en los índices de aprobación en el primer año, en el segundo año se vieron afectadas las carreras de Mecatrónica y Electrónica. En cambio, más notorio fue para la carrera de Ingeniería Ambiental con un aumento de un 1.25 unidades de cambio en sus índices de aprobación durante el último semestre de modalidad virtual. Al comparar prepandemia (2018-2019) contra pandemia (2020-2021) encontramos diferencia significativa en la carrera de IGE ( $p=0.018$ ), con una tendencia de aumento. Dentro de la vocalía de Cálculo Diferencial se usaron diferentes estrategias para poder evaluar de la mejor manera a los estudiantes, se generaron bancos de reactivos para utilizarlos en exámenes de rápidos y ordinarios, prácticas en GeoGebra, entre otros. Sin embargo, el hecho de realizar exámenes en línea da pie a la incógnita de saber si los estudiantes utilizaron alguna herramienta durante el examen.

En el caso de Cálculo Integral (figura 1d), se observó una mejora en los índices de aprobación en la mayoría de las carreras durante los dos años en la modalidad virtual. El cambio más significativo se registró en el segundo semestre de 2020, con un incremento de 1.2 unidades, destacando especialmente en la carrera de Ingeniería Ambiental. No obstante, se identificó una disminución en dos carreras durante el primer semestre de 2020 (Mecatrónica e Industrial), en tres durante el segundo semestre de 2020 (Mecánica, Gestión Empresarial, Electrónica), en una durante el primer semestre de 2021 (Mecatrónica) y, finalmente, en cuatro durante el semestre de 2021 (Bioquímica, Ambiental, Mecánica, ISC). En la asignatura de Física se encontró una disminución en los índices de aprobación en dos carreras durante el primer semestre del 2020 (Electrónica y Mecatrónica), también dos en el segundo semestre del 2020 (Gestión Empresarial, ISC) y por último tres carreras en el segundo semestre del 2021 (Electrónica, Gestión Empresarial, Química). En el caso de la asignatura de Probabilidad y Estadística, la carrera más afectada fue ISC

con una disminución en sus índices de aprobación en los cuatro semestres de la pandemia, para la Ingeniería de Gestión Empresarial solo en el primer semestre del 2021, encontrando diferencia significativa en Ambiental ( $p=0.01$ ), Electrónica (0.048), Industrial ( $p=0.36$ ) y Mecánica ( $p=0.023$ ), las cuatro con una tendencia de aumento.

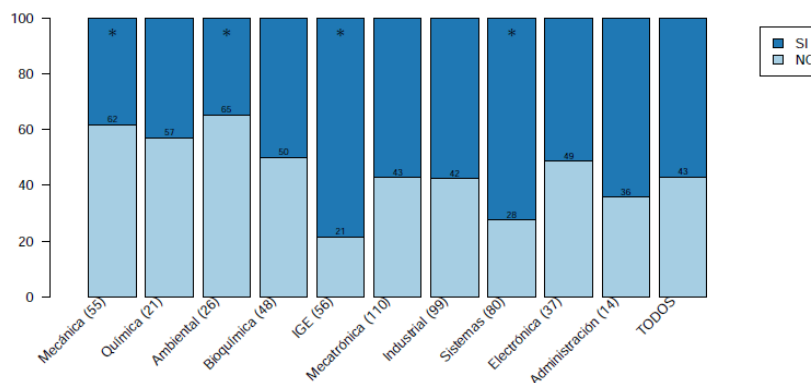


Fuente: elaboración propia

Figura 1 Cambios en los Índices de Aprobación

En cuanto a la percepción de los estudiantes, se obtuvieron los siguientes resultados al consultarles sobre su agrado por trabajar bajo la modalidad en línea: el 57% de los estudiantes encuestados respondió afirmativamente. Se observaron diferencias significativas en las carreras de Ingeniería Mecánica ( $p=0.004$ ) y

Ambiental ( $p=0.021$ ), donde los porcentajes fueron menores (38% y 35%, respectivamente). Por otro lado, las carreras de Ingeniería en Gestión Empresarial ( $p=0.0011$ ) e Ingeniería en Sistemas Computacionales (ISC) ( $p=0.0051$ ) mostraron porcentajes superiores al resto de la población (79% y 73%, respectivamente), como se detalla en la figura 2.



Fuente: elaboración propia

Figura 2 Percepción de la educación en línea por Carrera.

Se observó que, aunque la mayoría mencionó que sí le gustó trabajar en línea, la lista de desventajas es 12% mayor que la de ventajas (3126 contra 2781). Además, la mayoría de las ventajas son enlistadas por personas que respondieron que sí les gusta trabajar en línea, mientras que la mayor parte de las desventajas fueron elegidas por personas a las que no les gustó trabajar en línea (tabla 2).

Tabla 2 Proporción de ventajas y desventajas

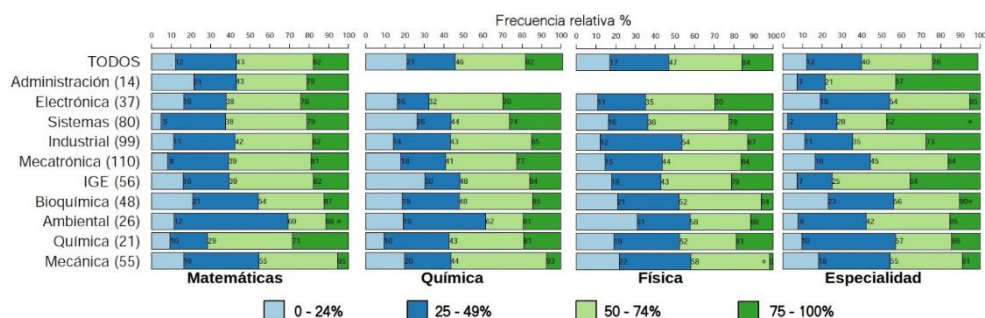
	Ventajas	Desventajas
<b>Total</b>	2781	3126
Sí les gustó	64% (1792)	41% (1296)
No les gustó	36% (989)	59% (1830)

Fuente: elaboración propia

Se preguntó a los estudiantes sobre su percepción acerca del aprendizaje en materias de Ciencias Básicas o de la especialidad mediante la modalidad en línea, como se muestra en la figura 3. La pregunta específica abordó el porcentaje estimado de aprendizaje. A partir de los resultados obtenidos, se evidenció que el 57% de los encuestados afirmó haber aprendido Matemáticas en un 50% o más. No



obstante, se identificó una diferencia significativa en la carrera de Ingeniería Ambiental, donde el 69% indicó que no había logrado aprender Matemáticas en un porcentaje inferior al 50% ( $p=0.026$ ). En cuanto a las materias relacionadas con la Química, el promedio es de 54% de alumnos que sí consideran que aprendieron. Analizando los resultados de las materias relacionadas con la física se encontró que el 53% menciona que sí aprendió y la única diferencia significativa se encuentra en Mecánica pues el 58% menciona que no aprendió Física ( $p=0.036$ ). En cuanto a las materias de especialidad el 60% de los alumnos mencionan haber aprendido sin embargo en la carrera de Sistemas este valor es más alto pues el 72% respondió que sí aprendieron sobre las materias que son de su especialidad ( $p=1.4 \times 10^{-7}$ ). También se observó que las principales ventajas que encontraron los alumnos son: que el material de las clases se queda grabado y puede ser consultado posteriormente, que hay un ahorro ya sea en transporte o alojamiento, que no se exponen a la inseguridad, que protegen su salud y la de sus familias como se muestra en la figura 4. Entre las principales desventajas que encuentran es que hay frecuentes problemas con el internet o la energía eléctrica, no hay interacción con los compañeros, la forma en la que explican los profesores no es la misma que de forma presencial y que en casa se distraen fácilmente.



Fuente: elaboración propia

Figura 3 Porcentaje en el que consideran que aprendieron por asignatura.

#### 4. Discusión

Se encontró una tendencia general hacia el aumento de los índices de aprobación durante los dos años de clases en línea, Cálculo Diferencial fue la asignatura de Ciencias Básicas que obtuvo mayor número de carreras con un aumento en los

índices de aprobación con un 91% (33/36), consideramos que el acceso a materiales como libros, apuntes y softwares ayudaron a mejorar de manera significativa su aprovechamiento principalmente en las evaluaciones. De manera similar los estudiantes universitarios en Arabia Saudita argumentaron que los materiales de aprendizaje digitales les ayudaron a mejorar su rendimiento académico, ya que estos son accesibles, les ahorran tiempo, esfuerzo y dinero, además les ayuda a mejorar sus habilidades técnicas y de autoaprendizaje [Al Zahrani *et al.*, 2021]. Además, en la encuesta realizada los alumnos TecNM en Celaya encuentran, señalando como una ventaja tener el material de las clases grabado, el cual puede ser consultado posteriormente.



Fuente: elaboración propia

Figura 4 Ventajas y desventajas de trabajar en línea.

Las asignaturas con una menor tasa de aprovechamiento fueron Química con 67% (24/36) seguido de Cálculo Integral 72% (26/36) esto al comparar con los dos años prepandemia, indicando que principalmente para estas dos asignaturas se requiere la interacción del docente-estudiante en las aulas de clase, en el caso de Química lo podemos relacionar con la falta de prácticas de laboratorio. Similar a lo obtenido en la Universidad Europa del Atlántico en España, donde realizaron una

comparación del rendimiento académico de los estudiantes entre las modalidades presencial y lineal en tiempos de pandemia entre los meses de marzo y junio de 2020, encontrando un efecto significativo favorable para el modo presencial [Martín Ayala *et al.*, 2021]. Al mismo tiempo en el sistema educativo de Afganistán mediante un estudio se identificó que el rendimiento fue negativo y no estuvieron satisfechos con la educación en línea [Hashemi, 2021].

Se tiene un mayor porcentaje de estudiantes (57%) a los cuales, si les gusto la modalidad en virtual, sin embargo, enlistaron un 41% de desventajas, lo que nos habla del su optimismo y el gran esfuerzo dedicado. A la carrera que más le gusto aprender en línea fue a IGE, la cual además tiene una tendencia de aumento en el índice de aprobación de la asignatura de Cálculo Diferencial durante los cuatro semestres de educación virtual en la pandemia, aunque tiene bajos índices en algunos semestres de las asignaturas de Química, Cálculo Integral, Física y Probabilidad. Sin embargo, el 61% considera que aprendió Matemáticas, el 52% que aprendió Química y el 57% que aprendió Física (más del 50% del aprendizaje), por lo tanto, podemos relacionar positivamente el índice de aprobación y la percepción de los estudiantes en el área de matemáticas. Para los estudiantes de Ingeniería es muy importante aprobar Cálculo Diferencial debido a que es la primera asignatura del área de matemáticas. A la carrera que menos le gusto la educación en línea fue Ambiental, contradictoriamente, fue la carrera en la cual encontramos las más altas tasas de cambio positivo en Química, C. Diferencial e C. Integral, sin embargo, en la encuesta se obtuvo que el 69% considera que no aprendió Matemáticas, el 62% no aprendió Química, y el 58% no aprendió Física (menos del 50% del aprendizaje), a pesar de que obtienen mejores calificaciones consideran que no aprendieron.

Dentro de las principales desventajas comentan, que en casa se distraen fácilmente. En relación esta desventaja Alfonseca *et al.*, [2006] estudio del impacto de los estilos de aprendizaje y los distractores en los jóvenes donde resalta el uso de las redes sociales, en este trabajo demuestra con una serie de experimentos que el rendimiento de los estudiantes se ve afectado por los estilos de aprendizaje y sus distractores.

Los educadores consideran que el cierre de casi dos años ha cobrado un alto costo, borrando logros educativos [Blanshe y Dahir, 2022]. Además, hay estudios en donde encontraron que más del 25% de los estudiantes no estaban presentes para seguir el aprendizaje a distancia, o si estaban presentes no mostraban ningún interés, en un estudio realizado en Marruecos con alumnos de Universidad [Moundy *et al.*, 2021].

Todas las dificultades no son un problema para resolver en el corto plazo, se requieren grandes cambios para ir subsanándolo, lo que podemos percibir en el regreso a clases presenciales es que los estudiantes hay una gran motivación por aprender, pero les hacen faltan herramientas, la cuales fueron perdiendo durante la pandemia.

## **5. Conclusiones**

De acuerdo con los resultados, podemos concluir, que a la mayoría de los estudiantes les gustó trabajar en línea y se relaciona con el aumento general en los índices de aprobación durante los dos años de clases virtuales. La mayoría de las ventajas son enlistadas por personas que respondieron que sí les gusta trabajar en línea, mientras que la mayor parte de las desventajas fueron elegidas por personas a las que no les gustó trabajar en línea.

Una de las carreras a las que más les gusto aprender en la modalidad en línea tienen un aumento general en su aprovechamiento, contradictoriamente con otra carrera que le gusto la modalidad disminuyó su aprovechamiento de manera general. En los estudiantes que tuvieron el más alto aprovechamiento en sus asignaturas encontramos que no les gusto la educación en línea y que perciben que su nivel de aprendizaje fue bajo.

La asignatura con mayor índice de aprovechamiento fue Cálculo Diferencial, mientras que los que tiene un menor índice de aprovechamiento fueron Cálculo Integral y Química, por lo que podemos concluir que dependiendo de la asignatura se favoreció el aprendizaje ya sea porque tenía una mejor confianza al tener material de apoyo, mientras que en otras se requiere la interacción docente-estudiante.

## 6. Bibliografía y Referencias

- [1] Al Zahrani, Eidan M., Yaser A. Al Naam, Saad M. AlRabeeh, Deemah N. Aldossary, Lamiaa H. Al-Jamea, Alexander Woodman, Mohammad Shawaheen, Osama Altit, Jenifer V. Quiambao, Zechariah J. Arulanantham y Salah H. Elsafi. (2021). E- Learning experience of the medical profession's college students during COVID-19 pandemic in Saudi Arabia, *BMC Medical Education*, vol. 21, N° 1, pág. 443. <https://doi.org/10.1186/s12909-021-02860-z>
- [2] Alfonseca, Enrique, Rosa M. Carro, Estefanía Martín, Alvaro Ortigosa y Paredes, Pedro. (2006). The impact of learning styles on student grouping for collaborative learning: a case study, *User Modeling and User-Adapted Interaction*, vol. 16, N° 3, pág. 377–401. <https://doi.org/10.1007/s11257-006-9012-7>
- [3] Blanshe, Musinguzi y Abdi Latif Dahir. (2022). After 22 months, Uganda's schools leave lockdown, *The New York Times*, CLXXI, N° 59, 11 de enero, 300, A4.
- [4] Diario Oficial de la Federación. (2020). <https://sidof.segob.gob.mx/>
- [5] García Guadalupe, Jesús, José Ramón Contreras De la Cruz, José Félix García Rodríguez y José Andrés Chávez Pérez. (2020). Implicaciones socioeducativas del confinamiento social por la pandemia covid-19. Estudio de opinión de estudiantes de la universidad intercultural de tabasco, *Hitos de Ciencias Económico Administrativas*, vol. 26, N° 76, pág. 319–337. <https://doi.org/10.19136/hitos.a26n76.4098>
- [6] Gervacio Jiménez, Herlinda y Benjamín Castillo Elías. (2021). Impactos de la pandemia covid-19 en el rendimiento escolar durante la transición a la educación virtual, *Revista Pedagógica*, vol. 23, pág. 1–29. <https://doi.org/10.22196/rp.v22i0.6153>
- [7] Hashemi, Aminuddin. (2021). Effects of COVID-19 on the academic performance of Afghan students' and their level of satisfaction with online teaching, *Cogent Arts & Humanities*, vol. 8, N° 1, pág. 1-23. <https://doi.org/10.1080/23311983.2021.1933684>

- [8] Marinoni, Giorgio, Hilligje Van't Land y Trine Jensen. (2020). The Impact of COVID-19 on Higher Education Around the World IAU Global Survey Report, [https://www.iau-aiu.net/IMG/pdf/iau\\_covid19\\_and\\_he\\_survey\\_report\\_final\\_may\\_2020.pdf](https://www.iau-aiu.net/IMG/pdf/iau_covid19_and_he_survey_report_final_may_2020.pdf)
- [9] Martín Ayala, Juan Luis, Sergio Castaño Castaño, Alba Hernández Santana, Mariacarla Martí González y Julién Brito Ballester. (2021). Impact of Learning in the COVID-19 Era on Academic Outcomes of Undergraduate Psychology Students, *Sustainability*, vol. 13, N° 16, pág. 8735. <https://doi.org/10.3390/su13168735>
- [10] Morales Saldarriaga, J. C., K. Fernández Morales, y J. E. Pulido. (2016). Evaluación de técnicas de producción accesible en cursos masivos, abiertos y en línea – MOOC, *Revista CINTEX*, vol. 21, N° 1, pág. 89–112.
- [11] Moundy, Kamal, Nadia Chafiq y Mohammed Talbi. (2021). Comparative Analysis of Student Engagement in Digital Textbook Use during Quarantine, *Education Sciences*, vol.11, N° 7, pág. 352. <https://doi.org/10.3390/educsci11070352>
- [12] Romero Caballero, Samara, Irmina Hernández Sánchez, Rodolfo Barrera Villarreal y Anaís Mendoza Rojas. (2022). Inteligencia emocional y desempeño académico en el área de las matemáticas durante la pandemia”, *Revista de Ciencias Sociales*, vol. 28, N° 2. <https://doi.org/10.31876/rcs.v28i2.37929>
- [13] UNESCO-IESALC. (2020). COVID-19 y educación superior: De los efectos inmediatos al día después. Análisis de impactos, respuestas políticas y recomendaciones, Caracas. <https://www.iesalc.unesco.org/wp-content/uploads/2020/05/COVID-19-ES-130520.pdf>
- [14] Villalobos-Oliver, Eloisa Bernardett, Ma. del Carmen Cornejo-Serrano, Pedro Alberto Quintana-Hernández, José Alfredo Ramos-Beltrán y Claudia Artemisa Torres-Guerrero. (2018). Análisis de los índices de aprovechamiento en las asignaturas de matemáticas posteriores a cálculo diferencial, cuando se usó el software GeoGebra en su enseñanza, *Revista Global de Negocios*, vol. 6, N° 7, pág. 67–76.