

Rendimiento escolar en matemáticas básicas para ingeniería en una universidad pública antes y después de la contingencia



Georgina Pulido Rodríguez, Ricardo López Bautista.

Departamento de Ciencias Básicas, UAM Azcapotzalco, CDMX, México.

Teléfono (55) 531899000 Ext. 9017 Fax (55) 5318-9045 E-mail: gpr@azc.uam.mx , rlopez@azc.uam.mx .

RESUMEN/ABSTRACT

La contingencia por COVID19 dio inicio en marzo de 2020 en la Ciudad de México. En la Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Azcapotzalco (UAM-A), al igual que ocurrió en todo el mundo, se inició el lapso en el cual se suspendieron todas las actividades de docencia presencial, para llevarla a cabo a la distancia. Esta modalidad se mantuvo hasta mayo de 2022. La UAM ya había tenido un conatiempo en 2019 por una huelga que duró casi un trimestre; al momento de la suspensión de actividades presenciales, estaba llegando a su fin el último trimestre del año 2019, transcurriendo seis trimestres en modalidad remota y uno en forma mixta. En este trabajo se analiza el desempeño del alumnado de las diez carreras de ingeniería de la UAM-A en las primeras asignaturas de la línea de cálculo durante los últimos cinco años. En forma sorprendente, los resultados del rendimiento del alumnado en las asignaturas de matemáticas básicas para ingeniería fueron mejores en el dos último años de este estudio, 2021.

INTRODUCCIÓN

Los cursos de matemáticas básicas en la línea de Cálculo para las diez carreras de ingeniería en la División de Ciencias Básicas e Ingeniería (DCBI-A) de la Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Azcapotzalco (UAM-A) se imparten en el tronco general son las asignaturas Introducción al Cálculo (IC), Cálculo Diferencial (CD), Cálculo Integral (CI), Ecuaciones Diferenciales Ordinarias (EDO). En la Fig. 1 se muestra un diagrama de asignaturas del tronco general de las carreras de ingeniería. Hasta 2021 se tuvo una asignatura remedial llamada Taller de Matemáticas (TM). La gran mayoría de alumnos de nuevo ingreso cursaba TM; para terminar la última asignatura de la cadena, EDO, se esperaba que el alumnado podía tomar tres, cuatro o cinco trimestres. Todas las actividades se llevaron a cabo a distancia y en línea, por el COVID19 desde marzo 2020 y hasta hace poco tiempo. Desde entonces y hasta el primer trimestre de 2022, las notas No Aprobado (NA) no se registraron en las historias académicas.

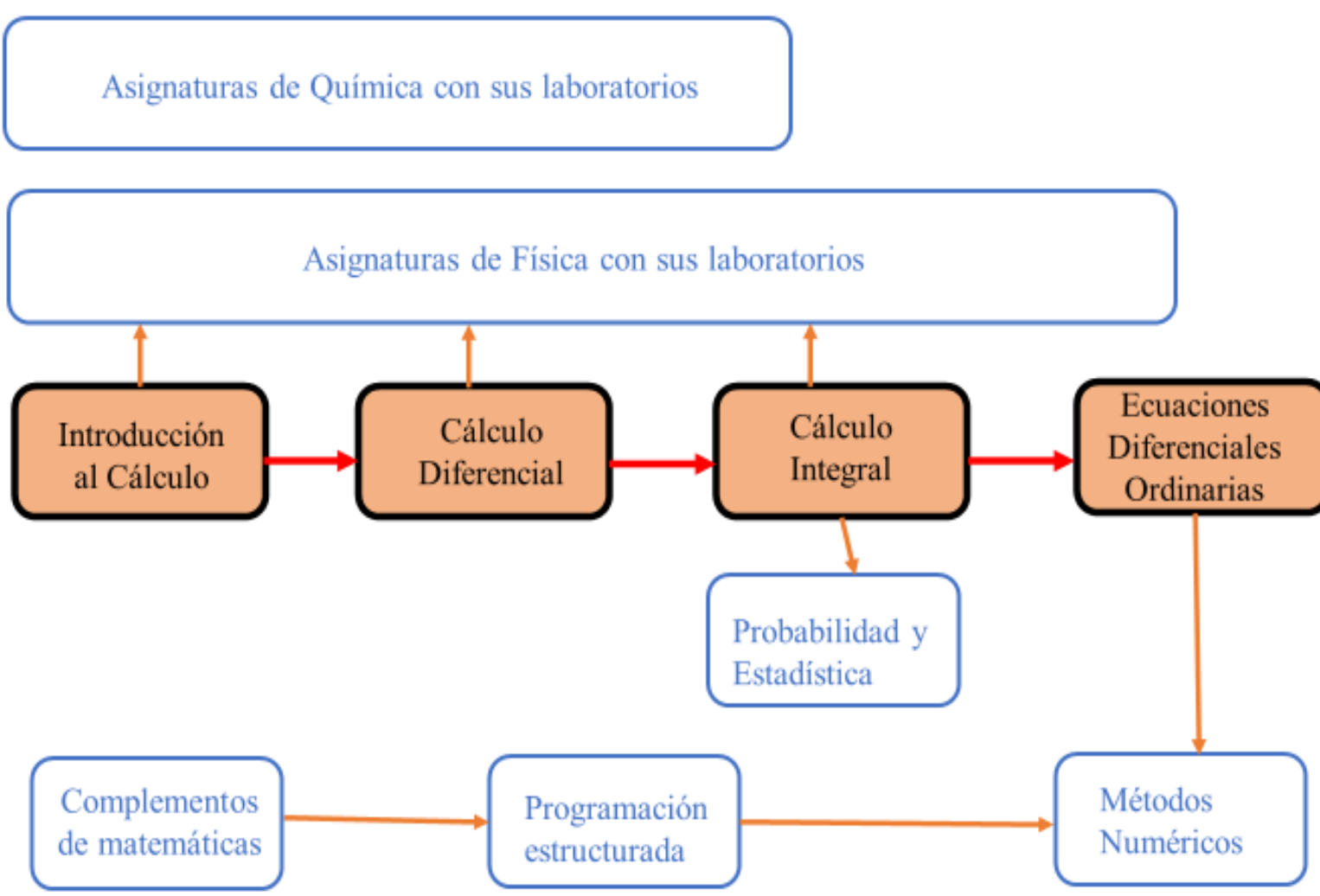


Fig. 1. Diagrama de asignaturas del tronco general de ingeniería en la UAM-A

METODOLOGÍA

Se contó con los archivos de calificaciones del alumnado de los trimestres de los años 2017 al 2021 en las primeras asignaturas de Cálculo. El último trimestre correspondiente al año 2021 se terminó en el mes de febrero del año 2022.

En cada archivo de calificaciones se organizó la información por matrícula, por trimestre y por asignatura.

Se dio un cambio en los planes de estudio de las ingenierías en el segundo trimestre del año 2020: se retiró la asignatura TM. Los registros de calificaciones se organizaron primero con la asignatura TM y para los trimestres desde el segundo del año 2021, para las cuatro restantes: IC, CD, CI, EDO.

Para fines de contraste, y dado que el cambio en los planes de estudio de ingeniería dejó el mismo nombre para dos de las asignaturas que reemplazaron a las tres que había al inicio de la cadena de matemáticas básicas, se construyó la Tabla I donde se consideran con la suma de registros de calificaciones acreditadas en cada caso.

Con base en la Tabla I, se observa que el número máximo de calificaciones aprobatorias (4749) para las asignaturas de cálculo se obtuvo en 2020 y que durante 2021 el número 3893 también de calificaciones aprobatorias para cálculo fue superior al registrado en los años 2017 y 2018. Esto indica que el rendimiento del alumnado fue mejor durante 2020, año del inicio de la contingencia, que en los años previos.

RESULTADOS

De acuerdo con los números mostrados arriba, podemos observar que el número de registros con calificaciones aprobatorias en todas las asignaturas de matemáticas básicas para ingeniería es superior para el año 2021, en comparación con los de los años anteriores. Por otra parte, se notó una mejora en el número de trimestres en los cuales terminan los alumnos el conjunto de asignaturas de cálculo del tronco general, lográndolo en menos tiempo.

DISCUSION

Se advierte que en el año 2021 hubo entusiasmo por parte de los alumnos que ya tenían al menos tres años de haber ingresado a la UAM-A por terminar sus cursos de matemáticas en el tronco general.

Como se menciona en [4], "es una percepción común que hoy en día los jóvenes ingenieros e informáticos sufren de falta de conocimientos matemáticos, especialmente capacidades para hacer frente a tareas prácticas". En [5] se advierte la importancia de tener un conjunto básico de matemáticas para ingeniería; se menciona que se ha tomado como base un documento redactado por la European Society for Engineering Education (SEFI), en el Mathematical Working Group (MWG) y que puede ser consultado en [6], donde se ubican los contenidos básicos de matemáticas en los primeros tres semestres; algo parecido ocurre en la DCBI-A, donde las matemáticas básicas se supone que deberían ser cubiertas en los primeros cuatro trimestres de las carreras de ingeniería.

Aunque es un estudio limitado a pocos casos, el texto [7] tiene una serie de observaciones y comentarios acerca de experiencias obtenidas durante el tiempo de clases virtuales en una universidad colombiana para un curso de Cálculo Integral para ingeniería, que brinda un panorama de las situaciones que se vivieron durante la contingencia y que son similares a las que se han percibido para los alumnos de la DCBI-A: "el estrato socioeconómico de las estudiantes y la disponibilidad de recursos tanto por parte de éstas como de la universidad en donde estudian, influyeron en las percepciones sobre las clases virtuales".

TABLA I
Número de registros de calificaciones aprobatorias.

	2017	2018	2019	2020	2021
TM	964	1075	1446	127	
IC	786	839	983	1722	925
CD	586	662	810	1290	906
CI	558	590	697	875	1058
EDO	591	531	600	735	1004
Total	3485	3697	4536	4749	3893

Los autores de este trabajo consideran que una de las cuestiones que merecen atención es la evaluación del aprendizaje y su relación con la conducción del curso, temas donde no hay suficiente información registrada. Cada fin de trimestre el profesorado debe entregar un informe que hace las veces de autoevaluación docente, que se maneja entre las coordinaciones de carreras y otros cargos docente-administrativos. No se hace del dominio público y no hay una comunicación oficial acerca de en cuántos y qué casos se efectuaron evaluaciones en formas alternativas a las de un examen escrito, una costumbre muy arraigada en los cursos de matemáticas. Si bien hay un sitio en la página de la DCBI-A donde se puede consultar cuáles fueron los exámenes finales aplicados a cohortes de asignaturas de cálculo en trimestres anteriores hasta el segundo de 2019, no hay otro sitio donde se vea algo correspondiente a los trimestres que siguieron.

Durante la contingencia, en la DCBI-A se creó un sitio web donde el profesorado escribía las características de su manera de conducir el curso para las asignaturas que impartiría durante el trimestre siguiente, incluyendo la forma de evaluación; este sitio fue visible prácticamente para toda la comunidad. En este lugar se pudo observar que un gran número de profesores de matemáticas eligieron llevar a cabo un examen escribiendo preguntas o ejercicios en un archivo en formato PDF, publicarlo en un aula virtual o enviarlo al correo de sus alumnos para recibir en forma similar los resultados en tiempo y forma.

TABLA II
Medidas de tendencia central para el número de trimestres que tomó un alumno para acreditar EDO.

	2017	2018	2019	2020	2021
Mediana	7	7	7	7	6
Media aritmética	9,8	9,2	9,2	9,0	8,2
Moda	6	6	5	5	4

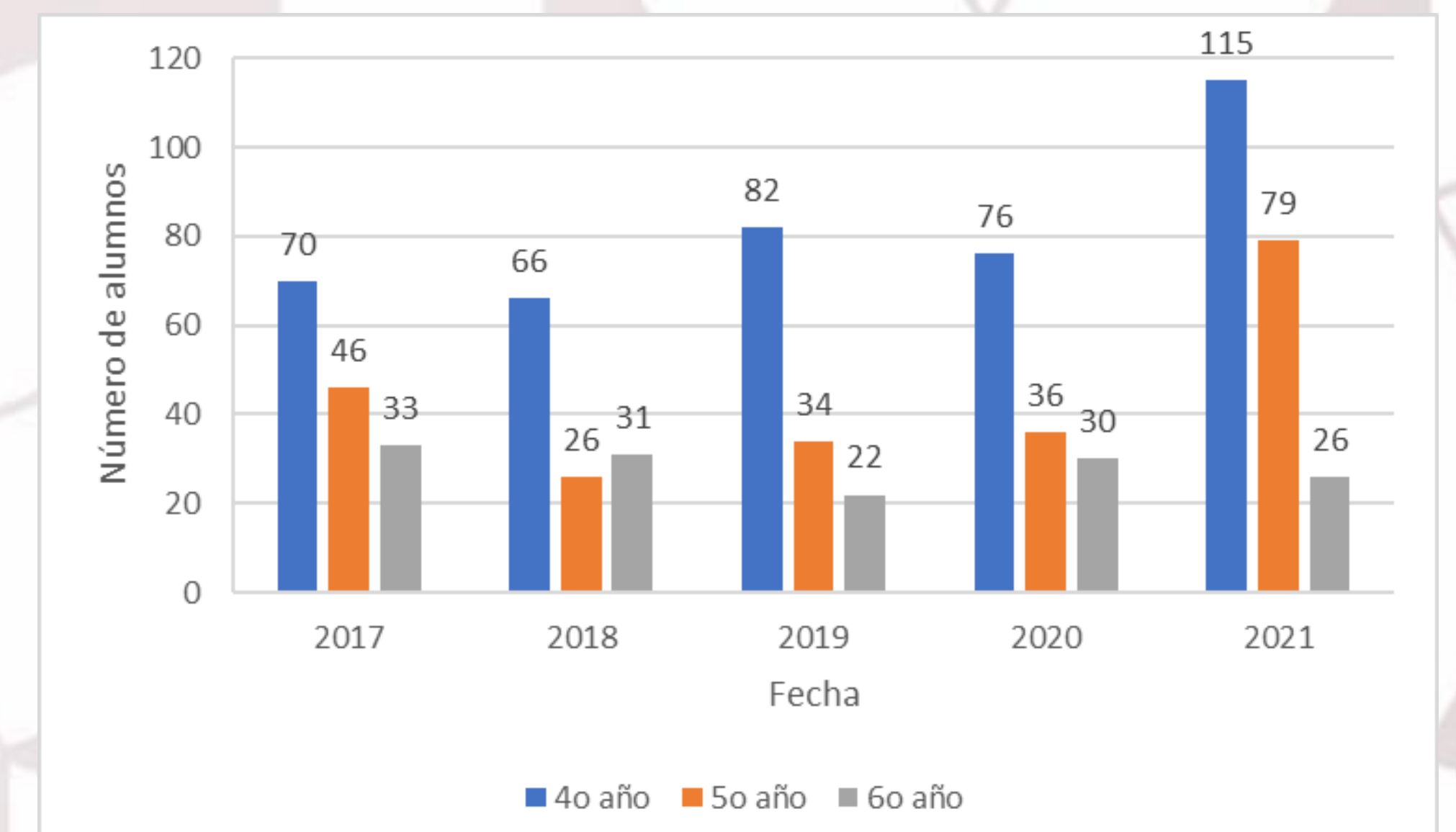


Fig. 2. Gráfica con el número de alumnos que aprobaron EDO en el cuarto, quinto o sexto año después de su ingreso a la UAM-A en cada año desde 2017 hasta 2021

CONCLUSIONES

> El análisis y manejo de la información ha brindado un resultado que no se esperaba a priori: que hubo una mejora en el número de calificaciones aprobatorias en las asignaturas de matemáticas en la línea de Cálculo durante 2020 con respecto a los cuatro años previos, además de un mayor número de alumnos que concluyeron la serie de asignaturas de cálculo que está en el tronco general de las carreras de ingeniería de la DCBI-A durante 2021.

> Se sugiere considerar a la evaluación como una forma de rendir cuentas, esto es, que haya una mejor forma de evaluar el aprendizaje en matemáticas y que sea compartida por la mayoría de los docentes.

> Por otra parte, se reconoce el esfuerzo institucional por hacer transparente la forma de trabajo del profesorado en los cursos durante la pandemia; debería seguir existiendo un sitio donde cada titular de asignatura publique la forma en la que conduce su curso, para que los alumnos cuenten con esa información antes de elegir en qué grupo inscribirse. Tal vez los horarios sean el aspecto más relevante de tal decisión, pero el saber de antemano cuáles son las reglas formales del curso es un aspecto a considerar cuando hay varias opciones en el mismo horario.

REFERENCIAS

- [1] Sánchez Guerrero, L., Figueroa-González, J., González-Beltrán, B., González-Brambila, S., Ardón-Pulido I., Pulido-Rodríguez G., López-Bautista, R. "Tracing and analyzing student's path in mathematic courses using information visualisation". Inted2019 Proceedings Pages 2586-2593. doi: 10.21125/inted.2019.0701.
- [2] Pulido, G., López, R., Figueroa, G. "Tiempo que emplearon alumnos de ingeniería para completar una cadena de cinco asignaturas de Cálculo en tronco gral. durante 2017". Memorias RNAFM 2018. Pp 300-305.
- [3] Reglamento de Estudios Superiores, UAM. <https://www.uam.mx/legislacion/legislacion-uam-mayo-25-2022/legislacion-universitaria-uam-res-mayo2022.pdf>. Página consultada el día 28 de junio, 2022.
- [4] Logofatu, D., Andersson, C., Großkreutz, D., Muharremi, F., Falkenberg, E. "On Teaching Calculus for Prospective Engineers and Computer Scientists. A Case Study Monitoring of Six Semester Calculus at Frankfurt UAS". 2018 IEEE Global Engineering Education Conference (EDUCON) Page 126. Santa Cruz de Tenerife, Canary Islands, Spain. April, 2018.
- [5] Martín-Vaquero, J., Cáceres, M., Rodríguez, G., Queiruga-Dio A., Yilmaz, F. "Basic mathematics assessment in engineering degrees: case study". 2018 IEEE Global Engineering Education Conference (EDUCON). Pag. 1640. Santa Cruz de Tenerife, Canary Islands, Spain. April 2018.
- [6] B. Alpers et al, "A Framework for Mathematics Curricula in Engineering Education", SEFI, 2013. Consultado en <https://sefi.htw-aalen.de/Curriculum/Competency%20based%20Curriculum%20ind%20ads.pdf> el 18 de junio, 2022.
- [7] Conde-Carmona, R., y Padilla-Escorcía, I. "Aprender matemáticas en tiempos del COVID-19: Un estudio de caso con estudiantes universitarias". Educación y Humanismo, 23(40), 1-19. <https://doi.org/10.17081/eduhum.23.40.4380.2021>.