

DOI: <https://doi.org/10.56712/latam.v4i3.1077>

Asesorías de reforzamiento como estrategia para disminuir los índices de reprobación en cálculo diferencial e integral

Reinforcement advice as a strategy to reduce failure rates in differential and integral calculus

Diana Aracelly Loria Arjona

diana.la@valladolid.tecnm.mx

<https://orcid.org/0000-0001-7258-789X>

Tecnológico Nacional de México, Campus Valladolid
Valladolid – México

Mirna Yamili Yam Puc

mirna.y.p@valladolid.tecnm.mx

<https://orcid.org/0000-0002-5413-6718>

Tecnológico Nacional de México, Campus Valladolid
Valladolid – México

Jesús Antonio Santos Tejero

sesús.st@valladolid.tecnm.mx

Tecnológico Nacional de México, Campus Valladolid
Valladolid – México

Artículo recibido: 22 de agosto de 2023. Aceptado para publicación: 07 de septiembre de 2023.

Conflictos de Interés: Ninguno que declarar.

Resumen

En las asignaturas de cálculo diferencial e integral que cursan los alumnos de ingeniería se tienen altos índices de reprobación lo que ocasiona que se retrasen en su programa educativo que cursan o en la deserción, es por ello que las asesorías de reforzamiento se consideran una estrategia para disminuir los índices de reprobación de una forma que sea en un horario de común acuerdo con el asesor de reforzamiento y el o los alumnos que estén interesados, así como el tema a tratar, esta investigación se llevó a cabo en el Tecnológico Nacional de México, campus Valladolid con los alumnos que cursan las ingenierías que se imparten: administración, civil, sistemas computacionales, industrial, ambiental y gestión empresarial en los periodos 2022-B y 2023-A, de los cuales en el primer periodo acudieron 59 alumnos y en el segundo 55. De los 59 alumnos que recibieron asesoría en el semestre 2022-B de cálculo diferencial el 93% aprobó la asignatura y en el segundo periodo 2023-A donde cursaron cálculo integral 55 recibieron asesoría y el 80% aprobó la asignatura por lo que de acuerdo a resultados anteriores se considera que acudir a asesorías de reforzamiento permite disminuir los índices de reprobación en los alumnos.

Palabras clave: asesorías, estrategia, reforzamiento, cálculo diferencial, cálculo integral

Abstract

In the differential and integral calculus subjects that engineering students take, there are high failure rates, which causes them to fall behind in their educational program or drop out, which is why reinforcement advisories are considered a strategy to reduce failure rates in a way that is in a schedule agreed with the reinforcement advisor and the student or students who are interested, as well as the topic to be discussed, this research was carried out at the Tecnológico Nacional de México, Valladolid campus with the students who are studying engineering that are taught: administration, civil, computer systems, industrial, environmental and business management in the periods 2022-B and 2023-A, of which 59 students attended in the first period and in the second second 55. Of the 59 students who received advice in the differential calculus semester 2022-B, 93% passed the subject and in the second period 2023-A where they took integral calculus, 55 received advice and 80% passed the subject, so according to previous results it is considered that going to reinforcement consultancies allows to reduce the failure rates in the students

Keywords: consultancies, strategy, reinforcement, differential calculus, integral calculus

Todo el contenido de LATAM Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades, publicados en este sitio está disponibles bajo Licencia Creative Commons . 

Como citar: Loria Arjona, D. A., Yam Puc, M. Y., & Santos Tejero, J. A. (2023). Asesorías de reforzamiento como estrategia para disminuir los índices de reprobación en cálculo diferencial e integral. *LATAM Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades* 4(3), 303–313. <https://doi.org/10.56712/latam.v4i3.1077>

INTRODUCCIÓN

Según Sánchez et al (2018), sugieren la importancia de llevar a cabo actividades de asesoramiento en el área de matemáticas básicas durante el primer cuatrimestre, de manera que la brecha que existe entre el contenido impartido en las clases y los conocimientos previos de los estudiantes se estreche y se reduzca el índice de reprobación de las asignaturas de matemáticas, (p.4).

Aguilar et al (2018) sugieren la "implementación de estrategias a través del departamento de orientación psicológica y educativa, para integrar en lo posible a docentes, a realizar trabajo conjunto que permita el apoyo integral de los alumnos con dificultades académicas y en riesgo de deserción" (p.12).

Corona et al (2016), mencionan que "las asesorías deben ser parte importante de las estrategias para afrontar el alto índice de reprobación. Éstas deben impartirse por cada profesor que esté frente a una materia, debe estar dispuesto a apoyar a los alumnos en una situación problemática, así como establecer un horario y un lugar específico; dentro de la asesoría el docente estará dispuesto a resolver dudas académicas" (p. 65).

De acuerdo con Martínez et al (2013), "los programas de tutoría y asesoría son herramientas que benefician no solamente en el acompañamiento de la trayectoria académica sino también en las decisiones personales que influyen en el rendimiento escolar" (p.31).

Se debe tener especial cuidado en los índices de reprobación de las asignaturas, ya que con ello se puede llegar a una deserción escolar como menciona Torres et al (2020) en el estudio que realizó donde menciona que existe una relación positiva entre el número de desertores por generación y el índice de reprobación, es decir, entre mayor número de cursos no aprobados, mayor posibilidad de deserción existe (p. 22).

En un estudio sobre las ayudantías en específico en las asignaturas de cálculo diferencial e integral se encontró que sus dificultades son porque no tienen las competencias de asignaturas previas de bachillerato como pre cálculo, trigonometría, geometría analítica y álgebra (Vales et al, 2019).

Las asignaturas de cálculo diferencial e integral pertenecientes al área de ciencias básicas tienen un alto índice de reprobación en las ingenierías que se cursan en el instituto tecnológico Superior de Valladolid, ingeniería en administración, ingeniería industrial, ingeniería en sistemas computacionales, ingeniería ambiental e ingeniería civil lo que conlleva a que tengan un retraso en la carrera ya que solo se ofertan cada año y en algunos programas se encuentran ligadas lo que no les permite avanzar al mismo ritmo que sus compañeros. El proyecto consiste en brindar asesorías de reforzamiento de la asignatura de cálculo diferencial e integral a todos los alumnos que cursen las asignaturas, esta se realizará mediante un plan estructurado de acuerdo al avance programático de los temas, el cual permitirá acompañar al alumno en su proceso de aprendizaje de acuerdo a los temas vistos en la semana, estos serán reforzados en una hora a la semana en un horario fuera del horario del grupo que les permita asistir o tomar la asesoría y con previa comunicación del asesor de reforzamiento, buscando así la forma que quién requiera asesoría pueda obtenerla justo cuando sea necesaria para evitar que sean varios los temas no claros y le permitan avanzar junto con sus compañeros y con ello demostrar que las asesorías de reforzamiento permiten disminuir los índices de reprobación con el acompañamiento del docente asesor .

¿Las asesorías de cálculo diferencial e integral permiten que los índices de reprobación disminuyan? El proyecto está conformado por conocer el horario de los alumnos que cursan las asignaturas, definir un día y horario en el que se puedan impartir las asesorías, realizar el

material didáctico de acuerdo al programa de estudios y calendario académico, difundir el programa de reforzamiento a alumnos, docentes tutores y profesores de asignatura con el fin de contar con el apoyo de los mismos, definir las estrategias de enseñanza a utilizar, dar un seguimiento de los alumnos que acuden a las asesorías y de sus resultados de calificaciones en las asignaturas para determinar la eficiencia de las asesorías para disminuir los índices de reprobación. El objetivo de la investigación es: Determinar la eficiencia de las asesorías de reforzamiento de los alumnos de ingeniería que cursan la asignatura de cálculo diferencial y cálculo integral como estrategia para disminuir los índices de reprobación.

METODOLOGÍA

La población son todos los alumnos que cursan la asignatura de Cálculo diferencial e integral en el Instituto Tecnológico Superior de Valladolid en las carreras de ingeniería en administración, ingeniería civil, ingeniería en sistemas computacionales, ingeniería industrial, ingeniería ambiental e ingeniería en gestión empresarial, el estudio tiene un enfoque cuantitativo, diseño experimental, el cual tiene como propósito determinar el índice de reprobación de los alumnos que acuden a las asesorías.

En el semestre 2022-B el número de alumnos que cursan la asignatura de cálculo diferencial se puede ver en la tabla 1.

Tabla 1

Número de alumnos que cursan cálculo diferencial en el semestre 2022-B

Grupo	Ingeniería en administración	Ingeniería civil	Ingeniería en sistemas computacionales	Ingeniería industrial	Ingeniería ambiental	Ingeniería en gestión empresarial
1 A	41	43	37	45	39	40
1 B	42	42	36			
1 C			36			

Son un total de 401 alumnos que cursan la asignatura de cálculo diferencial, en la tabla 2 se pueden observar los datos de los alumnos que cursan la asignatura por género.

Tabla 2

Género de los alumnos que cursan la asignatura de cálculo diferencial en el semestre 2022-B

Ingeniería	H	%H	M	%M
En administración	46	55%	37	45%
Civil	67	79%	18	21%
En sistemas computacionales	91	83%	18	17%
Industrial	35	78%	10	22%
Ambiental	19	49%	20	51%
En gestión empresarial	22	55%	18	45%

De los alumnos que cursan la asignatura de cálculo diferencial 280 son hombres que representa el 70% y 121 son mujeres que representa el 30%.

Para el semestre 2023-A en donde se cursó la asignatura de cálculo integral se tienen los datos en la tabla 3.

Tabla 3

Número de alumnos que cursan cálculo integral en el semestre 2023-A

Grupo	Ingeniería en administración	Ingeniería civil	Ingeniería en sistemas computacionales	Ingeniería industrial	Ingeniería ambiental	Ingeniería en gestión empresarial
2 A	36	42	38	41	31	39
2 B	35	37	38			
2 C			30			

En total 367 alumnos cursaron la asignatura de cálculo integral en el semestre 2023-A, en la tabla 4 se pueden observar los datos de los alumnos que cursan la asignatura por género.

Tabla 4

Género de los alumnos que cursan la asignatura de cálculo integral en el semestre 2023-A

Ingeniería	H	%H	M	%M
En administración	36	51%	35	49%
Civil	62	78%	17	22%
En sistemas computacionales	88	83%	18	17%
Industrial	31	76%	10	24%
Ambiental	14	45%	17	55%
En gestión empresarial	21	54%	18	46%

Del total de alumnos 252 son hombres que representa el 69% y 115 mujeres que representa el 31%.

Se analizó los resultados obtenidos de aprobación y no aprobación de las asignaturas de cálculo diferencial e integral en periodos anteriores para tener como una comparativa de si las asesorías de reforzamiento cumplen con el objetivo descrito.

El número total de alumnos que cursó la asignatura de cálculo diferencial en el tecnológico en el semestre 2022-B de todas las ingenierías es de 401, se diseñó una encuesta para conocer sobre datos de los estudiantes como es ingeniería que cursan, grupo al que pertenecen, nombre de la escuela de procedencia, especialidad de bachillerato con el que egresaron, si tomo asesorías de reforzamiento y en caso de que no el motivo por el cual no, los temas en los que considera se requiere reforzamiento en la asignatura así como los conocimientos previos con los que debe contar, se calculó el tamaño de la muestra con un nivel de confianza del 95% y 5% se tiene que se requieren 197 encuestas, pero se logró un total de 231, esta encuesta tiene respuestas dicotómicas y de escala de Likert.

Se difunden el plan de reforzamiento para los alumnos que consideren requieran asistir a asesorías, esta información se envía a los docentes que imparten las asignaturas, a los tutores de los grupos, coordinadores de carrera y a la persona encargada del departamento de reforzamiento en la escuela.

Las asesorías de reforzamiento se dieron en dos periodos escolares, para cálculo diferencial de agosto a diciembre de 2022 y de cálculo integral de febrero a junio de 2023, para los cuales el alumno y/o alumnos contactar al asesor de reforzamiento y acordaban, fecha, día y horario para la asesoría, así como el tema a tratar.

Se solicitó al departamento de control escolar los resultados de los alumnos que cursan las asignaturas para revisar los resultados de los alumnos que acudieron a la asesoría para conocer si aprobaban o no la asignatura.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Para la asignatura de cálculo diferencial se presentan los resultados del número de alumnos que acudieron a asesorías de reforzamiento (ver tabla 5).

Tabla 5

Número de alumnos que acudieron a asesorías de reforzamiento por ingeniería

Cálculo	Ingeniería en administración	Ingeniería civil	Ingeniería en sistemas computacionales	Ingeniería industrial	Ingeniería ambiental	Ingeniería en gestión empresarial
Diferencia	4	21	0	0	3	31
Integral	27	1	0	0	20	7

Se atendieron a 59 alumnos en asesorías de reforzamiento de cálculo integral que representa un 15% del total que cursaron la asignatura.

De ingeniería en administración 4 recibieron asesoría, 3 de 1 A, los cuales aprobaron y 1 de 1B que aprobó la asignatura, de ingeniería civil 21 alumnos recibieron asesoría, de 16 alumnos de 1 A, 1 no aprobó la asignatura, de 1B de ingeniería civil 5 recibieron asesoría y aprobaron la asignatura, de 3 alumnos que recibieron asesoría de ingeniería ambiental 1 no aprobó la asignatura, de 31 alumnos de gestión empresarial que acudieron a asesoría 1 no aprobó la asignatura.

De los 59 alumnos atendidos en asesorías de reforzamiento 4 no aprobaron la asignatura que representa un 7%.

Se atendieron a 55 alumnos en asesorías de reforzamiento de cálculo diferencial que representa un 15% del total que cursaron la asignatura.

De 1 alumno de 1 A de ingeniería civil que recibieron asesoría, 1 no aprobó la asignatura; de 7 alumnos de gestión empresarial de 2 A que acudieron a asesoría todos aprobaron la asignatura; de 20 alumnos que recibieron asesoría de ingeniería ambiental 1 no aprobó la asignatura; de ingeniería en administración 27 recibieron asesoría de 2A, 9 no aprobaron la asignatura.

De los 55 alumnos atendidos en asesorías de reforzamiento 11 no aprobaron la asignatura que representa el 20%.

La encuesta realizada en el periodo 2022-B después de cursar la asignatura de cálculo diferencial a una muestra representativa de los alumnos se tienen las respuestas que se indican en las tablas 6,7,8,9, 10 y 11 y fueron realizadas a través del programa de spss.

Tabla 6

Nombre de la ingeniería que cursa

Ingeniería	N	%
Administración	27	11.7%
Civil	48	20.8%
Sistemas computacionales	54	23.4%
Industrial	32	13.9%
Ambiental	36	15.6%
Gestión empresarial	34	14.7%

Como se puede observar en la tabla 6 el número de alumnos con mayor respuesta corresponde al de ingeniería en sistemas computacionales y el menor al de administración.

Tabla 7

Especialidad de bachillerato

Especialidad	N	%
Administración	21	9.1%
Físico matemático	32	13.9%
Económico administrativo	18	7.8%
Humanidades y ciencias sociales	7	3.0%
Bachillerato general	32	13.9%
Tecnologías de la información	26	11.3%
Técnico agropecuario	14	6.1%
Turismo	13	5.6%
Químico biólogo	5	2.2%
Docencia	8	3.5%
Informática	22	9.5%
Técnico en electricidad	3	1.3%
Diseño gráfico	1	0.4%
Alimentos y bebidas	5	2.2%
Desarrollo comunitario	1	0.4%
Ninguna	21	9.1%
Perdidos	2	0.9%

Datos interesantes de la tabla 7 pues los alumnos cursan una ingeniería donde preferentemente su especialidad debe de ser físico matemático y sólo el 13.9% lo son a la par tiene el mismo porcentaje el de bachillerato general.

Tabla 8

Acudió a asesorías de reforzamiento

Acudió	N	%
Si	75	32.5%
No	156	67.5%

De la tabla 8 y de acuerdo a las respuestas obtenidas se tiene que el 32.5% acudió a las asesorías, pero es un buen número para tener en cuenta.

Tabla 9

Motivo por el cual no acudió a asesorías

Motivo	N	%
No requerí	95	41.1%
Falta de tiempo	75	32.5%
No sabía que existe el programa de reforzamiento	11	4.8%
Perdidos Sistema	50	21.6%

De los que no acudieron a la asesoría según la tabla 9 el 41.1% no considero necesario, pero se entiende que un buen número de alumnos 32.5% no tenía tiempo para ello.

Tabla 10

En caso de acudir a asesoría de reforzamiento, señala si te ayudo a aprobar la asignatura

Ayuda la asesoría	N	%
Si	118	51.1%
No	33	14.3%
Perdidos Sistema	80	34.6%

Tabla 11

Correlación de Pearson entre el número de alumnos que acudió a asesorías y le ayudó a aprobar la asignatura

		Acudió a asesorías	En caso de acudir a asesoría de reforzamiento, señala si te ayudo a aprobar la asignatura
Acudió a asesorías	Correlación de Pearson	1	.493**
	Sig. (bilateral)		<.001
	N	231	151
En caso de acudir a asesoría de reforzamiento, señala si te ayudo a aprobar la asignatura	Correlación de Pearson	.493**	1
	Sig. (bilateral)	<.001	
	N	151	151

** La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

Se realizó en el programa de spss la correlación que existe entre el número de alumnos y el número de aprobación y de reprobación de la asignatura, desde el semestre 2014 – A hasta el semestre 2023 – A con las asignaturas de cálculo diferencial, cálculo integral considerando el número de alumnos que cursó en cada una de las ingenierías (ver tabla 13, 14, 15 y 16), en la cual se observa que la r de Pearson es de considera moderada a fuerte.

Tabla 12

Correlación de Pearson entre el número de alumnos que cursan la asignatura de cálculo diferencial y el número de alumno que aprueban

		Número de alumnos que cursan la asignatura	Número de alumnos que aprobaron la asignatura
Número de alumnos que cursan la asignatura	Correlación de Pearson	1	.950**
	Sig. (bilateral)		<.001
	N	47	47
Número de alumnos que aprobaron la asignatura	Correlación de Pearson	.950**	1
	Sig. (bilateral)	<.001	
	N	47	47

** La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

Tabla 13

Correlaciones entre el número de alumnos que cursan cálculo diferencial y el número de alumnos que no aprueban la asignatura

		Número de alumnos que cursan la asignatura	Número de alumnos que no aprobaron la asignatura
Número de alumnos que cursan la asignatura	Correlación de Pearson	1	.510**
	Sig. (bilateral)		<.001
	N	47	47
Número de alumnos que no aprobaron la asignatura	Correlación de Pearson	.510**	1
	Sig. (bilateral)	<.001	
	N	47	47

** La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

Tabla 14

Correlaciones entre el número de alumnos que cursan cálculo integral y el número de alumnos que aprueban la asignatura

		Número de alumnos que cursan la asignatura	Número de alumnos que aprobaron la asignatura
Número de alumnos que cursan la asignatura	Correlación de Pearson	1	.959**
	Sig. (bilateral)		<.001
	N	52	52
Número de alumnos que aprobaron la asignatura	Correlación de Pearson	.959**	1
	Sig. (bilateral)	<.001	
	N	52	52

** La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

Tabla 15

Correlaciones entre el número de alumnos que cursan cálculo integral y el número de alumnos que no aprueban la asignatura

		Número de alumnos que cursan la asignatura	Número de alumnos que aprobaron la asignatura
Número de alumnos que cursan la asignatura	Correlación de Pearson	1	.959**
	Sig. (bilateral)		<.001
	N	52	52
Número de alumnos que aprobaron la asignatura	Correlación de Pearson	.959**	1
	Sig. (bilateral)	<.001	
	N	52	52

** . La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

En los períodos de 2014-B a 2021-B durante los cuales se cursa la asignatura de cálculo diferencial el promedio de porcentaje de alumnos aprobados es de 75 y en el semestre 2022-B en el cual se impartieron asesorías a 59 alumnos de los cuales 4 no aprobaron, es de 89, así mismo el promedio de porcentaje de alumnos aprobados en los periodos 2014-A a 2022-A es de 81 y en el periodo 2023-A en el que se impartieron asesorías a 55 alumnos de los cuales 11 no aprobaron, es de 82.

La investigación se centró en impartir asesorías de reforzamiento de cálculo diferencial e integral en el horario que el alumno solicite previo acuerdo con el asesor de reforzamiento considerando que de acuerdo a sus diferentes actividades académicas, de trabajo o tiempo se puedan ajustar y ser atendidos para apoyar en las dudas de los temas que se iban presentando y con ello mejores en sus resultados, para ello se le dio seguimiento a sus calificaciones obtenidas para determinar si las asesorías daban resultados positivos.

La participación de los alumnos que acudieron a la asesoría fue un trabajo para ayudar a que no crean que era otro horario obligatorio de clases, sino como un apoyo cuando lo requirieron, cabe mencionar que en el instituto también hay asesorías de las asignaturas impartidas por docentes, pero en un horario establecido, todo ello con el fin de mejorar el rendimiento académico en las asignaturas que se imparten en los primeros semestres y que por ello puedan reprobado las asignaturas.

CONCLUSIÓN

Las asesorías de reforzamiento de cálculo diferencial e integral son un apoyo para los alumnos que requieran resolver o aclarar las dudas que se tengan sobre algunos temas de las asignaturas, con ello se busca disminuir los índices de reprobación, y con ello que no se atrasen durante su trayectoria académica.

De acuerdo a los resultados obtenidos se espera que las asesorías en la misma modalidad se continúen implementado como algo establecido en el instituto, crear un taller de asesorías de cálculo diferencial e integral donde participen más alumnos y más profesores, se considera que los índices de reprobación de las asignaturas de cálculo diferencial e integral pueden ser bajos en diferentes instituciones donde se imparten, es por ello que con este trabajo pueda servir como referente si así se considera.

REFERENCIAS

Aguilar Salinas, W. E., De las Fuentes Lara, M., Iñíguez Monroy, C. G., y Rivera Castellon, R. E. (2018). Perfiles de estudiantes asociados a las características de reprobación de las asignaturas de ciencias básicas en ingeniería . Boletín redipe, 7(8), 129-145. Recuperado el 24 de 03 de 2021, de <https://revista.redipe.org/index.php/1/article/view/548>

Corona , V., Reyes, S., Martínez, S., y Rivas, C. (2016). Estrategias para la disminución de los índices de reprobación en el Tecnológico de Pachuca. Revista de Sistemas y Gestión Educativa, 3(9), 62-69. Recuperado el 25 de 03 de 2021, de http://www.ecorfan.org/bolivia/researchjournals/Sistemas_y_Gestion_Educativa/vol3num9/Sistemas_y_Gestion_Educativa_V3_N9_8.pdf

K. B. (2019). Reforzamiento del desarrollo académico en ciencias básicas de estudiantes de ingeniería mediante programas de ayudantías . Anfei digital(11), 1-8. Recuperado el 25 de 03 de 2021, de <https://anfei.mx/revista/index.php/revista/article/view/559>

Martínez Sánchez, A., Hernández Arzola, L. I., Carrillo Méndez, D., Romualdo Pérez, Z., y Hernández Miguel, C. P. (2013). Factores asociados a la reprobación estudiantil en la Universidad de la Sierra Sur, Oaxaca. Temas de Ciencia y Tecnología, 17(51), 25-33. Recuperado el 25 de 03 de 2021, de <http://repositorio.utm.mx:8080/jspui/handle/123456789/305>

Sánchez Oca, C., Tong Delgado, M. A., Anguiano Lizaola, J., y Cabrera Cordoba, E. (2018). Deserción y desempeño en matemáticas de estudiantes de Ingeniería en Tecnologías. Revista de Educación Técnica, 2(4), 1-5. Recuperado el 24 de 03 de 2021, de https://www.ecorfan.org/republicofperu/research_journals/Revista_de_Educacion_Tecnica/vol2num4/Revista_de_Educacion_Tecnica_V2_N4_1.pdf

Torres-Zapata, Á. E., Rivera Domínguez, J., Flores López, P., García Reyes, M. d., y Castillo Trejo, D. A. (2020). Reprobación, síntoma de deserción escolar en licenciatura en Nutrición de la Universidad Autónoma de I Carmen. RIDE Revista Iberoamericana Para La Investigación Y El Desarrollo Educativo, 10 (20), 1-25. doi:<https://doi.org/10.23913/ride.v10i20.602>

Vales Pinzón, C. G., San Pedro Cedillo, L., Casais Molina, M. L., & Cantún Ávila.