

## ESTRATEGIAS PARA EL ACOMPAÑAMIENTO A ESTUDIANTES EN LAS ÁREAS DE MATEMÁTICAS EN INGENIERÍA QUÍMICA

C. Santacruz Vázquez<sup>1</sup>  
M. J. Paredes Bautista<sup>2</sup>  
S. Toxqui López<sup>3</sup>  
V. Santacruz Vázquez<sup>4</sup>

### RESUMEN

En el presente trabajo se presenta un diagnóstico, y se plantean posibles soluciones para lograr reconocer los factores que inciden en el bajo rendimiento que presentan los estudiantes de Ingeniería Química, en las áreas de ciencias básicas, también se identifican sus posibles causas, consecuencias y proponen algunas alternativas de solución al problema. Se estructuró una encuesta con preguntas aplicadas a diferentes sectores académicos. Identificando que existen factores que afectan el bajo rendimiento escolar. Además, de plantear algunas alternativas de acompañamiento a estudiantes de bajo rendimiento académico en las áreas básicas de las diferentes licenciaturas que se ofertan en Ingeniería Química.

### ANTECEDENTES

Actualmente, la formación universitaria en general tiene un propósito: preparar y generar en los estudiantes las destrezas, habilidades y conocimientos suficientes en su futura profesión (López, 2014). La enseñanza universitaria está en un momento de transformación y búsqueda de un nuevo sentido del conocimiento urgido por la realidad social y la demanda de calidad. Las dificultades que presentan los estudiantes en su aprendizaje constituyen, una constante preocupación para quienes se dedican a la enseñanza; además de buscar estrategias relacionadas con el mejoramiento de la calidad de la educación (Díaz, García y Molina, 2016 y Iñiguez, Aguilar, Fuente y Rodríguez, 2017).

En el ámbito pedagógico se manifiesta que las matemáticas ocupan un lugar prioritario en el currículo universitario, donde el estudiante debe desarrollar las capacidades de razonamiento y conceptualización necesarias en el nivel básico o formativo de la licenciatura. No obstante, dichas capacidades en el estudiante no son desarrolladas o adquiridas, generando un déficit de conocimientos y habilidades analíticas, lógicas y matemáticas.

Las materias correspondientes al nivel básico en los programas que se imparten en la Facultad de Ingeniería Química tienen por objetivo generar una vinculación entre el conocimiento que tienen los estudiantes procedentes de un nivel preuniversitario, y el especializado que se requiere para la práctica profesional (Muñoz, Arvayo y Villegas-Osuna, 2014). El propósito de esta área es que el estudiante comprenda los conocimientos teórico-prácticos propios de la disciplina, acercándolo a su objeto de estudio.

En este nivel se adquieren las bases y herramientas para el uso, manejo y entendimiento de los aprendizajes del Nivel Formativo. Incorpora conocimientos, habilidades y actitudes para

<sup>1</sup> Profesora Investigadora. Facultad de Ingeniería Química. Colegio de Alimentos e Ingeniería Química. Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. clausanva@yahoo.com.mx.

<sup>2</sup> Profesora Asignatura. Facultad de Ingeniería Química. Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. paredesbautista@yahoo.com.mx

<sup>3</sup> Profesora Investigadora. Facultad de Ingeniería Departamento de Ciencias Básicas. Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. stoxqui72@yahoo.com.mx

<sup>4</sup> Profesora Investigadora. Facultad de Ingeniería Química. Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. versanva@gmail.com

el desarrollo pleno de sus habilidades. Las asignaturas que conforman el Nivel Básico, son: Cálculo Diferencial e Integral, Álgebra para ingeniería, Física, Fisicoquímica, Química General, Química Analítica, entre algunas otras, sin embargo, un alto porcentaje de estudiantes quienes cursan las materias de matemáticas, tales como Cálculo, Ecuaciones Diferenciales, Álgebra Lineal, presentan un bajo rendimiento escolar, por lo que, el objetivo del presente trabajo es diagnosticar la principal problemática que presentan los estudiantes quienes cursan estas materias, y proponer estrategias para superar el bajo rendimiento escolar.

Del análisis de las actas de calificaciones correspondiente a las materias de Matemáticas en el nivel básico, en el periodo de otoño 2016, de un grupo de 35 alumnos promedio, se observó que el 44 % de los estudiantes resultó con una calificación reprobatoria (15 estudiantes tuvieron una calificación reprobatoria). Del 44% de los estudiantes que obtuvieron calificación reprobatoria, el 20%, causaron baja definitiva en el segundo mes de iniciado el curso. El 56 % de los estudiantes registró calificación superior al 6, del 56% de los estudiantes aprobados, es decir, los 20 estudiantes restantes, el 65 % de los estudiantes obtuvieron calificación entre 6 y 8 (13 estudiantes). El 35 % de los alumnos obtuvieron calificaciones comprendidas 9 y 10. El 10 % de los alumnos obtuvo calificaciones entre 80 y 100 %. Sólo el 6% de los estudiantes del grupo obtuvo calificaciones de 10, es decir, solo 2 estudiantes de ellos cumplieron en su totalidad con los requisitos del curso para considerar aprobada la materia (Santacruz, 2016). Por lo anteriormente planteado, en este trabajo se realizó un diagnóstico acerca de la problemática del bajo rendimiento escolar de estudiantes quienes cursan las materias correspondientes al nivel básico, además de identificar los factores que inciden en el bajo rendimiento, definiendo sus posibles causas y consecuencias.

## **METODOLOGÍA**

Para el diagnóstico, se estructuró una encuesta con preguntas aplicadas a diferentes sectores (académicos) quienes laboran en la Facultad de Ingeniería Química de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, la encuesta fue aplicada a una población elegida de manera aleatoria a profesores, hombres y mujeres, quienes imparten las materias de Matemáticas, tales como Cálculo Diferencia e Integral, Ecuaciones Diferenciales, Ecuaciones Diferenciales, Análisis Numérico y Programación, Probabilidad y Estadística, dicha encuesta fue contestada de forma personal. Posteriormente, se llevó a cabo una entrevista con estudiantes para llevar a cabo una retroalimentación con profesores en las áreas correspondientes. En la Figura 1, se muestra el porcentaje de profesores encuestados en función de la materia que imparte, de modo que se la encuesta se aplicó de manera equilibrada en las diferentes áreas del conocimiento.



Figura 1. Población muestral de profesores encuestados por asignatura de Matemáticas.  
Elaboración propia

Los datos fueron recopilados, graficados y analizados mediante el diagrama de Pareto, tomando en cuenta que esta es una herramienta de análisis que ayuda a tomar decisiones en función de prioridades y constituye un sencillo método de análisis, que permite discriminar entre las causas más importantes de un problema y los de menos importancia. Esta herramienta permite centrarse en los aspectos, cuya mejora tendrá más impacto, optimizando, por tanto, los esfuerzos; proporcionando una visión simple y rápida de la importancia de los problemas, además de proporcionar ideas para procesos de mejora continua. Proporciona una visión sencilla y rápida de la importancia relativa de los problemas. Su visión gráfica del análisis es fácil de comprender y estimula al equipo para continuar con la mejora.

## RESULTADOS

El rendimiento académico es un indicador de eficacia y calidad educativa (Ezcurra, 2004). Los factores que influyen en el bajo rendimiento académico de los estudiantes son determinantes en su rendimiento escolar. Estos factores resultan difíciles de identificar, y son inherentes al profesor, a los estudiantes y a la institución; estos factores y variables muchas veces conforman una red fuertemente entrelazada que resulta difícil definir el efecto de cada uno de ellos en el estudiante. Las causas del bajo rendimiento escolar deben buscarse más allá del estudiante mismo. El estudiante, no es el único responsable de los resultados obtenidos en su desempeño escolar en el área de Matemáticas, lo es también la institución.

El rendimiento académico no solo depende de factores intelectuales, sino también de factores internos como externos al estudiante. Siendo necesario entonces identificar el estado real del estudiante: conocer sus deficiencias, carencias y competencias tanto en el área del conocimiento como en el ámbito cultural y social.

Algunos de los factores inherentes al estudiante son: falta de interés en las materias que cursan, falta de conocimientos básicos, falta de técnicas de estudio, desconocimiento del perfil académico de la licenciatura que seleccionaron, distractores tecnológicos, niveles de conocimiento por debajo de las exigencias de cada materia, aspectos de índole actitudinal.

Algunos de los factores inherentes al profesor son: Mal uso de recursos didácticos, falta de compromiso de los profesores para con los estudiantes, mal uso de recursos didácticos, evaluación inadecuada, deficiencias pedagógicas, poca claridad en las exposiciones, falta de secuencias didácticas y materiales de apoyo suficientes para el proceso de enseñanza aprendizaje.

Respecto a los factores inherentes a la institución son: Grupos numerosos, falta de infraestructura, excesiva carga de trabajo del docente, falta de infraestructura en la universidad, carencia de simuladores y programas de cómputo.

Los factores y la frecuencia de ocurrencia arrojados por la encuesta aplicada se presentan en la Tabla 1 y Figura 2:

**Tabla 1.** Los factores y la frecuencia de ocurrencia arrojados por la encuesta aplicada

Problemas	Frecuencia de ocurrencia	Frecuencia (%)	Frecuencia acumulada (%)
Falta de un estilo de aprendizaje	22	18.80	18.80
Falta de conocimientos básicos de los estudiantes	19	16.24	35.04
Falta de técnicas de estudio	17	14.53	49.57
Desinterés en el perfil de la licenciatura seleccionada	13	11.11	60.68
Falta de conocimientos básicos	11	9.40	70.09
Mala actitud de los estudiantes	9	7.69	77.78
Falta de motivación	8	6.84	84.62
Distractores tecnológicos	6	5.13	89.74
Falta de compromiso de los profesores	5	4.27	94.02
Mal uso de los recursos didácticos	4	3.42	97.44
Excesiva carga docente	3	2.56	100.00
<b>Total</b>	117	100.00	

Fuente: Elaboración propia

Como es posible apreciar en la Tabla 1 y Figura 2, se observa que una de las causas de mayor impacto en el aprovechamiento del estudiante es la falta de un estilo de aprendizaje, falta de conocimientos básicos, seguida de falta de técnicas de estudio, desinterés en el perfil de la licenciatura y falta de conocimientos básicos representan un 80% de los problemas que repercuten en el desarrollo escolar de los estudiantes.

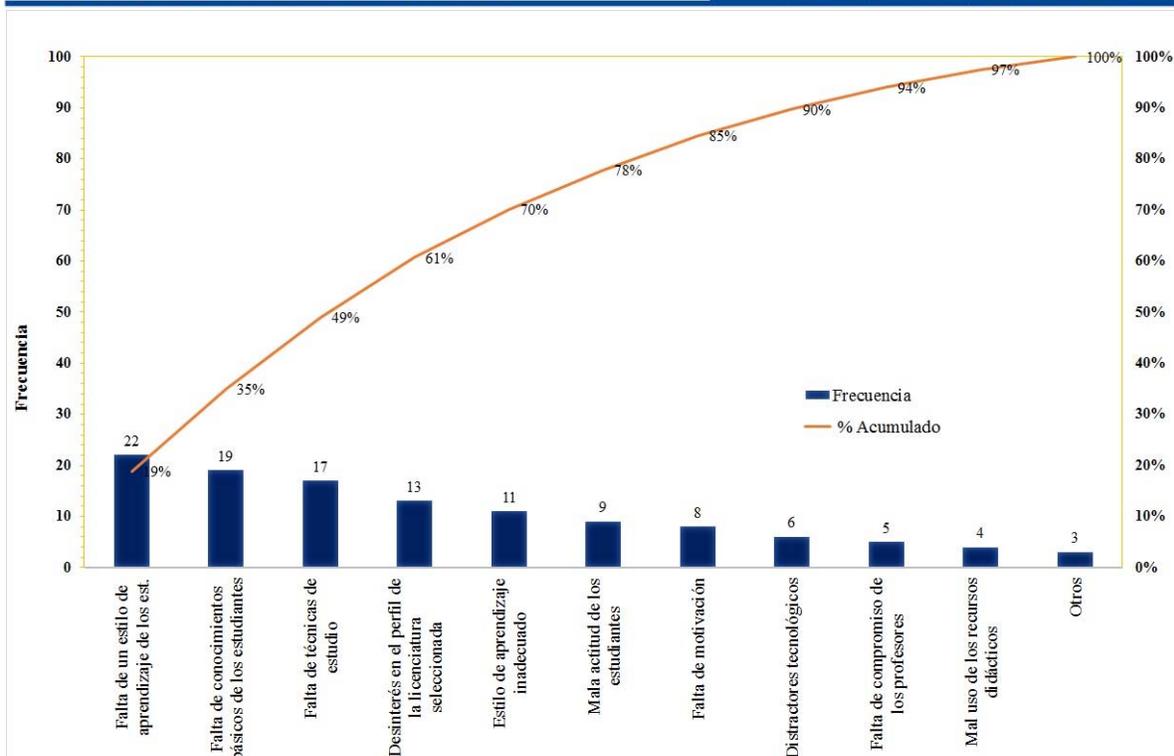


Figura 2. Diagrama de Pareto.  
Elaboración propia

Realizando una indagatoria con los estudiantes, referente al estilo de aprendizaje, expresaron no contar con métodos específicos para aprender una materia: Matemáticas o Química u otra materia, ya que más, se dedican a memorizar y repetir lo aprendido, sin realizar algún proceso de razonamiento lógico y aplicación de los conocimientos enseñados por el profesor.

Aunado a lo anterior, los estudiantes plantean no recordar lo aprendido en las materias cursadas a nivel preparatoria. En cuanto al tema de falta de técnicas de estudio, los estudiantes explicaron que en el colegio o bachillerato no adquirieron hábitos de estudio, ni aprendieron a ser autodidactas, además, no desarrollaban proyectos en grupo, o investigaban; simplemente escuchaban la clase y eran receptores de la información. Dado que las evaluaciones simplemente se basan en la evaluación de lo explicado en clase.

En cuanto a los distractores tecnológicos, los profesores manifestaron que muchos de los estudiantes emplean el uso del celular de manera frecuente, pretendiendo encontrar las respuestas a través de este recurso tecnológico.

En lo referente a problemas actitudinales, los profesores manifestaron falta de seriedad y conciencia en el estudiante dado que muchos ingresaron sin conocimiento y sin pleno convencimiento de estudiar la licenciatura seleccionada. Respecto al compromiso del profesor hacia sus estudiantes, manifestaron que el docente tiene innumerables actividades y parámetros de exigencia que cumplir y en muchos casos la actividad docente pasa a ser una prioridad menos importante.

En menor porcentaje se encuentran los problemas familiares y personales (3%). Conversando con los estudiantes referente a esta causa, expresaron que estos factores afectan su capacidad en el aprendizaje: siendo una causa primordial, la desmotivación personal dado que su mente está en sus problemas familiares, no presentan deseos de estudiar, o bien hay necesidades económicas familiares.

Son varias las propuestas de mejora para reducir el bajo rendimiento escolar, siendo estas las que a continuación se mencionan:

- Evaluación del progreso de los estudiantes. Para lo cual, se propone llevar a cabo reuniones con estudiantes previa reunión con los profesores del curso, quienes evaluarán el desempeño del grupo, tomando en cuenta los aspectos académicos y actitudinales, con la finalidad de proponer una retroalimentación grupal tanto a nivel estudiantes como docente.
- Acercamiento hacia los estudiantes. El objetivo de esta estrategia es conocer las inquietudes, problemas y aspiraciones de los estudiantes, siendo el tutor el que pueda acompañarlos en su proceso de formación personal y profesional. A través de ese acercamiento, se busca concientizar a los estudiantes para valorar el esfuerzo de sus padres, docentes y de ellos mismos.
- Implementación de métodos de enseñanza más prácticos. El objetivo de esta estrategia es que el estudiante entienda que lo aprendido en clases teóricas tiene alguna aplicación, de modo que los profesores de las diferentes materias, deberán promover los encuentros académicos (exposición de carteles, concursos de conocimientos, participación en los concursos de innovación), es decir eventos académicos donde participen los estudiantes de niveles iniciales de la carrera hasta los niveles más avanzados.
- Promover los cursos de regularización a través del tutor, lobomontor o estudiantes de servicio social. Promover los cursos de regularización prácticos que ayuden a los estudiantes a resolver problemas o dudas que no hayan quedado resueltas en clase.
- Promover una capacitación respecto al manejo de repositorios de información y bibliotecas universitarias para que los estudiantes puedan realizar consultas técnicas de temas específicos.
- Incentivar los cursos de orientación vocacional en el bachillerato.
- Realizar un banco de preguntas y problemas propuestos y resueltos para los diferentes cursos de matemáticas impartidos.
- Promover el aprendizaje por descubrimiento por parte del docente
- Aplicar técnicas creativas para la resolución de problemas matemáticos, generando climas de autoaprendizaje

Las propuestas de solución planteadas en el párrafo anterior se realizan, sabiendo que todo ser humano tiene un gran potencial susceptible de ser desarrollado cuando muestra interés por aprender; por lo que se sustenta en los cuatro pilares para la educación que propone Delors (1996): aprender a conocer, aprender a hacer, aprender a convivir y aprender a ser. Algunos de los valores constitutivos que los estudiantes desarrollan en este 6 modelo son: responsabilidad, honestidad, compromiso, creatividad, innovación, cooperación, pluralismo, liderazgo y humanismo entre otros.

## CONCLUSIONES

EL rendimiento académico de un estudiante depende de muchos factores y éstos pueden ser académicos o personales.

El profesor debe de enseñar para que el estudiante aprenda, no solo para cumplir en su totalidad con el programa escolar, sino involucrarse con el proceso de enseñanza e ir a la par con el proceso de aprendizaje del estudiante.

Toda estrategia que busque mejorar el rendimiento académico involucra al alumno, y al docente.

No todas las estrategias académicas funcionan de igual manera para todos los estudiantes y para todas las materias, por lo que es conveniente evaluar las estrategias a utilizar.

Las estrategias a implementar para mejorar el rendimiento escolar deberán ser implementadas por el docente.

La realidad social, educativa, no es lineal, ni rígida, ni estática, sino por el contrario se caracteriza por ser compleja, adaptativa, cambiantes, interactiva, deudoras de entornos y contextos socioculturales, razón por la cual, la docencia en el nivel universitario debe ser pieza clave fundamental para el desarrollo del estudiante.

## BIBLIOGRAFÍA

Delors, J. (1996). La educación encierra un tesoro. *Informe a la UNESCO de la Comisión Internacional sobre la educación para el siglo XXI*. Madrid, España: Ediciones UNESCO, Santillana.

Díaz, C., García, J. y Molina, A. (2016). ¿Dónde está la clave del éxito académico? Un análisis de la relación entre el uso del tiempo y el rendimiento académico. *Cultura y Educación*, 28(1), 173-195.

Ezcurra, A. M. (2004). Diagnóstico preliminar de las dificultades de los alumnos de primer ingreso a la educación superior. *Perfiles Educativos*, 23(107), 118-133.

Iñiguez, M. C., Aguilar, S. W., Fuentes, L. M. y Rodríguez, G. R. (2017). El interés en la química general para ingenierías y el bajo rendimiento escolar. *Formación universitaria*. 10(4), 33-42.

López, A. D. (2014). *Estrategias para superar el bajo rendimiento en el estudiante superior del primer año*. Recuperado de: [https://my.laureate.net/Faculty/webinars/Documents/Freshmen2014/Mayo2014\\_EstrategiasParaSuperar.pdf](https://my.laureate.net/Faculty/webinars/Documents/Freshmen2014/Mayo2014_EstrategiasParaSuperar.pdf)

Muñoz, O., F., Arvayo, M. K., Villegas-Osuna, C.A., González-Gutiérrez, F.H., Sosa-Pérez, E.O. (2014). El método colaborativo como una alternativa en el trabajo experimental de Química Orgánica. *Educación Química*, 24(4), 464-469.

Rivas, P. (2005). La educación matemática como factor de deserción escolar y exclusión social. *Revista Educere*. Año IX. No. 29. 165-168.

Santacruz, V. C. (1996). *Reportes estadísticos de Taller de Introducción a Ingeniería Química, otoño 1996 - Facultad de Ingeniería Química*. México: Benemérita Universidad Autónoma de Puebla.