

“Estrategias de enseñanza en ingeniería y estilos de aprendizaje”

Polano, Francisco J. ^a; Gentile, Guillermina J. ^b; Perotti, Marcelo G. ^b; Löwi, Débora J. ^c

^a Departamento de Ambiente y Movilidad, Instituto Tecnológico de Buenos Aires (ITBA).

^b Departamento de Ciencias Exactas y Naturales, Instituto Tecnológico de Buenos Aires (ITBA).

^c Departamento de Sistemas Complejos y Energía, Instituto Tecnológico de Buenos Aires (ITBA).

ggentile@itba.edu.ar

Resumen

El cambio de paradigma en los modelos de enseñanza-aprendizaje impulsado por la virtualidad, junto con el aumento exponencial del conocimiento en todas las ramas de la ingeniería, ha exigido el desarrollo y profundización de determinadas competencias en los estudiantes, tales como razonamiento crítico y autoaprendizaje. Identificar los estilos de aprendizaje, puede facilitar la adquisición de dichas competencias.

En el Instituto Tecnológico de Buenos Aires (ITBA) se propuso a parte del alumnado realizar el test de estilos de aprendizaje de Felder y Silverman, para que sean conscientes de cuáles son las mejores técnicas, metodologías y recursos que les permitirán obtener resultados satisfactorios en la universidad.

Los estilos de aprendizaje predominantes fueron: activo, sensorial, visual, y secuencial. Los estudiantes prefieren resolver ejercicios, mirar grabaciones de clases, leer apuntes preparados por las cátedras, clases magistrales presenciales, y utilizar figuras, diagramas, cuadros, y esquemas. En cambio, las presentaciones de pares, escuchar podcasts con explicaciones, clases magistrales virtuales, y clases invertidas no son de su preferencia. Marcadamente, los alumnos prefieren clases prácticas, con laboratorios y sin lecturas obligatorias.

Al examinar las conexiones entre los estilos de aprendizaje y las preferencias pedagógicas de los estudiantes, se evidenció una alta correlación entre estas dos variables en concordancia con lo definido por Felder y Silverman. Esta correlación brinda al profesorado nuevas herramientas para diseñar estrategias y aplicar nuevos métodos de enseñanza que se adecúen a los estilos de aprendizaje de los estudiantes.

Palabras clave: estilos de aprendizaje de Felder y Silverman, enseñanza en ingeniería, competencias, recursos de enseñanza.

INTRODUCCIÓN

No todos los alumnos aprenden de la misma manera: algunos son más pragmáticos, aprecian el poder llevar las teorías a la práctica, buscan ejemplos y aplicaciones y desarrollan habilidades prácticas; otros se sienten más cómodos trabajando en marcos abstractos y no muestran interés por leer o escuchar varios ejemplos o desarrollar el mismo estilo de ejercicio una y otra vez; hay quienes comprenden y retienen los conocimientos expuestos de manera visual, quienes comprenden lo que leen en forma de texto, fórmulas y deducciones, y quienes prefieren explicaciones orales.¹

El estilo de aprendizaje engloba las preferencias del estudiante al momento de desarrollar competencias. Conocer los estilos en que aprenden los alumnos es

fundamental para el profesorado, ya que le permite seleccionar adecuadamente los recursos según las características individuales, y así elevar la calidad educativa y el rendimiento académico.²

Respecto a los estilos de aprendizaje, existe una gran variedad de clasificaciones de los sujetos respecto a sus formas preferidas de aprender; no obstante, todas tienen en común dos criterios fundamentales: las formas de percibir la información y las formas de procesarla.³ Es destacable el modelo particularmente aplicable a la enseñanza de la ingeniería que desarrollaron Richard M. Felder y Linda K. Silverman. Mediante un cuestionario llamado Índice de Estilos de Aprendizaje (ILS por sus iniciales en inglés), que consta de 44 preguntas de respuesta de tipo “A” o “B”,

se determinan las preferencias de aprendizaje, basándose en cuatro dimensiones: activo/reflexivo, sensitivo/intuitivo, visual/verbal, y secuencial/global.⁴

El alumno que presenta un estilo de aprendizaje activo aprende mejor al trabajar en equipo, haciendo algo con la información adquirida; el reflexivo se siente más cómodo cuando trabaja solo, razonando con calma la información; el sensorial prefiere trabajar con hechos y datos experimentales, resolviendo problemas por medio de procedimientos; el intuitivo prefiere aprender con material abstracto, teórico y modelos matemáticos; el alumno visual prefiere los esquemas, videos, diagramas, mapas conceptuales, y gráficas; el verbal aprende mejor con representaciones textuales, escritas o habladas; el secuencial se caracteriza por aprender paso a paso, siguiendo un orden lógico en la resolución de problemas, y el global capta la información sin ver su conexión, pero eventualmente encaja las piezas unas con otras, su proceso de pensamiento es holístico.⁵

A partir de un relevamiento realizado entre los alumnos de la materia Física I, luego de la introducción de cambios en las metodologías de enseñanza-aprendizaje que resultaron en un rotundo éxito en su desempeño,⁶ se concluyó que analizar la relación entre los recursos de enseñanza y el ILS puede resultar muy relevante tanto para estudiantes como para docentes.

OBJETIVOS

El objetivo general del presente trabajo es identificar los estilos de aprendizaje de los alumnos y relacionarlos con las técnicas, metodologías y recursos que ellos prefieren, para propiciar así que los docentes hagan un diseño más efectivo de sus clases.

MATERIALES Y MÉTODOS

Este estudio se llevó a cabo en el ITBA entre noviembre de 2023 y febrero de 2024. El instrumento utilizado para la recolección de datos fue el cuestionario ILS. El estudio fue respondido por 346 estudiantes (123 mujeres, 222 hombres, y 1 no binario) de entre 18 y 28 años, de las carreras de bioingeniería (105 alumnos), ingeniería mecánica (95), industrial (62), electrónica (34), química (25), informática (18), en petróleo (4) y naval (3).

Se presentaron a los estudiantes numerosos recursos de enseñanza para que eligieran sus preferidos, como

máximo seis, con el objeto de correlacionarlos con los estilos de aprendizaje identificados. Los recursos propuestos fueron lectura de apuntes preparados por la cátedra, resolución de guías de ejercicios de manera individual o grupal, videos explicativos de YouTube, filmaciones realizadas por las cátedras, videos interactivos, clases magistrales tradicionales o híbridas, lectura de capítulos de libros, simuladores y herramientas, clases invertidas, análisis y resolución de casos, mix de clases en aula y a través de plataformas digitales, podcasts explicativos, discusiones y debates, prácticas de laboratorio, presentaciones de pares, uso de inteligencia artificial para la escritura de informes e interacción multimedia en clase. También podían incluir otras que no figuraban en la lista.

RESULTADOS

Los estilos de aprendizaje predominantes fueron visual (85,5 %), sensorial (71 %), secuencial (64,5 %) y activo (60 %). En cuanto a las diferencias en los estilos de aprendizaje según el género, pudimos comprobar que existen pequeñas diferencias, sobre todo en la dimensión reflexivo/activo, donde notamos que más varones que mujeres presentaban el estilo reflexivo muy fuerte (4,46 % vs. 0,81 %).

Los recursos preferidos por los alumnos de cada estilo de aprendizaje fueron:

- Activo: ejercitación individual y grupal, videos realizados por docentes y clase magistral clásica.
- Reflexivo: ejercitación individual, clase magistral clásica y lectura de apuntes.
- Sensorial: ejercitación individual, videos realizados por los profesores y lectura de apuntes.
- Intuitivo: ejercitación individual, videos preparados por docentes y lectura de apuntes.
- Visual: ejercitación individual, videos realizados por docentes y clases magistrales clásicas.
- Verbal: lectura de apuntes, ejercitación individual y videos preparados por docentes.
- Secuencial: ejercitación individual, videos realizados por docentes y clases magistrales clásicas.

- Global: ejercitación individual, lectura de apuntes y videos realizados por docentes.

Sobre el estilo de materia preferida, prefirieron las que tienen clases prácticas (257) y con laboratorios (265). Además, prefieren leer apuntes de pares o docentes, pero no lecturas obligatorias de libros.

DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Al analizar las preferencias didácticas, notamos que los recursos elegidos por los estudiantes coinciden entre cuatro o cinco opciones, independientemente del estilo de aprendizaje, aunque algunas diferencias son marcadas. Por ejemplo, los alumnos reflexivos, verbales, y globales, prefieren la lectura de apuntes, mientras que los activos, visuales, y secuenciales, no los eligen. También el orden difiere, aunque en todos los casos la ejercitación es el recurso más elegido.

Se constató que las modalidades de materias preferidas se hallan en concordancia con lo que se espera para los estilos predominantes. Aquéllas con prácticas de laboratorio, por ejemplo, son compatibles con los estilos de aprendizaje mayoritarios (activo, sensorial, visual, y secuencial).

Los perfiles activos se benefician de clases prácticas y de laboratorio que fomentan el aprendizaje activo y participativo, poniendo al alumno en el centro de su aprendizaje, ideales para quienes prefieren aprender haciendo y colaborando y discutiendo con pares y profesores, involucrándose directamente en actividades y experimentos. Como estrategias de enseñanza para estos perfiles se pueden incluir actividades prácticas, trabajos en grupo, experimentos y proyectos.⁵ Estas estrategias también son beneficiosas para los perfiles sensoriales, que prefieren información concreta y experiencias prácticas. Al ser las prácticas de laboratorio estructuradas y con instrucciones claras que siguen un procedimiento paso a paso, se hace evidente la preferencia de los estudiantes secuenciales. Por último, para los alumnos visuales, en el laboratorio se pueden utilizar *softwares* de simulación, diagramas de flujo, esquemas de equipos y gráficos de datos para apoyar su aprendizaje. Entonces, para maximizar el aprendizaje de los estudiantes activos, sensoriales, visuales y secuenciales, predominantes en las escuelas de ingeniería,⁴ es pertinente implementar estrategias

específicas acordes a estos estilos de aprendizaje. Por ejemplo, videos con demostraciones visuales de los procedimientos, uso de simuladores, aprendizaje basado en proyectos, estudio de casos, etc.

Este trabajo sirve como punto de partida para continuar profundizando sobre las formas en las que los alumnos aprenden, para así poder mejorar la experiencia educativa en su totalidad. Al reconocer y adaptarnos a los estilos de aprendizaje, los educadores podemos crear un ambiente de aprendizaje más efectivo y propiciar el desarrollo de competencias en los estudiantes.

BIBLIOGRAFÍA

- 1 Felder, R. M. y Rousseau, R. W. (2004). Principios elementales de los procesos químicos. 3era ed. Limusa Wesley, México.
- 2 Alonso, C., Gallego D. y Honey, P. (1994). Los Estilos de Aprendizaje: Procedimientos de diagnóstico y mejora. Bilbao: Ediciones Mensajero.
- 3 Cabrera, A. J. S. y Fariñas, L. G. (2005). El estudio de los estilos de aprendizaje desde una perspectiva vigostkiana: una aproximación conceptual. Revista Iberoamericana de Educación, 37(1), 1–10. <https://doi.org/10.35362/rie3712731>
- 4 Tocci, A. M. (2015). Caracterización de perfiles de estilos de aprendizaje en alumnos de Ingeniería según el modelo de Felder y Silverman. Revista de Estilos de Aprendizaje, 8(16). <https://doi.org/10.55777/rea.v8i16.1019>
- 5 Felder, R. M. y Silverman, L. K. (2002). Learning and teaching styles in engineering education. Engr. Education. 78. 674-681.
- 6 Gentile G. J., Löwi, D., Polano F. J. y Perotti M. (2023). Programa de innovación en la enseñanza-aprendizaje de física basado en metodologías mixtas. XVI Congreso Internacional de Ingeniería Industrial y Carreras Afines, 1-3/11/2023, San Nicolás de los Arroyos, Buenos Aires, Argentina.