

LA MENTORÍA COMO PILAR DE LA INNOVACIÓN EN LA FORMACIÓN DE INGENIEROS DESDE LA TUTORÍA

MENTORING AS A PILLAR OF INNOVATION IN THE TRAINING OF ENGINEERS FROM MENTORING

J. O. Laguna Cortés¹
V. Santacruz Vázquez²

RESUMEN

Los retos sociales, tecnológicos y académicos que enfrenta el estudiante para obtener el grado de licenciatura, requieren de una transformación de valores, habilidades y actitudes de liderazgo, que implica una modificación de las metodologías que refuercen dicho liderazgo, entre los que se observa cambios en el plan de estudio, perfiles de ingreso y egreso, metodologías prácticas de servicio social y prácticas profesionales, así como los procesos de tutoría académica y social. La investigación de este trabajo consiste en implementar un programa piloto de mentoría académica en el Instituto Tecnológico de Puebla (ITP) para alumnos de los primeros semestres que presentan un bajo desempeño estudiantil principalmente en el área de matemáticas. Para conseguir estos objetivos es necesario la intervención de los mentores, que bien pueden ser alumnos de semestres avanzados o profesores mentores que intervienen en el proceso de aprendizaje, ofreciendo en ambos casos una orientación académica, personal, adaptado a las necesidades del estudiante. El estudio se desarrolló en el ITP, aplicando la mentoría par-par (alumnos de semestres avanzados-alumnos de nuevo ingreso) y la mentoría tutor-alumno. Los primeros resultados demostraron que la mentoría par-par tuvo un 35 % mayor de aceptación que la mentoría tutor-alumno. En ambos casos fue evidente que las capacidades cognitivas generales del alumno de nuevo ingreso en (matemáticas), adquiridas durante su educación básica son deficientes y deben ser reforzadas para un mejor desempeño de los estudiantes.

ABSTRACT

The social, technological and academic challenges faced by students to obtain a bachelor's degree require a transformation of values, skills and attitudes of leadership, which implies a modification of the methodologies that reinforce such leadership, among which are observed changes in the curriculum, entry and graduation profiles, practical methodologies of social service and professional practices, as well as academic and social mentoring processes. The research of this work consists of implementing a pilot program of academic mentoring at the Instituto Tecnológico de Puebla (ITP) for students in the first semesters who present a low student performance mainly in the area of mathematics. To achieve these objectives, it is necessary the intervention of mentors, who can either be students of advanced semesters or mentor teachers who intervene in the learning process, offering in both cases a personal academic orientation, adapted to the student's needs. The study was developed at the ITP, applying peer-to-peer mentoring (advanced semester students - new students) and tutor-student mentoring. The first results showed that peer-to-peer mentoring had a 35% higher acceptance rate than tutor-student mentoring. In both cases it was evident that the general cognitive abilities of the incoming freshman in (mathematics), acquired during their basic education are deficient.

ANTECEDENTES

Los continuos cambios que se están produciendo en la comunidad universitaria, los desarrollos de los temas de calidad y los impulsos hacia una mejora en la docencia universitaria, motivados por la convergencia europea, invitan a potenciar nuevos planteamientos sobre diversos conceptos motivadores para el alumnado. La mayoría de los

¹ Catedrático. Instituto Tecnológico de Puebla del Tecnológico Nacional del México. jose.laguna@puebla.tecnm.mx

² Catedrática. Facultad de Ingeniería Química. Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. versanva@gmail.com

países entre ellos México, se encuentran involucrados en una sociedad del conocimiento que implica información del entorno educativo y tecnológico.

Aunque, en general, los alumnos de nuevo ingreso de los Institutos Tecnológicos de la República reciben, cada vez más, detalles sobre orientación pedagógica e informaciones relativas a los distintos requisitos necesarios para el buen desarrollo de su aprendizaje académico, los profesores observan en ellos ciertas dudas durante su primera etapa universitaria que pueden estar motivadas, entre otras causas, a la falta de orientación especializada o a no poder cursar la titulación deseada. Por esa razón, se consideró interesante que pudiera existir una figura, además de la ya existente del tutor de acción tutorial, que pudiera eliminar estos temores, ayudando en la orientación académica de estos alumnos de nuevo ingreso. Los sistemas de mentorías por compañeros se desarrollan habitualmente partiendo de dos premisas básicas destinadas a subrayar la conexión existente entre lo académico y lo social: a) Los estudiantes están especialmente cualificados y motivados para ayudar a que otros estudiantes tengan éxito; b) Los estudiantes aprenden mejor en un ambiente de amistad, afecto y estímulo. La relación profesor/alumno siempre es más rígida que la relación alumno/alumno, y aunque en los cursos superiores, esta relación mejora durante la estancia en la institución, en el primer curso universitario se cree que puede ser más eficaz que la información le pueda llegar al alumno de nuevo ingreso por parte de otro alumno de cursos superiores, que de un tutor profesor al estudiante de nuevo ingreso. Así, posiblemente, el mentorizado pueda ver en el mentor una persona cercana y que seguramente haya tenido problemas similares a los que él pudiera estar experimentando durante esta primera etapa universitaria (Ferré y col., 2009).

Se pretende en este trabajo continuar con la implementación de un sistema de mentoría entre iguales y continuar estudiando tanto las posibles dificultades, como los efectos positivos en la orientación y en la formación de nuestros alumnos durante la implementación de sistemas de tutoría. Asimismo, pensamos que resultaría interesante conocer las opiniones de los mentores y de los beneficios que la mentoría pudiera darles, y reflexionar sobre ellas (Cardozo-Ortiz, 2011).

El programa modelo mentor del ITP para carreras de Ingeniería consiste en la puesta en marcha de un sistema de mentorías por compañeros cuyo objetivo principal es el desarrollo de mecanismos de ayuda, orientación y formación a los alumnos de nuevo ingreso en la escuela, con dos metas bien definidas:

- ✓ La ayuda al alumno de nuevo ingreso de carreras de Ingeniería (de primer semestre), tanto para la supervivencia y el éxito en los estudios universitarios como para facilitar su integración académica y social en la vida de la escuela, por parte de compañeros de cursos superiores.
- ✓ La formación del alumno de semestres avanzados como mentor de alumnos de nuevo ingreso, potenciando en él habilidades sociales, de relación, orientación y liderazgo que, típicamente, no son tratadas en el desarrollo curricular de carreras técnicas.
- ✓

El objetivo de este trabajo es implementar modelos de mentoría **par-par** y **tutor - alumno** para identificar algunos de los factores o variables que generan un bajo desempeño académico o deserción estudiantil en los cursos de matemáticas básicos en

los primeros semestres de las carreras de Ingeniería en el Instituto, en el departamento de Ciencias Básicas.

Así, teniendo en cuenta el objetivo principal del sistema de mentorías, se propone para la consecución de la primera de las metas fijadas, los siguientes objetivos parciales (Dubon y col., 2011).

Orientación académica. Proporcionar al alumno tutelado la ayuda necesaria para abordar con éxito las diferentes asignaturas del curso desde la experiencia del mentor como alumno.

Orientación social. Ayudar al alumno de nuevo ingreso en su adaptación a la Universidad, atendiendo a la diversidad, sobre recursos de tipo social.

Orientación administrativa. Procurar al alumno de nuevo ingreso, orientación en los procedimientos administrativos generales.

Las funciones de los Mentores son (Johnson Valdebenito 1999):

- ✓ Asesorar y orientar a los alumnos de nuevo ingreso sobre cuestiones académicas, administrativas y sociales.
- ✓ Fomentar la participación del alumnado.
- ✓ Asistir a las reuniones convocadas por su profesor-tutor.
- ✓ Convocar reuniones presenciales y virtuales con sus compañeros/as mentorizados.
- ✓ Elaborar una memoria final de las actividades realizadas a lo largo del curso.
- ✓ Realizar encuestas de evaluación acerca del desarrollo del programa.

METODOLOGÍA

Se seleccionó un grupo muestra de 200 alumnos de nuevo ingreso, el 55% de mujeres y el 45% de hombres de las carreras de Ingeniería que se imparten en el ITP del semestre agosto-diciembre 2024, de los cuales el 60% fue del sexo masculino y el 40% fue del sexo femenino y cuentan con una edad promedio de 19 años. A los estudiantes participantes se les aplicó una, misma que se describe en la Figura 1.

RESULTADOS

Para facilitar el desarrollo de este modelo, se establecieron inicialmente una serie de pasos que definirán el marco global de actuación, a modo de guía de comportamiento, atendiendo a las funciones de los participantes, la relación entre ellos, etc.

Los pasos fundamentales para seguir son las siguientes:

- ✓ Las funciones del alumno mentor se ajustan exclusivamente a las descritas en los objetivos, en cuanto a orientación y ayuda, preservando y respetando la intimidad del alumno dirigido.
- ✓ El alumno dirigido (o mentorizado) no es “propietario” de un alumno mentor, la relación en el marco de este modelo es estrictamente académica.
- ✓ La participación del alumno dirigido es totalmente voluntaria.
- ✓ El profesor tutor es el encargado de supervisar el correcto funcionamiento de los grupos mentor/alumnos (par-par) dirigidos que estén a su cargo y de solucionar o comunicar a los coordinadores del Instituto los problemas que se planteen.

Figura 1. Encuesta aplicada a los alumnos participantes.
Elaboración Propia.

ENCUESTA POSTERIOR AL PROCESO DE MENTORÍA
NOMBRE: _____

LICENCIATURA O INGENIERÍA QUE CURSAS: _____

¿Cómo crees que ha influido el modelo mentor en tu formación personal?

¿El grado de cumplimiento de tus compromisos como alumno mentor puede calificarse?

¿Tu participación en el modelo de mentoría puede calificarse cómo?

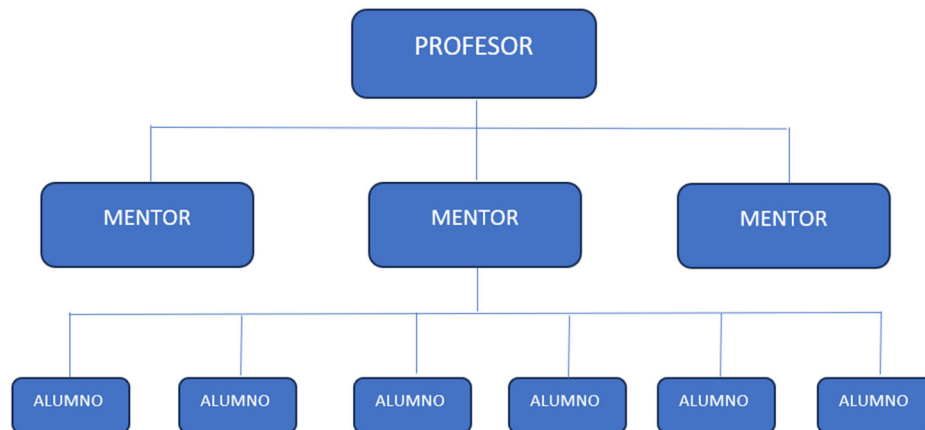
Para alumnos de primer curso, percepción de un escalón importante entre la enseñanza recibida en el bachillerato y la recibida en el ITP

¿Tu valoración global del modelo mentor, en cuanto a cumplimiento de objetivos, es?

La influencia general que el modelo mentor ha tenido en tí, puede calificarse ¿cómo?

Se organiza una estructura vertical y otra horizontal, ambas alrededor del concepto de “**equipo**”, de la siguiente manera:

- ✓ Cada profesor tutor tiene a su cargo 2 ó 3 alumnos mentores como máximo, con los que se reúne aproximadamente dos veces al mes, y atiende sus dudas y cuestiones: Dos horas máximo por sesión. Al mismo tiempo, que reciben la información directa de los mentores retroalimentándolos, también reciben la información institucional a través de los coordinadores, facilitando el desarrollo de acciones futuras orientadas a mejorar la situación de los alumnos en el ITP. En este nivel se definen equipos “**tutor-mentores**”.
- ✓ Cada mentor (alumno de segundo semestre o más), a su vez, tiene a su cargo hasta 6 alumnos mentorizados, con los que se reúne aproximadamente tres veces a la semana. En este nivel se definen equipos “**mentor-alumnos**”. Tres horas máximo por día. En el Figura 2 se presenta el organigrama de mentoría académica implementado, en su organización horizontal y vertical.

Figura 2. Organigrama de método de mentoría académica.

De acuerdo con la estructura vertical, se definen relaciones horizontales para que la información pueda fluir “entre iguales” de todos los tutores, de todos los mentores y de todos los alumnos.

Reclutamiento y formación de mentores

El alumno mentor se recluta a partir del segundo semestre o semestres avanzados. Cada mentor fue seleccionado por medio de encuestas de profesores que imparten las materias de matemáticas en el Departamento de Ciencias Básicas, a partir de su *curriculum vitae*, además de una breve encuesta vía web que perfila los rasgos principales de su disposición a la actividad, y una entrevista personal por parte de los profesores coordinadores del modelo de mentoría. Esto con el fin de conocer mejor su capacidad de relación, su visión del panorama estudiantil y sus expectativas. La formación de los mentores resulta clave para un buen funcionamiento de los procesos de mentoría en el ITP y en ella se aporta al mentor los conocimientos y habilidades que necesita para atender y apoyar a sus compañeros.

Dentro del método de mentoría, la parte teórica de la asignatura taller de formación de alumnos mentores (9 horas a la semana), intenta cubrir ese período formativo, favoreciendo la adquisición de los recursos y conocimientos que el mentor precisa para desempeñar su labor social y de liderazgo. Dicho curso permite identificar a los estudiantes con el perfil para la realización de la actividad de mentorías académicas.

Funciones del profesor tutor

En el modelo de mentoría, la figura del profesor tutor surge como el enlace natural entre los alumnos mentores y, en consecuencia, los alumnos dirigidos y los coordinadores del Proyecto (Estévez y col., 2009). La incorporación de los profesores tutores se definió a partir de la preocupación que existe en las aulas de donde imparten las materias básicas principalmente matemáticas, observando la reprobación y el desconocimiento de la materia en los primeros semestres, donde se observa que los alumnos carecen de materias previas de precálculo como: álgebra, aritmética, trigonometría entre otras.

A continuación, se muestran los resultados obtenidos al finalizar el semestre agosto-diciembre 2023, aunque los resultados en los semestres anteriores oscilan sólo ligeramente de una edición a otra Figura 3 y Figura 4.

Encuesta a mentores (utilizando método par-par)

En primer lugar, mostramos las respuestas de los alumnos mentores en cuanto a la influencia del método de mentoría en su formación personal, su compromiso con la actividad, su nivel de satisfacción, así como su valoración general del mismo y su opinión sobre su continuidad. Uno de los resultados a resaltar es el de los beneficios personales de todos los participantes en el modelo a implementar, así vemos en las siguientes gráficas que los alumnos mentores, y así lo han manifestado en bastantes ocasiones, perciben altos beneficios personales en el desempeño de su labor de mentoría y liderazgo en la Figura 3, Figura 4 y Figura 5.

Figura 3. *Influencia del modelo mentor en la formación del estudiante.*

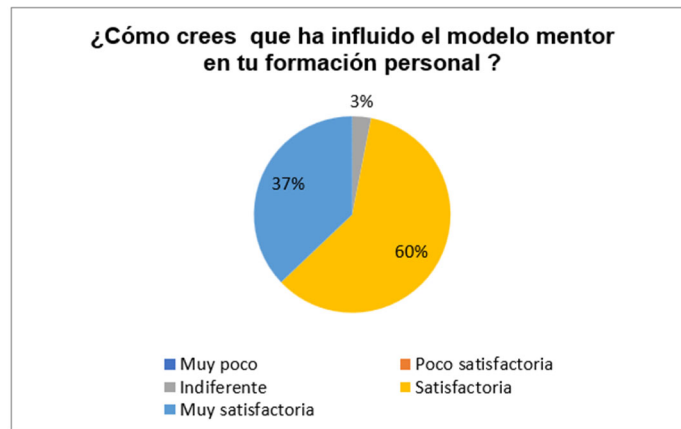


Figura 4. *Grado de cumplimiento del alumno mentor.*

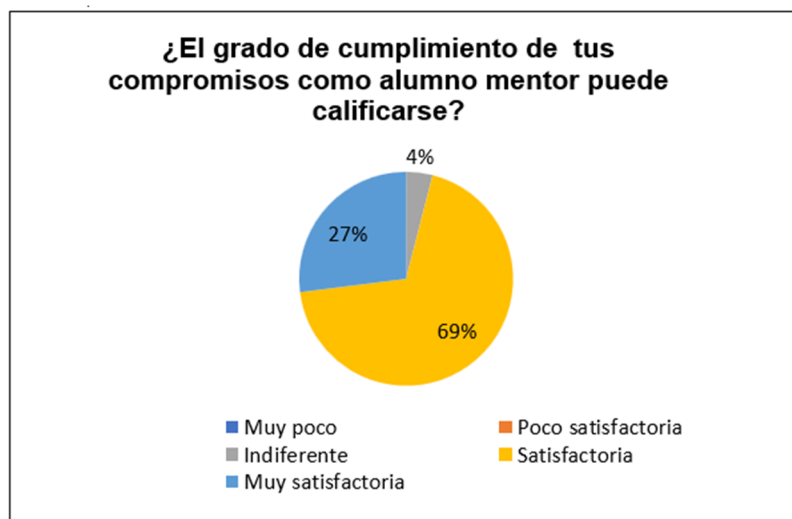
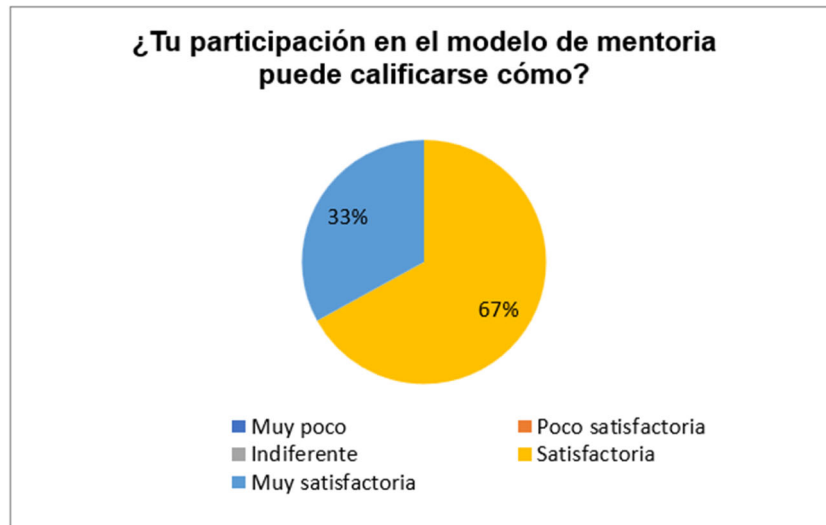


Figura 5. Participación del alumno en el modelo de mentoría.



Encuesta a mentorizados (Alumnos) (método par-par)

A continuación, se muestran los resultados obtenidos en las encuestas realizadas a los mentorizados. Observando sus respuestas a los beneficios generales del método de mentoría, se observa que perciben un cumplimiento alto de los objetivos del método en cuanto a orientación e integración en el centro.

En lo que respecta a los problemas que el alumno detecta en su primer año, una apreciación del escalón entre la enseñanza previa a la universidad, tanto en contenidos como en metodología muy fuerte. Es interesante resaltar también que un alto porcentaje de alumnos reclaman una tutela más cercana por parte del profesor en la Figura 6, Figura 7 y Figura 8.

Figura 6. Percepción del escalón en los alumnos de nuevo ingreso.

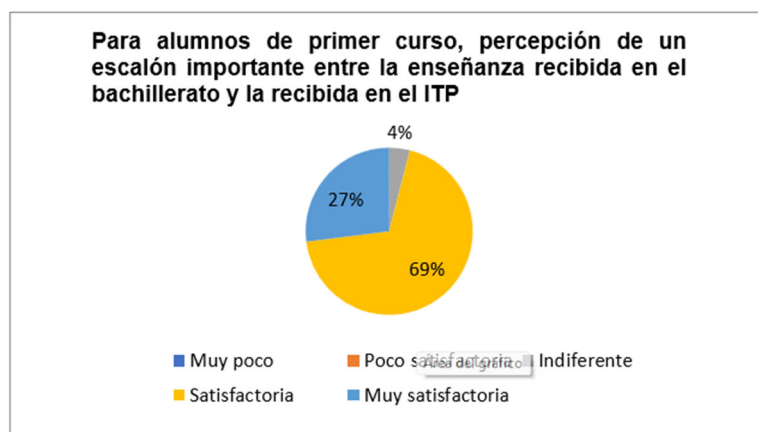


Figura 7. Valoración global del modelo mentor.

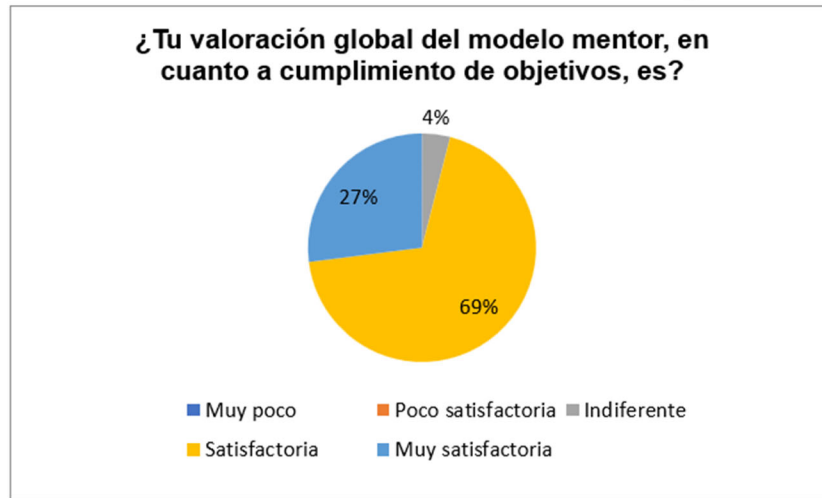
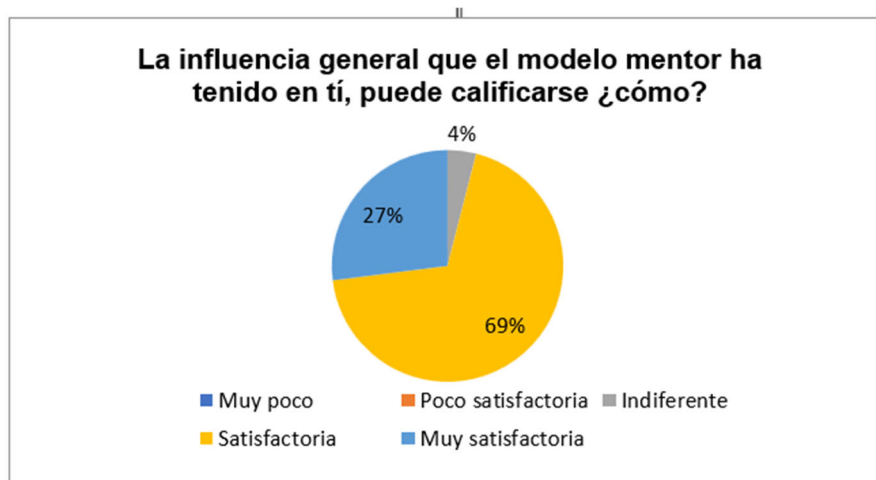


Figura 8. Influencia del modelo en los alumnos de nuevo ingreso.



CONCLUSIONES

La creación de nuevos métodos y entornos de aprendizaje en los que los alumnos puedan desarrollar el trabajo autónomo es una responsabilidad de los profesores dentro del espacio de Educación Superior. La tutoría entre iguales (par-par) como método de trabajo colaborativo permite a los estudiantes utilizar las diferencias de conocimientos, beneficiándose de dicha diversidad. Este tipo de tutoría surge como una oportunidad de transmisión y adquisición horizontal del conocimiento, fomentando el trabajo autónomo de los estudiantes y ayudándoles a adquirir competencias que les serán útiles para afrontar diversos problemas a lo largo de sus vidas tanto profesionalmente como socialmente dentro del ITP. Los mentores desarrollan un papel de mediador entre el alumno mentorizado y su nuevo entorno, entendido éste desde el punto de vista social, afectivo y académico. Esta interacción no sólo es una forma de incrementar el éxito académico sino también de generar

un clima de bienestar de potenciar valores como la colaboración, la ayuda mutua y la solidaridad (Valverde y col., 2004).

El ambiente de compañerismo y convivencia creado en estas sesiones gracias a la ausencia de formalismos y de jerarquía consigue que las reuniones sean más que un lugar de aprendizaje puramente académico, consiguiendo, así, un mejor desarrollo de habilidades interpersonales y una actitud profesional. El mentor, por el hecho de ser también un alumno, le permite advertir cuestiones, situaciones y detalles que les son propios al alumnado en general y consigue así establecer canales de comunicación en un plano más personal y abierto. Un contexto más distendido de trabajo y un lenguaje cercano hace posible un mayor desarrollo de competencias (Valdebenito, & Duran, 2013).

Es importante destacar que el ritmo de progreso de los alumnos no debe estar fijado por toda una clase sino por las necesidades individuales del mentor y el mentorizado (el acceso a sus procesos individuales). Eso permite desarrollar adecuadamente el aprendizaje de ese “saber en acción” de forma personalizada.

Se observó que al aplicar un examen de matemáticas básico a los mentorizados de nuevo ingreso tuvieron mejor resultado en el modelo de mentoría (par-par) que en el modelo de mentoría (tutor-alumno), dando un 35% más de efectividad en calificaciones en los exámenes de matemáticas previas. Se recomienda utilizar el método de pares iguales (par-par), para los mentorizados de primer semestre, no obstante, el método de tutor –alumno es efectivo, pero el método de par-par ayuda a que el mentorizado y el mentor tengan más confianza y no se intimiden en lo académico y tengan una mejor toma de decisiones y ser líderes en el ámbito profesional, social y cultural.

BIBLIOGRAFÍA

- Cardozo-Ortiz, C. E. (2011). Tutoría entre pares como una estrategia pedagógica universitaria. *Educación y Educadores*, 14(2). <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=83421404006>
- Dubon, E., Pakhrou, T., Segura, L., Sepulcre, J. M., & Navarro, J. C. (2011). Un programa de mentoría como herramienta para la mejora de la calidad de la docencia en los primeros cursos de grado. *Redes de Investigación Docente Universitaria: Innovaciones metodológicas*, 2431-2446. <https://ieg.ua.es/en/jornadas-redes-2011/documentos/comunicaciones/182986.pdf>
- Estévez, M. F., Audisio, M. G., Fernández, M., & Mabres, S. (2009). Tutoría entre pares en la carrera de Trabajo Social de la Universidad Nacional de San Juan. <https://trabajosocial.sociales.uba.ar/wp-content/uploads/sites/13/2016/03/Revista-debate-publico-Nro.-3.pdf>
- Ferré, X., Tobajas, F., Córdoba, M. L., & de Armas, V. (2009). Guía para la puesta en marcha de un programa de mentoría en un centro universitario. *Mentoring & Coaching - Universidad y Empresa*, 2, 133-151. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4537954>

- Johnson, D. W., Johnson, R. T., & Holubec, E. J. (1999). *El aprendizaje cooperativo en el aula*. Paidós.
- Valdebenito, V., & Durán, D. (2013). La tutoría entre iguales como un potente recurso de aprendizaje entre alumnos: Efectos de la fluidez y comprensión lectora. *Perspectiva Educativa*, 52(2), 154-176. <https://www.perspectivaeducacional.cl/index.php/peducacional/article/view/141>
- Valverde Macías, A., Ruiz de Miguel, C., García Jiménez, E., & Romero Rodríguez, S. (2004). Innovación en la orientación universitaria: La mentoría como respuesta. *Contextos Educativos*, 6, 87-112. <https://doi.org/10.18172/con.530>