

Cómo enseñar neurología con el método de aprendizaje basado en equipo

How to teach neurology using the team-based learning method

Felipe César Gomes de Andrade^{1, 2} <https://orcid.org/0000-0002-5866-3777>

Leopoldo Nelson Fernandes Barbosa^{1, 3} <https://orcid.org/0000-0002-0856-8915>

¹Faculdade Pernambucana de Saúde. Brasil.

²Universidade Federal de Pernambuco. Brasil.

³Instituto de Medicina Integral Prof. Fernando Figueira. Recife, Brasil.

*Autor para la correspondencia: felipecgandrade@hotmail.com

RESUMEN

Introducción: La enseñanza de la neurología se ha enfrentado a dificultades hoy en día, por lo que ha surgido el término “neurofobia”, que caracteriza la dificultad y el miedo que los estudiantes de medicina refieren en todo el mundo cuando se trata del contenido de la neurología. Los estudios han demostrado que las estrategias elegidas tradicionalmente para la enseñanza son las principales causas de este fenómeno. La opción de metodologías como el aprendizaje basado en equipo representa una solución en este contexto.

Objetivo: Argumentar cómo se implementa el Aprendizaje Basado en Equipo, sus características y cómo puede desarrollarse la enseñanza de neurología mediante este método.

Métodos: Se realizó una revisión integradora, a través de la base de datos ERIC, MEDLINE, PUBMED y EBSCO, y mediante las palabras Aprendizaje, Estrategias de enseñanza, Aprendizaje en Equipo, neurología y Examen neurológico, entre 2002 y 2019. Los estudios se incluyeron si trataban sobre el beneficio del método de Aprendizaje Basado en Equipo de neurología, sus características y principios.

Resultados: Se encontraron 14 artículos y revisiones sistemáticas, en los cuales el método se definió en cuanto a sus principios y beneficios para el Aprendizaje en neurología, lo que reiteró su papel como una solución para contextos en los que resultaba difícil aprender estos contenidos.

Conclusiones: La aplicación de este método requiere, según la revisión, una adecuada planificación y desarrollo de instrumentos de evaluación. Los beneficios del método son evidentes, incluso, como una opción en la lucha contra la neurofobia.

Palabras clave: aprendizaje; solución de problemas; neurología; estudiantes.

ABSTRACT

Introduction: Neurology teaching has faced difficulties nowadays, the reason why the term “neurophobia” has emerged, used to characterize any difficulty and fear that medical students worldwide report when it comes to Neurology-related content. Studies have shown that traditionally chosen teaching strategies are the main causes for this phenomenon. Methodological choices, such as team-based learning, represents a solution in this context.

Objective: To argue how team-based learning is implemented, its characteristics and how Neurology teaching can be developed using this method.

Methods: An integrative review was carried out, between 2002 and 2019, in the *ERIC*, *MEDLINE*, *PUBMED* and *EBSCO* databases, using the words *aprendizaje* [learning], *estrategias de enseñanza* [teaching strategies], *aprendizaje en equipo* [team learning], *neurología* [neurology] and *examen neurológico* [neurological examination]. The studies were included if they dealt with the benefit of the neurology team-based learning method, its characteristics and principles.

Results: Fourteen articles and systematic reviews were found, in which the method was defined in terms of its principles and benefits for neurology learning, which reinforced its role as a solution for settings in which it was difficult to learn these contents.

Conclusions: The application of this method requires, according to the literature review, adequate planning and development of evaluation instruments. The benefits of the method are evident, even as an option in the fight against neurophobia.

Keywords: learning; problem solving; neurology; students.

Recibido: 20/02/2020

Aceptado: 31/05/2021

Introducción

El aprendizaje implica la transformación de comportamientos, habilidades y conocimientos de forma duradera. Se puede definir como un proceso resultante de la relación entre la persona, el entorno y la cultura. A través del aprendizaje, el individuo desarrolla nuevas habilidades, que serán útiles en entornos de práctica clínica.

Por lo tanto, este proceso de aprendizaje se refleja en la transformación de las funciones corticales superiores, como la memoria, la praxis y el lenguaje. Estas se hallan influenciadas por el contexto histórico-social y su base psicofisiológica está en las redes neurofuncionales.^(1,2) Las redes neurofuncionales corresponden a las redes neuronales y sus conexiones en el sistema límbico y la corteza cerebral, según estudios de neuroimagen funcional.⁽³⁾

La contribución de neurología a esta comprensión se remonta a los estudios de pacientes con lesiones cerebrales, y en el lenguaje y el deterioro de la memoria. *Luria* introdujo el concepto de plasticidad cerebral y consideró el cerebro como un sistema en el que diferentes áreas estaban interconectadas.⁽²⁾ Este concepto de conexión entre redes mentales influyó en la comprensión de las dificultades de aprendizaje.

En línea con estas contribuciones neurológicas, *Piaget* enfatizó la capacidad del niño para adaptarse o equilibrarse en un proceso continuo a lo largo de su desarrollo cognitivo. Consideró que la mente humana, a pesar de mantener funciones invariables de organización y adaptación, siempre sufriría cambios en sus estructuras mentales. Las estructuras mentales de *Piaget* se componen de patrones de estímulo y respuesta, asimilados y acomodados por el individuo, a lo largo de las diferentes etapas de su crecimiento.⁽⁴⁾

Mientras tanto, *Wadsworth* definió en el aprendizaje el concepto de “esquema o estructura cognitiva”, mediante el cual el individuo se adapta y organiza el entorno. Las contribuciones de *Bruner* a la escritura en la misma perspectiva constructivista sobre el aprendizaje por descubrimiento también se registran. Según este autor, el profesor debe ofrecer condiciones para que el alumno

descubra los contenidos que debe aprender por su cuenta, ya que está naturalmente motivado para hacerlo en el aprendizaje. Destacó la importancia de involucrar activamente a los alumnos en el aprendizaje.⁽⁴⁾

A diferencia de *Bruner*, *Wadsworth* y *Piaget*, quienes enfatizaron aspectos intrínsecos de la cognición en el aprendizaje, *Vygotsky* consideró fundamental la interacción social, y el uso de signos e instrumentos que favorecían la internalización del conocimiento.⁽⁴⁾

Según él, el aprendizaje es de gran importancia en el lenguaje y en la actuación en “zonas de desarrollo próximo”. Esta consiste en el terreno de aprendizaje en el que el niño trasciende, lo que hace de forma independiente y aprende cuando interactúa con otros niños y el profesor.⁽⁴⁾

Mientras tanto, Paulo Freire enfatizó la estrategia basada en el universo del aprendiz. Según este autor, el aprendizaje debe basarse en el pensamiento de los hombres en relación con la realidad, su actuación, su praxis, a través de la experiencia del equipo de manera interdisciplinaria.⁽⁴⁾

Todas estas contribuciones fueron importantes para el desarrollo de los conceptos de “aprendizaje colaborativo” y “aprendizaje cooperativo”. Según *Panitz*,⁽⁵⁾ el aprendizaje colaborativo tiene lugar donde las personas forman grupos. La colaboración sugiere una forma de tratar con los compañeros en el grupo, en el que se respetan las habilidades individuales, y hay un intercambio de autoridad y responsabilidades. El aprendizaje cooperativo, por otro lado, se presenta como un conjunto de técnicas y procesos que los grupos de individuos aplican para lograr una tarea específica.

Otro concepto emergente derivado específicamente de las contribuciones del constructivismo fue el “aprendizaje significativo”. Para *Ausubel*,⁽⁶⁾ el aprendizaje significativo surge de la adquisición de contenido nuevo que se relaciona con estructuras anteriores de manera no arbitraria; es decir, de forma lógica y explícita. Además, estos contenidos asumen un carácter sustantivo una vez que el aprendiz tiene condiciones para explicarlos en sus propias palabras, incluso, fuera del contexto en el que aprendieron.

Finalmente, ante tantos puntos de vista sobre el aprendizaje, el uso de las llamadas estrategias de enseñanza activa ha crecido en los últimos cincuenta años; como ejemplo, se dispone del método de Aprendizaje Basado en Problemas (ABP), la discusión basada en casos, los talleres y el método de Aprendizaje Basado en Equipos (ABE). Estos son el resultado de incorporar un aprendizaje significativo, cooperativo y colaborativo. La estrategia en estos métodos se centra en el alumno y en la aplicación en entornos reales.

Incluso en este contexto de evolución de las teorías del aprendizaje, la enseñanza de la neurología se ha visto como deficiente por los estudiantes en el área de la salud, debido al método de enseñanza utilizado y la complejidad de su contenido.⁽⁷⁾ Esta información resulta preocupante porque, además de lo que significa el “compromiso de la formación en neurología”, este puede estar relacionado con la desmotivación en el entorno educativo.

Además, estudios citan la “neurofobia”: miedo informado por estudiantes de medicina con respecto a la neurología y la neurociencia.^(7,8,9,10,11) La neurofobia se refleja en la dificultad de integración entre la neurología y la práctica clínica, al verse a la neurología como un área difícil de aprender y, por lo tanto, a expensas de la motivación de los estudiantes. Este es un problema que distorsiona la percepción de este importante campo de la medicina.

Los investigadores evaluaron la opinión de estudiantes de medicina y médicos generales sobre diferentes especialidades médicas en cuanto al interés, conocimiento y nivel de dificultad de las especialidades. Así, compararon los promedios obtenidos por neurología con los de otras áreas.⁽¹²⁾ Según los participantes en este estudio, la neurología se consideró el área más difícil y en la que los participantes consideraron tener menos conocimiento. Los estudiantes y los médicos señalaron las razones de esta impresión, al enumerar como los principales problemas en la enseñanza, la dificultad de la neuroanatomía y el examen neurológico. Este estudio señaló dónde se podría desarrollar la estrategia educativa: en la neurofobia.

Métodos

Se realizó una revisión integradora, a través de la base de datos ERIC, MEDLINE, PUBMED y EBSCO mediante las palabras Aprendizaje, Estrategias de enseñanza, Aprendizaje en Equipo, neurología y Examen neurológico. Se excluyeron estudios que representaban los comentarios u opiniones sobre publicaciones, así como artículos sobre el método ABE para enseñar otros contenidos fuera del campo de la salud.

Se incluyeron estudios y revisiones sistemáticas publicados en inglés entre 2002 y 2019, que abordaban los beneficios en opinión de los estudiantes sometidos al método *Team-Based Learning* en neurología, sobre las características y principios del método, y la neurofobia, desde que el método ABE se aplicó por primera vez en los cursos de medicina de Estados Unidos en 2001.

Se analizaron noventa estudios en las bases de datos enumeradas, 18 de los cuales fueron publicados después de 2015; y 14 específicamente sobre neurofobia o enseñanza de neurología con el método ABE durante todo el período.

Resultados

Características y principios del método abe

En la década de los años 1960 surge en Canadá el método de Aprendizaje Basado en Problemas (ABP). Este se apoya en grupos tutoriales, que se componen de 6 a 10 alumnos y un tutor en cada grupo. En el equipo de tutoría se establece una experiencia de aprendizaje colaborativo, ya que los alumnos se enfrentan al caso-problema, establecen objetivos de aprendizaje y términos desconocidos, programan investigaciones posteriores y discuten soluciones para los objetivos elegidos por el grupo. El tutor ayuda en el proceso, al elaborar preguntas orientadoras que no inducen a sus soluciones.⁽¹³⁾

De manera similar al ABP, en el Aprendizaje Basado en Equipos (ABE) ocurre la formación de grupos de aprendices y la correlación entre el conocimiento previo y el nuevo contenido. Surgió en la década de 1970 en Estados Unidos en cursos en el área de negocios; luego se extendió a otras áreas. El Dr. Larry Michaellesen se destacó como uno de sus creadores y diseminadores.⁽¹⁴⁾

Desde 1999, este método ha atraído la atención debido a la expectativa de desarrollar la capacidad de resolver problemas en salud. Además, como se encontró en *Haidet* y otros,⁽¹⁵⁾ había una necesidad de estrategias que desarrollasen el aprendizaje en equipo y abordasen la relativa falta de docentes en las instituciones norteamericanas.⁽¹³⁾ El método fue introducido en el curso de medicina por *Baylor College of Medicine* en 2001 y ampliado después de un año a otras 10 instituciones.⁽¹⁵⁾

Una vez definidos previamente los objetivos de aprendizaje, el tutor proporciona a los alumnos material en forma de videos y textos que sirven como preparación para la actividad. El día señalado, los alumnos responden individualmente a la prueba escrita, luego forman equipos de 5 a 7 miembros en el aula, y responden la misma prueba escrita. Después se comparan sus respuestas y discuten las soluciones. Los equipos tienen autonomía y reciben retroalimentación sobre su desempeño en la solución de la prueba.^(15,16)

En la misma jornada de actividad, los equipos se enfrentan a un problema a resolver, también presentado en el formato de prueba escrita. Por lo tanto, concluyen presentando sus soluciones y justificaciones. El tutor ayuda a discutir las soluciones y las complementa de acuerdo con los objetivos de aprendizaje. Puede ayudar a 20 o más equipos en la misma sala de clases.^(15,16)

Según *Michaelesen* y otros,⁽¹⁷⁾ la ABE se lleva a cabo según algunos principios. El primero de ellos es la formación de equipos, que deben resultar aleatorios, cohesivos y productivos. Estos deben permanecer durante todo el curso -que incluye de cuatro a siete reuniones en ABE- y convivir en el mismo ambiente de sala de aula durante cada encuentro.

Otro principio señala que los aprendices deben estar preparados para la actividad; conocer el método, la importancia del material recibido previamente e introducirse en los objetivos de aprendizaje; y comprender la dinámica de los equipos, que discuten de forma autónoma durante la actividad, así como responder a las pruebas en la perspectiva de una evaluación formativa -es decir, que conduce al aprendizaje.

Al realizar pruebas escritas de opción múltiple, se debe alentar a los equipos a discutir las respuestas y sus justificaciones, lo que desarrolla el razonamiento clínico y la resolución de problemas. Finalmente, los alumnos deben tener acceso a comentarios inmediatos, conocer las respuestas correctas y las de los otros equipos, así como la percepción del tutor de su conclusión.⁽¹⁷⁾

Al final de la actividad se hacen algunas recomendaciones. En el aula los alumnos, separados en equipos, deben responder al mismo problema, que debe relacionarse con el día a día y el entorno de práctica. Este problema debe tener una respuesta única, que será presentada y discutida por todos los equipos. Al final, los aprendices evalúan las parejas en los equipos y la propia actividad.

El curso con el método ABE en el área de salud necesariamente debe contemplar siete elementos considerados fundamentales: formación del equipo, evaluación de aptitud, retroalimentación inmediata, secuenciación para resolver el problema en la actividad del aula, cuatro S -mismo problema, problema significativo, elección específica, simultáneo-, estructura de incentivos y opinión de los compañeros. Estos elementos se relacionan con los principios del método y deben ser evidentes en el diseño de un curso en ABE, de modo que se logren los objetivos de aprendizaje.⁽¹⁵⁾

En el método ABE se utilizan varios instrumentos de evaluación. Durante la actividad, como ya se señaló, las pruebas escritas de opción múltiple se aplican con un número variable de preguntas, llamadas Prueba de aseguramiento de

preparación individual (IRAT) y Prueba de aseguramiento de preparación grupal (GRAT). IRAT corresponde a la prueba aplicada individualmente al comienzo de la actividad; mientras que GRAT, a la misma prueba aplicada inicialmente, pero resuelta por equipos. GRAT e IRAT funcionan como pruebas de preparación para la etapa final de la actividad en ABE, ya que a través de ellas los alumnos relacionan el contenido previamente estudiado con los objetivos de aprendizaje.⁽¹⁸⁾

Después de aplicar IRAT y GRAT, los aprendices del equipo experimentan el paso final y crucial del método cuando discuten soluciones para la prueba de aplicación, que también puede ser una opción múltiple en la que el contenido del curso se integra con otro contenido y se relaciona con el entorno de práctica, en la vida real. Al final de cada actividad, los alumnos responden un cuestionario de evaluación por pares, al asignar un concepto a sus colegas del equipo. El método ABE también incluye el cuestionario de evaluación de las actividades en ABE.

Según un reciente estudio de corte presentado por *Zgheib* y otros,⁽¹⁹⁾ 102 aprendices de medicina se sometieron a un nuevo plan de estudios médicos y experimentaron 90 sesiones en ABE, con lo que cubrieron diferentes contenidos durante el primer y segundo año del curso. Los aprendices fueron evaluados por un instrumento específico con respecto al desempeño de su equipo y evaluaron a sus compañeros en los equipos, con respecto a las habilidades de comunicación, profesionalismo y desarrollo personal a lo largo de las sesiones.

A pesar de que en este estudio se aplicaron diferentes contenidos en ABE y participaron diferentes tutores a lo largo del curso, la reacción de los alumnos hacia el método se consideró positiva y hubo un desarrollo de los alumnos a lo largo del tiempo, según lo evaluado por sus compañeros en los equipos. Estudios también han sugerido que los aprendices sometidos a ABE desarrollan la capacidad de resolver problemas de salud, y se les anima a retener el contenido y desempeñarse mejor en la atención al paciente.^(20,21,22,23,24,25,26)

Beneficios del método ABE en la enseñanza de la neurología

Los criterios de *Kirkpatrick* y *Kirkpatrick*⁽²⁷⁾ se usan comúnmente para evaluar programas educativos, basados en las percepciones de los estudiantes, la evaluación de los objetivos de aprendizaje, los cambios de actitud y los cambios en términos de atención al paciente. El estudio de *McColgan* y otros,⁽²⁸⁾ al elevar el nivel de cumplimiento de estos criterios por parte de *Kirkpatrick* y *Kirkpatrick*⁽²⁷⁾ mediante diferentes estrategias educativas en neurología, demostró que los métodos de enseñanza no lograron altos niveles de efectividad.

A pesar de este escenario, el estudio de *McColgan* y otros⁽²⁸⁾ encontró que 31 de 33 series de casos, que relatan la aplicación de diferentes métodos de enseñanza en neurología, señalaron beneficios en el uso de discusiones de casos, con juegos adaptados a la enseñanza y ABE. Las limitaciones en la efectividad de la enseñanza de neurología podrían superarse en la elección de la estrategia de enseñanza.

Ridsdale y otros⁽²⁹⁾ recomendaron la participación de los alumnos en la evaluación del currículo y las técnicas de enseñanza para prevenir la neurofobia. En otro estudio, se propuso más enseñanza de forma cercana, mayor aplicación de recursos en línea, como entornos virtuales de aprendizaje, y más capacitación docente para la enseñanza, con el fin de modificar la visión de los estudiantes sobre neurología.⁽³⁰⁾

Lian y otros⁽³¹⁾ estudiaron la aplicación de diferentes métodos para enseñar neurología en clases de medicina de pregrado en China. Compararon el uso de conferencias con ABE. Descubrieron que los estudiantes sometidos a ABE tenían un mejor rendimiento cognitivo en los instrumentos aplicados y una buena aceptación del método a expensas de las conferencias.

Okubo y otros⁽³²⁾ abordaron en Japón métodos que favorecían el desarrollo del razonamiento clínico. Investigaron el uso de ABE en un plan de estudios basado en ABP, con lo que verificaron un rendimiento similar en las pruebas cognitivas de los estudiantes sometidos a ambos métodos y una buena aceptación del ABE.

Recientemente, el trabajo de *Abushouk* y *Duc*⁽³³⁾ planteó 9 estrategias basadas en evidencia para desarrollar la visión del aprendiz de neurología clínica. Incluyeron, entre otros, ABE, la enseñanza del examen neurológico guiado por hipótesis de diagnóstico, el uso de simuladores tridimensionales y videos, el uso de ABP y la expansión de entornos de enseñanza, que involucraba clínicas ambulatorias y de rehabilitación.

A pesar de la utilidad de ABE como estrategia educativa, existen pocos estudios recientes sobre su aplicación en la formación en neurología.^(34,35,36,37) Asimismo, a pesar de la existencia de las pautas del método en Estados Unidos, Australia, Corea del Sur, Emiratos Árabes Unidos, Omán y Japón, faltan estudios en el escenario latinoamericano.

Conclusiones

La presente revisión señaló la gran cantidad de detalles del método ABE, que, a diferencia del ABP, invierte la posición del caso problema, mientras que los grupos de estudiantes interactúan, intercambian información y, lo más importante, toman decisiones. Varios estudios han apuntado sus principios y objetivos, en los que advierten sobre el riesgo de perderlos si se cambia de método.

Por otro lado, muchos estudios que han abordado el ABE han abordado adaptaciones o modificaciones en el currículo de las facultades de medicina de todo el mundo, aunque de forma experimental, hasta el punto de concluir que, en el escenario propuesto, la enseñanza de la neurología y la neurociencia se enfrenta a una gran paradoja: se necesitan estrategias innovadoras de enseñanza-aprendizaje, basadas en métodos ya estructurados y desarrollados hace más de 40 años, como el ABP y el ABE.

El método ABE representó, según el desempeño y la opinión de los estudiantes, verificada en los estudios, una buena propuesta para el desarrollo de la comunicación interprofesional, el razonamiento clínico y la resolución de problemas en salud -todas las competencias para los profesionales de la salud en el siglo XXI-. Este método sugiere, en cierta medida, prevenir la neurofobia.

Finalmente, es necesario investigar más sobre el papel del docente en la promoción de la neurofobia entre sus alumnos, ya que este continúa siendo el factor determinante del método en muchas escuelas. Vale la pena investigar cómo se puede desarrollar este método en escenarios de educación a distancia, utilizando computadoras o internet, y cómo desarrollar el aula invertida, concepto posterior al de ABE.

Referencias bibliográficas

1. Vigotski LS. A formação social da mente: O desenvolvimento dos processos psicológicos superiores. São Paulo: Martins Fontes; 2007.
2. Mesulam M. Large-scale neurocognitive networks and distributed processing for attention, language, and memory. *Ann Neurol.* 1990;28(5):597-613. DOI: <https://doi.org/10.1002/ana.410280502>
3. Vlooswijk MCG, Jansen JFA, Jeukens CRLPN, Majoie HJM, Hofman PAM, Krom MCTFM, *et al.* Memory processes and prefrontal network dysfunction in cryptogenic epilepsy. *Epilepsia.* 2011;52(8):1467-75. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1528-1167.2011.03108.x>

4. Moreira MA. Teorias de Aprendizagem. São Paulo: EPU; 2011.
5. Panitz T. A definition of collaborative vs cooperative learning. London Metropolitan University, 1996, ISSN 1363-6715 [acceso 14/05/2021]. Disponible en: http://colccti.colfinder.org/sites/default/files/a_definition_of_collaborative_vs_cooperative_learning.pdf
6. Ausubel DP. The acquisition and retention of knowledge: A cognitive view. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers; 2000.
7. Santos-Lobato BL, Magalhães AB, Moreira DG, Farias FP, Porto LK, Pereira RB, *et al.* Neurophobia in Brazil: Detecting and Preventing a Global Issue. Rev Bras Educ Med. 2018 [acceso 12/05/2021];42(1):119-26. Disponible en: https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-55022018000100121
8. Giles J. Clinical neuroscience attachments: a student's view of 'neurophobia'. Clin Teach. 2010 Mar;7(1):9-13. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1743-498X.2009.00330.x>
9. Anwar K, Shaikh AA, Sajid MR, Cahusac P, Alarif NA, Shedoukhy AA. Tackling student neurophobia in neurosciences block with team-based learning. Med Educ Online. 2015;20:28461. DOI: <http://dx.doi.org/10.3402/meo.v20.28461>
10. Shiels L, Majmundar P, Zywtot A, Sobotka J, Lau CSM, Jalonen TO. Medical student attitudes and educational interventions to prevent neurophobia: a longitudinal study. BMC Med Educ. 2017;17(1):225. DOI: <https://doi.org/10.1186/s12909-017-1055-4>
11. Shelley BP, Chacko TV, Nair BR. Preventing "neurophobia": remodeling neurology education for 21st-century medical students through effective pedagogical strategies for "neurophilia". Ann Indian Acad Neurol. 2018;21(1):9-18. DOI: https://doi.org/10.4103/aian.AIAN_371_17
12. Schon P, Hart P, Fernandez C. Is clinical neurology really so difficult? J Neurol Neurosurg Psychiatry. 2002;72(5):557-9. DOI: <https://doi.org/10.1136/jnnp.72.5.557>
13. Davidson N, Major C, Michaellesen L. Small-group learning in higher education: Cooperative, collaborative, problem-based, and team-based learning: an introduction by the guest editors. Journal on Excellence in College Teaching. 2014 [acceso 12/05/2021];25(3-4):1-6. Disponible en: https://ctl.oregonstate.edu/sites/ctl.oregonstate.edu/files/small_group_learning_in_higher_education.pdf

14. Burgess AW, McGregor DM, Mellis CM. Applying Established Guidelines to Team-Based Learning Programs in Medical Schools: A Systematic Review. *Acad Med.* 2014;89(4):678-88. DOI: <https://doi.org/10.1097/ACM.0000000000000162>
15. Haidet P, Levine RE, Parmelee DX, Crow S, Kennedy F, Kelly A, *et al.* Team-Based Learning Perspective: Guidelines for Reporting Team-Based Learning Activities in the Medical and Health Sciences Education Literature. *Acad Med.* 2012 [acceso 12/05/2021];87(3):292-9. Disponible en: <http://site.ufvjm.edu.br/fammuc/files/2016/05/TBL-4.pdf>
16. Gayef A. Team based learning in medical education. ERPA; 2019. DOI: <http://doi.org/10.1051/shsconf/20196601017>
17. Michaellesen LK, Knight AB, Fink LD. Team-based learning: A transformative use of small groups in higher education. Sterling VA: Stylus; 2004.
18. Hassan S, Ibrahim MS, Hassan NG. The structural framework, implementation strategies and student's perception of team-based learning in undergraduate medical education of a medical school in Malaysia. *Educ Med J.* 2018;10(1):55-68. DOI: <https://doi.org/10.21315/eimj2018.10.1.7>
19. Zgheib NK, Dimassi Z, Bou Akl I, Badr KF, Sabra R. The long-term impact of team-based learning on medical students' team performance scores and on their peer evaluation scores. *Med Teach.* 2016 Oct;38(10):1017-24. DOI: <https://doi.org/10.3109/0142159X.2016.1147537>
20. Dolmans D, Michaelsen L, Merriënboer J, Vleuten C. Should we choose between problem-based learning and team-based learning? No, combine the best of both worlds! *Med Teach.* 2015 Abr;37(4):354-9. DOI: <https://doi.org/10.3109/0142159X.2014.948828>
21. Burgess A, Haq I, Bleasel J, Roberts C, Garsia R, Randal N, *et al.* Team based learning: a community of practice. *BMC Med Educ.* 2019;19:369-76. DOI: <https://doi.org/10.1186/s12909-019-1795-4>
22. Masocatto NO, Couto WJ, da Matta TS, Porfirio GJM. Undergraduate Medical Student's Views on Team-Based Learning (TBL). *Rev Bras Educ Med.* 2019;43(3):110-4. DOI: <https://doi.org/10.1590/1981-52712015v43n3rb20180231>.
23. Parthasarathy P, Apampa B, Manfrin A. Perception of team-based learning using the team-based learning student assessment instrument: an exploratory analysis within pharmacy and biomedical students in the United Kingdom. *J Educ Eval Health Prof.* 2019;16:23-35. DOI: <https://doi.org/10.3352/jeehp.2019.16.23>

24. Chen M, Ni C, Hu Y, Wang M, Liu L, Ji X, *et al.* Meta-analysis on the effectiveness of team-based learning on medical education in China. *BMC Med Educ.* 2018;18(1):77. DOI: <https://doi.org/10.1186/s12909-018-1179-1>
25. Levine RE, Hsieh P, Kelly PA, Carchedi L, Gibson J, Haidet P *et al.* Facilitator Instrument for Team-Based Learning (FIT). *Teach Learn Med.* 2019. DOI: <https://doi.org/10.1080/10401334.2019.1646653>
26. Cevik AA, ElZubeir M, Abu-Zidan FM, Shaban S. Team-based learning improves knowledge and retention in an emergency medicine clerkship. *Int J Emerg Med.* 2019;12:6. DOI: <https://doi.org/10.1186/s12245-019-0222-2>
27. Kirkpatrick DL, Kirkpatrick JD. *Evaluating Training Programs.* 3 Ed. San Francisco: Berrett-Koehler Publishers Inc.; 2006.
28. McColgan P, McKeown PP, Selai C, Doherty-Allan R, McCarron MO. Educational interventions in neurology: a comprehensive systematic review. *Eur J Neurol.* 2013;20:1006-16. DOI: <https://doi.org/10.1111/ene.12144>
29. Ridsdale L, Massey R, Clark L. Preventing neurophobia in medical students, and so future doctors. *Pract Neurol.* 2007 [acceso 12/05/2021];7:116-23. Disponible en: <https://pn.bmj.com/content/7/2/116>
30. Hudson JN. Linking neuroscience theory to practice to help overcome student fear of neurology. *Med Teach.* 2006 Dez;28(7):651-3. DOI: <https://doi.org/10.1080/01421590600726409>
31. Lian HY, Long YJ, Bing X, Shu-Qiong L, Yan-Ran L, Jin-Hao Y, *et al.* Evaluating team-based, lecture-based, and hybrid learning methods for neurology clerkship in China: a method-comparison study. *BMC Med Educ.* 2014;14:98-110. DOI: <https://doi.org/10.1186/1472-6920-14-98>
32. Okubo Y, Ishiguro N, Suganuma T, Nishikawa T, Takubo T, Kojimahara N, *et al.* Team-Based Learning, a Learning Strategy for Clinical Reasoning, in Students with Problem-Based Learning Tutorial Experiences. *Tohoku J Exp Med.* 2012;227(1):23-9. DOI: <https://doi.org/10.1620/tjem.227.23>
33. Abushouk AI, Duc NM. Curing neurophobia in medical schools: evidence-based strategies. *Med Educ Online.* 2016;21:32476. DOI: <https://doi.org/10.3402/meo.v21.32476>
34. Tan NCK, Kandiah N, Chan YH, Umapathi T, Lee SH, Tan K. A controlled study of team-based learning for undergraduate clinical neurology education. *BMC Med Educ.* 2011;11:1. DOI: <https://doi.org/10.1186/1472-6920-11-91>

35. Nicholl DJ, Appleton JP. Clinical neurology: why this still matters in the 21st century. *J Neurol Neurosurg Psychiatry*. 2015;86(2):229-33. DOI: <https://doi.org/10.1136/jnnp-2013-306881>
36. Tarolli C, Józefowicz R. Managing Neurophobia: How can we meet the current and future needs of our students? *Semin Neurol*. 2018;38(4):407-12. DOI: <https://doi.org/10.1055/s-0038-1666987>
37. Pollack AE. The neuroscience remodeled with team-based learning. *J Undergrad Neurosci Educ*. 2018 [acceso 12/05/2021];17(1):A34-A39. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6312146/>

Conflicto de intereses

Los autores declaran que no existe conflicto de intereses.

Contribución de los autores

Felipe César Gomes de Andrade: Conceptualización, curación de contenidos y datos, análisis formal de los datos, adquisición de los fondos, investigación, redacción-borrador original y aprobación de la versión final.

Leopoldo Nelson Fernandes Barbosa: Conceptualización, supervisión, redacción-revisión, edición y aprobación de la versión final.