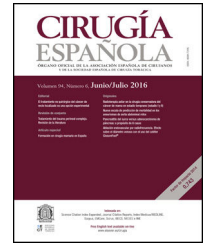




CIRUGÍA ESPAÑOLA

www.elsevier.es/cirugia


Original

Análisis de los estilos de aprendizaje en un curso de habilidades técnicas laparoscópicas. Implicaciones para el entrenamiento quirúrgico



José Ignacio Martín Parra ^{a,b,*}, Enrique Toledo Martínez ^{a,b}, Paula Martínez Pérez ^{a,b}, José Luis Ruiz Gómez ^{b,c}, Roberto Fernández Santiago ^{a,b}, Antonio López Users ^{a,b}, José Carlos Manuel Palazuelos ^{a,b} y Juan Carlos Rodríguez Sanjuán ^{a,b}

^a Servicio de Cirugía General, Hospital Universitario Marqués de Valdecilla, Santander, España

^b Hospital virtual Valdecilla, Santander, España

^c Hospital Comarcal Sierrallana, Torrelavega, Cantabria, España

INFORMACIÓN DEL ARTÍCULO

Historia del artículo:

Recibido el 2 de junio de 2020

Aceptado el 15 de noviembre de 2020

On-line el 24 December 2020

Palabras clave:

Estilos de aprendizaje
Habilidades laparoscópicas
Anastomosis intestinales
Educación quirúrgica

RESUMEN

Introducción: El aprendizaje de las técnicas quirúrgicas es un proceso dinámico. David Kolb describió en los años ochenta un modelo de aprendizaje que permite adaptar el tipo de enseñanza y mejorar los resultados de esta. El objetivo del estudio es identificar los estilos de aprendizaje según Kolb de los participantes en un curso de habilidades técnicas laparoscópicas y comprobar si existe relación con el rendimiento final de la tarea realizada.

Métodos: Estudio observacional descriptivo que incluye 64 participantes que completaron un curso intensivo donde realizaron anastomosis intestinales manuales laparoscópicas. Todos ellos completaron el inventario de estilos de aprendizaje de Kolb. En cada anastomosis se recogió el tiempo de ejecución y se valoró su calidad. Posteriormente, los datos fueron analizados estadísticamente.

Resultados: El estilo de aprendizaje más frecuente fue el asimilador (39,1%). No se observan diferencias significativas entre los estilos y el sexo de los participantes, su categoría profesional, el tiempo en realizar la anastomosis o su calidad.

Conclusiones: El estilo de aprendizaje predominante es el asimilador, sin diferencias entre categorías, edad o sexo. No existe relación entre el estilo de aprendizaje de los participantes y los resultados obtenidos en el curso.

© 2020 AEC. Publicado por Elsevier España, S.L.U. Todos los derechos reservados.

* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: joseignacio.martinp@scsalud.es (J.I. Martín Parra).

<https://doi.org/10.1016/j.ciresp.2020.11.006>

0009-739X/© 2020 AEC. Publicado por Elsevier España, S.L.U. Todos los derechos reservados.

Analysis of learning styles in a laparoscopic technical skills course. Implications for surgical training

ABSTRACT

Keywords:

Learning styles
Laparoscopic skills
Intestinal anastomosis
Surgery education

Introduction: Learning surgical techniques is a dynamic process. In the 1980s David Kolb described developed a learning model that enabled teaching styles to adapt for better learner outcomes. The aim of this study was to identify the Kolb learning styles of the participants in a laparoscopic technical skills course and to check see if there was any relationship with performance.

Methods: An observational descriptive study was conducted with 64 participants in an intensive course in which they performed laparoscopic manual intestinal anastomoses. All completed Kolb's inventory of learning styles. For each anastomosis, join quality was assessed and the performing time recorded. After that, they were analyzed through statistical studies.

Results: The most frequent learning style was assimilating type (39.1%). No significant differences were observed between different learning styles and gender, professional category, the time taken or the quality of the anastomoses.

Conclusions: Assimilating type was the most frequent Kolb learning style, with no differences observed between categories, age or gender. There is no relationship between the learning style of the participants and the results obtained in the course.

© 2020 AEC. Published by Elsevier España, S.L.U. All rights reserved.

Introducción

El proceso de aprendizaje del adulto es considerado como un cambio permanente de comportamiento derivado de las experiencias¹; se trata de un proceso activo y dinámico. Esta idea propia del mundo de la pedagogía es perfectamente aplicable al entrenamiento de los cirujanos, siendo las capacidades cognitivas de los participantes en cursos de habilidades técnicas relevantes de cara al éxito de la experiencia de aprendizaje. Por tanto, entender las diferencias entre la forma de aprender de dichos participantes puede ayudar al diseño de un modelo de enseñanza balanceado y que resulte útil para todos los alumnos.

Desde mediados del siglo xx distintos autores se han centrado en el estudio de las habilidades cognitivas para lograr un aprendizaje más efectivo; así, en 1984, David A. Kolb publica su modelo de aprendizaje basado en experiencias, proponiendo cuatro estilos de aprendizaje íntimamente relacionados con las habilidades cognitivas de cada individuo^{2,3}. Este modelo permite explicar cómo aprenden los alumnos y es el resultado de la forma de cómo perciben y luego procesan lo percibido, resultando dos dimensiones principales del proceso de aprendizaje: la percepción y el procesamiento. La percepción es un proceso que abarca un campo entre dos polos opuestos de la persona: personas que perciben a través de la experiencia concreta y otras mediante conceptualizaciones abstractas (generalizaciones). Las personas procesan lo percibido y lo transforman en conocimiento de distintas formas que se encuadran entre dos extremos: la experimentación activa y la observación reflexiva (fig. 1).

La experiencia concreta (EC), la observación reflexiva (OR), la generación de conceptos abstractos basados en la reflexión (CA) y la experimentación activa (EA) forman parte de la

experiencia de aprendizaje que puede comenzar con cualquiera de ellos, pero que típicamente lo hace a través de una EC. Si yuxtaponemos las dos formas de percibir y las dos de procesar obtenemos el Modelo de aprendizaje experiencial de Kolb (*Experiential Learning Method* [ELM]), del cual surgen cuatro tipos de personas:

- Convergente: CA y EA. Alumnos activos que aprenden de una EC y directa, buenos realizando aplicaciones prácticas de ideas y usando su razonamiento deductivo para la solución de problemas. Teóricos: pensar y actuar.
- Divergente: EC y OR. Alumnos imaginativos, reflexivos, aportan diversas visiones de las cosas y sobresalen en situaciones como la «lluvia de ideas». Activos: experimentar y reflexionar.
- Asimilador: CA y OR. Alumnos más teóricos que pueden elaborar modelos mediante el razonamiento inducido. Sistematizan la información en teorías o patrones unificadores. Reflexivos: pensar y reflexionar.
- Adaptador: EC y EA. Usan la información percibida para experimentar, hacen las cosas más que leerlas o estudiarlas. Pragmáticos: experimentar y actuar.

Cada estilo resalta las diferencias individuales basadas en la preferencia por el empleo de las diferentes fases del ciclo de aprendizaje (fig. 1)³. Kolb señala que el aprendizaje ideal combina los cuatro modelos, resultando más eficaz cuando se recorren las cuatro partes del ciclo, diferenciándose cada alumno por su personalidad, sus preferencias y su comportamiento⁴.

En la literatura se encuentran diferentes trabajos que investigan los estilos de aprendizaje de residentes de distintas especialidades médicas usando sobre todo los cuestionarios

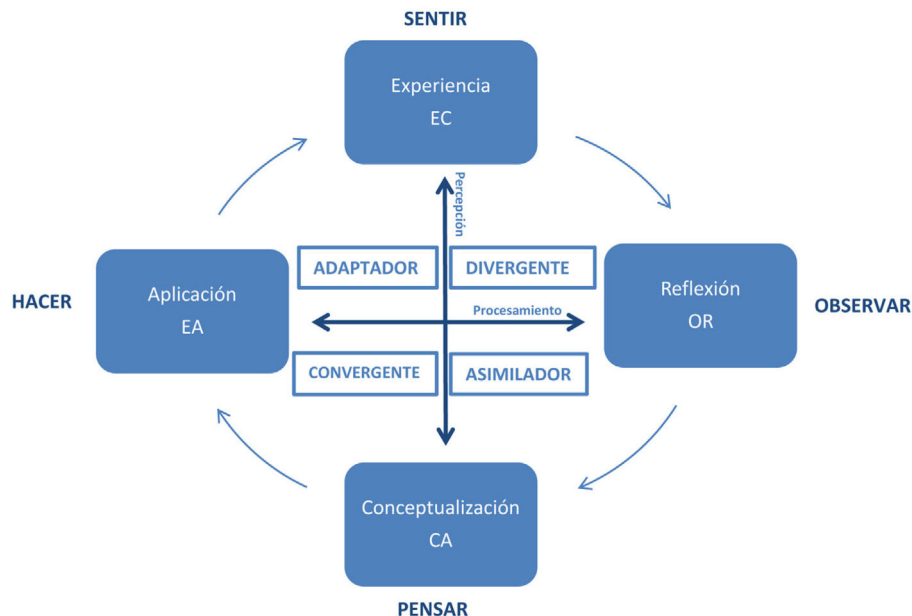


Figura 1 – Modelo de David A. Kolb.

tipo VAK y el inventario de estilos de aprendizaje de Kolb (Kolb Learning Styles Inventory [KLSI])³, sin duda el más usado. Su objetivo es evaluar y mejorar el proceso de aprendizaje en los diversos contenidos de la especialidad⁵⁻¹⁴.

Nuestra hipótesis es que, si cada estilo presenta peculiaridades a la hora del aprendizaje, esto podría tener implicaciones en el diseño de modelos de entrenamiento, influyendo directamente en los programas docentes quirúrgicos; por lo tanto, si conociendo dichos estilos sería posible adaptar la práctica para mejorar los resultados.

El objetivo del presente estudio es utilizar el KLSI adaptado al castellano con el fin de determinar el estilo de aprendizaje más prevalente entre los participantes en un curso intensivo de técnica quirúrgica laparoscópica avanzada y comparar los distintos tipos de aprendizaje con el rendimiento final de la tarea realizada.

Métodos

Estudio observacional, descriptivo realizado en cirujanos y residentes (cuarto y quinto año) de cirugía general participantes en cursos de habilidades laparoscópicas avanzadas (50 h, 10 participantes/curso) en el Hospital virtual Valdecilla (Santander, Cantabria) entre junio de 2016 y noviembre de 2019. Los participantes fueron informados y se les pidió consentimiento previo a cumplimentar el KLSI 3.1 adaptado al castellano (Korn Ferry® Group). El inventario consta de 12 ítems con cuatro posibles respuestas. Cada alumno jerarquiza las terminaciones de cada frase según lo que piensa que se asemeja más a lo que hace cuando aprende algo, siguiendo una escala verbal tipo Likert (fig. 2). Se deben completar todas las terminaciones y no se puede asignar en una frase el mismo número a dos o más terminaciones. Posteriormente se realiza el sumatorio de las cuatro columnas: EC, OR, CA y EA. Se

calcula la relación establecida entre las cuatro modalidades mediante la fórmula: «CA» menos «EC» y «EA» menos «OR»; los valores obtenidos se trasladan a un sistema de coordenadas. En el eje vertical se representa la puntuación CA – EC y en el horizontal el valor EA – OR. El cuadrante del punto generado determina el estilo de aprendizaje del alumno.

Durante las sesiones se realizaron anastomosis intestinales latero-laterales manuales laparoscópicas sobre vísceras porcinas *ex vivo* en un pelvitrainer (Storz). Se mantuvo la metodología docente habitual del centro durante todos los cursos realizados.

Se evaluaron el tiempo, el número de anastomosis total y la calidad de cada una. Dicha calidad fue medida mediante una herramienta validada previamente en nuestro centro¹⁵ que valora: separación entre puntos, eversión de bordes, tensión de la sutura y estanqueidad. Se asigna una puntuación entre 3 y 28: calidad baja (3-11), media (12-19) y buena (20-28).

Análisis estadístico

Se utilizó el programa IBM SPSS Statistics versión 21.0 (Chicago, EE.UU., 2012), considerando como significativo un valor de $p < 0,05$. El test de Kolmogorov-Smirnov se utilizó para determinar la distribución normal de las variables continuas. Dichas variables fueron comparadas mediante el test de Student y ANOVA. Se estableció la cuantificación para cada sujeto de los valores de cada habilidad: EC, CA, OR, EA. Se representó la diferencia EA-OR sobre el eje X y la CA-EC sobre el Y.

Resultados

Se incluyeron 64 participantes: 28 especialistas (43,8%), edad media 39,5 años, y 36 residentes (56,2%, edad media 30,2 años).

8.

Cuando aprendo ...	Estilo usado Raramente	Estilo usado Algunas veces	Estilo usado Frecuente-mente	Estilo usado Muy frecuente
Me siento personalmente involucrado en las cosas.	☐	☐	☐	☐
Me tomo mi tiempo antes de actuar.	☐	☐	☐	☐
Me gustan las ideas y las teorías.	☐	☐	☐	☐
Me gusta ver los resultados de mi trabajo.	☐	☐	☐	☐

9.

Cuando aprendo ...	Estilo usado Raramente	Estilo usado Algunas veces	Estilo usado Frecuente-mente	Estilo usado Muy frecuente
Confío en mis sentimientos.	☐	☐	☐	☐
Confío en mis observaciones.	☐	☐	☐	☐
Confío en mis ideas.	☐	☐	☐	☐
Puedo probar por mi cuenta.	☐	☐	☐	☐

Figura 2 – Fragmento del Inventario de estilos de aprendizaje de Kolb (Kolb Learning Styles Inventory [KLSI 3.1]), ítems 8 y 9.

Predominaba el sexo femenino (45 vs 19) en ambos grupos. Los especialistas realizaron una media de 17,3 anastomosis, por 18 los residentes ($p=0,983$), con un tiempo medio de 70 vs. 64,6 min ($p=0,071$); el 56,5% de ellas fueron catalogadas como buena calidad (56,5% vs 65,6%; $p=0,05$) (tabla 1).

En la figura 3 se catalogan según su estilo de aprendizaje, siendo el más frecuente en ambos grupos el asimilador (especialistas 39,3%, residentes 38,9; $p=0,974$), seguido del convergente (25% en ambos grupos), el adaptador y, por último, el divergente, muy escaso entre los residentes (5,6%). Los especialistas presentan un 10,7% de adaptadores, contra un 30,6% en residentes ($p=0,057$) y un 25% de divergentes vs. 5,6% ($p=0,026$) (fig. 4). No se observan diferencias significativas entre los diferentes estilos y el sexo de los participantes ($p=0,402$), el tiempo de las anastomosis ($p=0,387$) o la calidad final de la anastomosis ($p=0,598$).

Discusión

Conocer el estilo de aprendizaje de los participantes en los cursos de formación podría permitir adaptar la experiencia a cada persona y así aumentar la eficacia didáctica con efectos positivos en el tiempo, la utilización de recursos y el resultado final. El uso del KLSI para entender como las personas aprenden, con una sólida validación interna y externa, es una herramienta ampliamente usada en educación, psicología, empresa y otros medios, como las ciencias de la salud³. En esta última categoría existen publicaciones que investigan alumnos universitarios de medicina^{7,8,14,16}, de enfermería^{1,17} y de distintas especialidades médicas, como neurocirugía¹¹, ortopedia^{9,18}, anatomía patológica¹⁴, medicina interna⁸ o cirugía general^{16,10,19}. Dichos trabajos han mostrado el estilo

Tabla 1 – Tabla de variables descriptivas de la población según los estilos de aprendizaje

Variable	Divergente	Convergente	Adaptador	Asimilador	Total	
Participantes	9 (14,1%)	16 (25%)	14 (21,9%)	25 (39,1%)	64	
Especialistas	7 (10,9%)	7 (10,9%)	3 (4,7%)	11 (17,2%)	28 (43,8%)	0,07
Residentes	2 (3,1%)	9 (14,1%)	11 (17,2%)	14 (21,9%)	36 (56,3%)	
Sexo						
Varón	3 (4,7%)	6 (9,4%)	5 (7,8%)	5 (7,8%)	19 (29,7%)	0,595
Mujer	6 (9,4%)	10 (15,6%)	9 (14,1%)	20 (31,3%)	45 (70,3%)	
Edad (σ)	37,8 (7,1)	33,9 (9,2)	31,8 (5,8)	34,6 (7,3)	34,3 (7,6)	0,32
Número anastomosis (σ)	18,6 (4,5)	17,4 (3,4)	17,2 (2,4)	17,9 (3,8)	17,7 (3,5)	0,799
Tiempo en minutos (σ)	68,1 (10,6)	70,1 (22,7)	66,36 (12,2)	64,8 (15,8)	66,9 (16,3)	0,788
Calidad anastomosis (σ)						
Baja	2 (2,25)	2,25 (2,2)	1,14 (1)	1,44 (1,3)	1,7 (1,6)	0,226
Media	4,8 (1,6)	4,8 (2,1)	4,1 (2,4)	5 (1,9)	4,7 (2)	0,626
Alta	11,8 (5,9)	10,3 (5,1)	11,9 (3,6)	11,4 (5,3)	11,31 (4,9)	0,814
% Buena calidad (σ)	61,3 (18,7)	56,3 (22,5)	68,5 (15,5)	61,4 (16,9)	61,6 (18,5)	0,357

σ : desviación estándar.

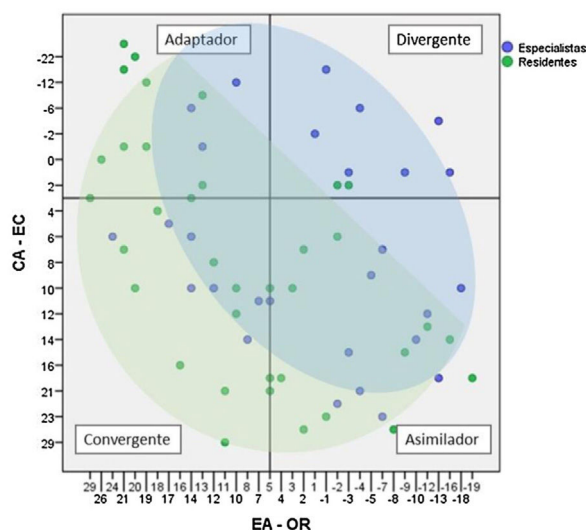


Figura 3 – Cuadrícula de estilos de aprendizaje de Kolb.
Eje X: EA (experimentación activa) – OR (observación reflexiva). Eje Y: EC (experiencia concreta) – CA (conceptualización abstracta).

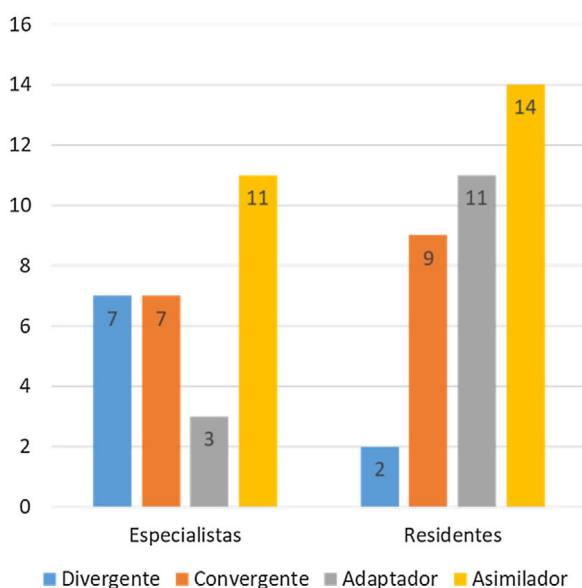


Figura 4 – Distribución de los estilos de aprendizaje según categoría profesional.

convergente como predominante en los residentes de cirugía general. Mammen et al.⁶ incluyen 91 residentes durante un período de 12 años y muestran el estilo convergente como predominante (57%), seguido del asimilador (18%). Otro estudio en esa misma institución, con 130 residentes, sigue mostrando el convergente como el estilo más frecuente (49,7%)¹⁰.

En la literatura hay trabajos que muestran que el estilo de aprendizaje de las especialidades médicas, como medicina interna^{8,20}, pediatría²¹, anestesiología²² o psiquiatría²³, es

distinto que el estilo de las especialidades quirúrgicas, pero también dentro de estas los estilos difieren. Lai et al.¹¹ estudiaron 81 participantes (neurocirujanos, residentes de neurocirugía y de neurología) en Taiwán, encontrando que los estilos más frecuentes eran el asimilador y el divergente, diferente al de los residentes de cirugía general, como hemos visto antes. Sin embargo, el estilo de aprendizaje de 13 residentes de primer año de ortopedia en Ontario (Canadá) fue predominantemente convergente (53,8%)⁹.

Los resultados de nuestro estudio muestran que la mayoría de los participantes de los cursos mostraban un estilo asimilador (39,1%), seguido del estilo convergente (25%) y del adaptador (21,8%); los divergentes eran la minoría (14,1%). No hubo ninguna diferencia en cuanto a los estilos de aprendizaje y la edad o el sexo. Algunos estudios muestran predominancia ligera de un estilo de aprendizaje en cada sexo⁶, pero la mayoría de ellos coinciden con nosotros en que el sexo no marca diferencia alguna, al igual que la categoría profesional (adjunto/residente)^{5,7,11,16}.

Nuestros resultados contrastan con los publicados previamente, en los que el estilo convergente es el predominante. Dicho estilo se caracteriza por «pensar y actuar», tomando un papel activo en el aprendizaje a través de experiencias concretas, lo que hace que sean buenos en la aplicación práctica de las ideas y solventando problemas a la vez que toman decisiones. Serían candidatos perfectos para el aprendizaje mediante simulación, puesto que encajaría perfectamente con su manera de percibir y procesar las experiencias^{11,24}. Sin duda, se sienten más atraídos por tareas o problemas técnicos que por las personas y los aspectos interpersonales¹¹. Contessa et al.⁵ afirman que la labor de un cirujano comprende la toma rápida de decisiones y solventar problemas, lo que es consecuente con que el estilo convergente sea más frecuente entre ellos. En la misma línea, Modi et al.²⁵ señalan que es congruente con la manera en que los cirujanos transforman sus experiencias, lo que es más probable que sea con experimentación activa que con la observación reflexiva.

Los resultados obtenidos en nuestro trabajo muestran que el estilo de aprendizaje más frecuente es el asimilador (39,1%), caracterizado por «pensar y reflexionar»²⁴, junto con una comprensión bien estructurada. Son individuos concisos y lógicos que son capaces de compilar mucha información y estructurarla de forma bien organizada. Su metodología preferida incluye las conferencias y lecciones magistrales más que las actividades manuales y tener tiempo para pensar detenidamente a fin de crear un modelo estructurado¹¹. Lai et al.¹¹ nos ayudan a intentar explicar este resultado en base a que la complejidad y la dificultad de las tareas presentadas en nuestro curso a los participantes les exigen más que la simple EA, haciendo necesaria la OR para entender los diferentes pasos de la técnica y así poder entrenar superando las dificultades inherentes a la técnica laparoscópica. Por ello, desde el Hospital virtual Valdecilla siempre abogamos por la reflexión sobre la práctica llevada a cabo como forma de mejorar el resultado del entrenamiento (*debriefing*), siendo parte muy importante de nuestra metodología educativa²⁶.

Llama la atención la casi ausencia de residentes con estilo divergente (5,6%), mientras que entre los cirujanos el porcentaje es del 25%, hallazgo que se repite en la literatura.

tura^{5,7,9-11,24}, aunque Ahmed et al.¹⁴ recientemente observen que entre los residentes de anatomía patológica es un estilo frecuente que disminuye según avanzan los años de la residencia y aumenta entre *fellows* y patólogos. Quizá esta transición hacia convergentes sea debida a la mayor necesidad de trabajar dentro de un equipo e incorporar diversas visiones para la toma de decisiones.

Comparando los diferentes estilos con el rendimiento y la calidad de las anastomosis realizadas en el laboratorio no se obtiene ninguna relación¹⁵, pudiendo deberse al tamaño de la muestra o, como hemos señalado antes, puede que se trate de una tarea tan compleja que su aprendizaje hasta llegar a dominarla requiera todos los recursos de percepción y procesamiento de los participantes, con lo que es difícil que un estilo domine sobre los demás. Tampoco, según nuestros resultados, el sexo o la categoría profesional influyen en la obtención de una buena calidad final de la anastomosis. La herramienta utilizada para el análisis de las anastomosis es eficaz para discriminar a los participantes novatos de los expertos¹⁵, sin encontrar diferencias entre categorías profesionales debido a que se trata de un curso avanzado y todos los participantes tienen un buen nivel técnico laparoscópico.

Tampoco otros trabajos, como el de Engels y de Gara⁷ con cirujanos generales y el de Richard et al.¹⁸ con ortopedas, encuentran diferencias significativas entre los estilos de aprendizaje dependiendo de las categorías profesionales.

En cuanto a las posibles implicaciones en el entrenamiento y diseños de programas, los resultados obtenidos no avalan la introducción de cambios en la estructura del curso dependiendo del tipo de estilo de los participantes. No obstante, si nos fijamos en la [figura 3](#) observamos que la mayoría de nuestros participantes se encuentran por debajo del eje X (EA – OR, [fig. 3](#)), lo que significa que perciben la experiencia mediante CA; el participante basado en una experiencia teoriza, clasifica o generaliza esa experiencia en un esfuerzo para generar nueva información, lo que sirve para generar conocimiento nuevo identificando patrones y normas, un proceso crucial a la hora de transferir sus conocimientos del laboratorio a la práctica asistencial. Este razonamiento nos permitirá reforzar las acciones que permitan a esta mayoría de participantes optimizar su experiencia de aprendizaje mediante presentaciones, envío previo al curso de documentación relevante e insistir en la faceta del instructor como experto y entrenador²⁴.

El aprendizaje es un proceso complejo y actualmente todavía está en investigación para completar su conocimiento. La teoría del aprendizaje experiencial ofrece un método para comprender mejor cómo aprenden los individuos basándose en el supuesto de que el conocimiento es modelado por las experiencias de la vida diaria, por lo que en este momento es muy difícil intentar generalizar los resultados de nuestro estudio, ya que precisarían ser validados; por ello, son necesarios más estudios con mucho mayor número e instituciones, lo cual está en relación directa con las limitaciones del estudio: tamaño de la muestra, su carácter unicéntrico y la variabilidad y la posible subjetividad de las evaluaciones de las anastomosis realizadas a pesar de usar una herramienta validada y que el grupo de instructores/evaluadores es reducido (< 10 personas).

Conclusiones

El estilo de aprendizaje predominante es el asimilador, sin diferencias entre categorías, edad o sexo. No existe relación entre el estilo de aprendizaje de los participantes y los resultados obtenidos en el curso.

Financiación

Ninguna.

Conflicto de intereses

Ninguno. El Hospital virtual Valdecilla está afiliado con el Center for Medical Simulation (Boston, EE.UU.), ambas instituciones docentes sin ánimo de lucro que ofrecen programas de formación clínica y de educación con matrícula.

BIBLIOGRAFÍA

1. Çelik Y, Ceylantekin Y, Kiliç I. The evaluation of simulation maket in nursing education and the determination of learning style of students. *Int J Health Sci (Qassim)*. 2017;11:74-9.
2. Kolb DA. *Experiential Learning: Experience as the Source of Learning and Development*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall. 1984.
3. Kolb AY, Kolb DA. *The Kolb Learning Style Inventory — Version 3.1 2005 Technical Specifications*. LSI Technical Manual. 2005;1-72.
4. Martín Parra JI. *Diseño de un programa de formación de los residentes de cirugía general y aparato digestivo basado en competencias: Integración de la simulación clínica y la práctica asistencial*. Santander: Universidad de Cantabria. 2016.
5. Contessa J, Ciardiello KA, Perlman S. Surgery resident learning styles and academic achievement. *Curr Surg*. 2005;62:344-7.
6. Mammen JMV, Fischer DR, Anderson A, James LE, Nussbaum MS, Bower RH, et al. Learning styles vary among general surgery residents: Analysis of 12 years of data. *J Surg Educ*. 2007;64:386-9.
7. Engels PT, de Gara C. Learning styles of medical students, general surgery residents, and general surgeons: Implications for surgical education. *BMC Med Educ*. 2010;10:51.
8. Jack MC, Kenkare SB, Saville BR, Beidler SK, Saba SC, West AN, et al. Improving education under work-hour restrictions: Comparing learning and teaching preferences of faculty, residents, and students. *J Surg Educ*. 2010;67:290-6.
9. Caulley L, Wadey V, Freeman R. Learning styles of first-year orthopedic surgical residents at 1 accredited institution. *J Surg Educ*. 2012;69:196-200.
10. Quillin RC 3rd, Pritts TA, Hanseman DJ, Edwards MJ, Davis BR. How residents learn predicts success in surgical residency. *J Surg Educ*. 2013;70:725-30.
11. Lai HY, Lee CY, Chiu A, Lee ST. The preferred learning styles of neurosurgeons neurosurgery residents, and neurology

- residents: Implications in the neurosurgical field. *World Neurosurg.* 2014;82:298-303.
12. Kim RH, Gilbert T. Learning style preferences of surgical residency applicants. *J Surg Res.* 2015;198:61-5.
 13. Kim RH, Gilbert T, Ristig K. The effect of surgical resident learning style preferences on American Board of Surgery in-training examination scores. *J Surg Educ.* 2015;72:726-31.
 14. Ahmed A, Eva M, Wojcik VA, Lotte Mulder, Mirza KM. Learning styles in pathology — A comparative analysis and implications for learner-centered education. *Acad Pathol.* 2019. <http://dx.doi.org/10.1177/2374289519852315>.
 15. Fernández MJ, Toledo E, Cañón M, Manuel-Palazuelos JC, Maestre MJ. Desarrollo y validación de una herramienta para la evaluación de la anastomosis intestinal laparoscópica en simulación. *Cir Esp.* 2020;98:274-28019.
 16. Rodríguez H, Pirul J, Robles J, Pérez L, Vásquez E, Galaz I, et al. Análisis de los estilos de aprendizaje en alumnos de Medicina de la Universidad de Chile. *Educ Med.* 2018;19:2-8.
 17. Shinnick MA, Woo MA. Learning style impact on knowledge gains in human patient simulation. *Nurse Educ Today.* 2015;35:63-7.
 18. Richard RD, Deegan BF, Klena JC. The learning styles of orthopedic residents faculty, and applicants at an academic program. *J Sur Educ.* 2014;71:110-8.
 19. Quillin RC 3rd, Cortez AR, Pritts TA, Hanseman DJ, Edwards MJ, Davis BR. Surgical resident learning styles have changed with work hours. *J Surg Res.* 2016;200:39-45.
 20. Adesunloye BA, Aladesanmi O, Henriques-Forsythe M, Ivonye C. The preferred learning style among residents and faculty members of an internal medicine residency program. *J Natl Med Assoc.* 2008;100:172-7.
 21. Kosower E, Berman N. Comparison of pediatric resident and faculty learning styles: Implications for medical education. *Am J Med Sci.* 1996;312:214-8.
 22. Baker J.D. 3rd, Wallace CT, Bryans WO, Klapthor LB. Analysis of learning style. *South Med J.* 1985;78:1494-7.
 23. Collins CS, Nanda S, Palmer BA, Mohabbat AB, Schleck CD, Mandrekar JN, et al. A cross-sectional study of learning styles among continuing medical education participants. *Med Teach.* 2019;41:318-24.
 24. Laeeq K, Weatherly RA, Carrott A, Pandian V, Cummings CW, Bhatti NI. Learning styles in two otolaryngology residency programs. *Laryngoscope.* 2009;119:2360-5.
 25. Modi N, Williams O, Swampillai AJ, Waqar S, Park J, Kersey TL, et al. Learning styles and the prospective ophthalmologist. *Med Teach.* 2015;37:344-7.
 26. Ruiz Gomez JL, Martin Parra JI, Gonzalez Noriega M, Redondo Figuero CG, Manuel Palazuelos JC. Simulation as a surgical teaching model. *Cir Esp.* 2018;96:12-7.