



ORIGINAL

Clima de aprendizaje y preparación para el aprendizaje autodirigido en cirugía: ¿influye el enfoque de enseñanza?



Luis Carlos Domínguez^{a,*}, Edgar Alfonso^b, Jorge Alberto Restrepo^c y Maikel Pacheco^d

^a Departamento de Cirugía, Universidad de la Sabana, Chía, Sabana Centro, Colombia

^b Laboratoire d'Analyse des Signaux et Processus Industriels IUT de Roanne, University of Lyon, University Jean Monnet-St-Etienne, Saint-Etienne, Francia

^c Departamento de Educación Médica, Universidad de la Sabana, Chía, Sabana Centro, Colombia

^d Departamento de Cirugía, Fundación Universitaria Ciencias de la Salud, Bogotá, Colombia

Recibido el 1 de marzo de 2018; aceptado el 15 de mayo de 2018

Disponible en Internet el 18 de julio de 2018

PALABRAS CLAVE

Aprendizaje autodirigido;
Clima de aprendizaje;
Aula invertida;
Clase magistral;
Cirugía;
Colombia

Resumen

Introducción: Existe controversia sobre el efecto clima de aprendizaje sobre el aprendizaje estudiantil autodirigido. Este estudio pretende comparar este efecto entre 2 enfoques de enseñanza en cirugía.

Métodos: Mediante cuestionarios previamente validados, se evaluaron las percepciones estudiantiles sobre el clima y las capacidades de aprendizaje autodirigido en un enfoque de enseñanza interactivo (aula invertida) y uno tradicional (clases magistrales). Se calcularon las correlaciones intervariables en cada grupo y luego se realizaron comparaciones entre los 2 grupos.

Resultados: Un total de 75 estudiantes (aula invertida) y de 74 estudiantes (clases magistrales), autodiligenciaron los cuestionarios al final de cada curso de cirugía. El clima de aprendizaje fue superior en el aula invertida, sin embargo, las percepciones de aprendizaje autodirigido fueron similares en ambos grupos. Todas las correlaciones entre los puntajes de los 2 cuestionarios, globalmente y por dominio, fueron superiores en el aula invertida, respecto a la clase magistral ($p < 0,05$).

Conclusiones: El aula invertida fomenta un clima de aprendizaje superior, con respecto a la clase magistral, que se relaciona positivamente con el aprendizaje autodirigido en estudiantes de cirugía. No obstante, las capacidades de aprendizaje autodirigido son similares en ambos enfoques y ofrecen oportunidades de evaluar otros factores en el contexto.

© 2018 Elsevier España, S.L.U. Este es un artículo Open Access bajo la licencia CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: carlosdot@unisabana.edu.co (L.C. Domínguez).

KEYWORDS

Self-directed learning;
Learning climate;
Inverted classroom;
Lecture;
Surgery;
Colombia

Learning climate and readiness for self-directed learning in surgery: Does it influence the teaching approach?

Abstract

Introduction: The effect of learning climate effect on self-directed student learning remains controversial. This study aims to compare this effect between 2 teaching approaches in surgery. **Methods:** Using previously validated questionnaires, student perceptions about climate and self-directed learning were evaluated in an interactive teaching approach (inverted classroom) and a traditional approach (lecture). The inter-variable correlations in each group were calculated and then between both groups.

Results: A total of 75 students (inverted classroom) and 74 students (lecture) self-completed questionnaires at the end of surgery course. Although the learning climate was higher in the inverted classroom, the perceptions of self-directed learning were similar in both groups. All correlations, between the scores of the 2 questionnaires, overall, and by domain, were higher in the inverted classroom, compared with lectures ($P < .05$)

Conclusions: The inverted classroom fosters a higher learning climate, with respect to the lecture, which is positively related to self-directed learning in surgical undergraduates. However, self-directed learning skills were similar in both approaches, and offer opportunities to evaluate other factors in this context.

© 2018 Elsevier España, S.L.U. This is an open access article under the CC BY-NC-ND license (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

Introducción

El ambiente de aprendizaje se refiere a los aspectos materiales, sociales y psicológicos en los que se desarrolla el proceso de aprendizaje^{1,2}. La calidad de las relaciones entre los participantes (profesores y estudiantes), así como las percepciones formales e informales sobre el ambiente, constituyen el clima de aprendizaje³⁻⁵. Existen ambientes con enfoques de enseñanza «centrados en el profesor» (tradicionales) y otros «centrados en el estudiante» (interactivos), que originan diversos climas de aprendizaje. Las clases magistrales (CM) son un ejemplo del primer ambiente, en tanto el aula invertida (AI) del segundo. Este último «da la vuelta» a los componentes de una CM, para su revisión preliminar e independiente por el estudiante, en forma de vídeos y documentos (usualmente en un ambiente virtual), y luego utiliza el tiempo de la clase para la discusión e interacción entre los participantes. Al estar «centrado en el estudiante», el ambiente del AI supone un clima altamente interactivo que le permite guiar por sí mismo el aprendizaje, de forma autónoma, independiente y crítica⁶⁻⁸. Bajo esta lógica, el clima del AI parecería favorecer en mayor medida, al menos hipotéticamente, el aprendizaje autodirigido, en comparación con la enseñanza tradicional. No obstante, la evidencia que soporta esta relación es limitada. Algunos estudios, por ejemplo, informan que el ambiente del AI se relaciona con un clima de clima de aprendizaje positivo^{9,10}. Otros estudios demuestran que el ambiente del AI fomenta capacidades de aprendizaje autodirigido en los estudiantes¹¹⁻¹⁴. Sin embargo, estos estudios no evalúan el efecto del clima sobre el aprendizaje autodirigido. En otras palabras, no evalúan simultáneamente el ambiente, el clima y sus desenlaces. Adicionalmente, en su diseño no cuentan con un grupo control (p. ej., un ambiente tradicional).

Como respuesta a estos vacíos, el propósito del presente estudio es evaluar la relación entre el clima y la preparación para el aprendizaje autodirigido en el AI en cirugía, y compararlo con la CM. Esta evaluación es importante por varias razones. En primer lugar, porque existe un uso creciente del AI en cirugía¹⁵⁻¹⁸. Segundo, porque el diseño un ambiente de AI es más costoso y exigente. En general, requiere mayores recursos, planeación y tiempo para su adecuada ejecución, tanto en el entorno virtual («fuera del aula») como «en el aula» (el cual puede involucrar componentes de simulación de mediana y alta fidelidad)¹⁵⁻¹⁷. Finalmente, porque es un indicador de la calidad y efectividad del enfoque de enseñanza.

Materiales y métodos**Diseño del estudio, hipótesis y participantes**

Este es un estudio transversal de tipo cuasiexperimental¹⁹ diseñado para comparar la relación entre las percepciones del clima de aprendizaje y las de aprendizaje autodirigido, en 2 grupos intactos de estudiantes de cirugía. El grupo de tratamiento estuvo expuesto a un ambiente de aprendizaje con enfoque de enseñanza interactiva de AI y el grupo control a uno de enfoque de enseñanza tradicional de CM. Ambos grupos fueron no equivalentes al inicio del estudio, dentro de los límites del error muestral y las medidas fueron realizadas después de cada intervención.

Este estudio evaluó las siguientes hipótesis (H):

- H1: el nivel de clima de aprendizaje en cirugía es superior en un ambiente de aprendizaje con enfoque de enseñanza interactivo de AI que en uno de CM.

- H2: el nivel de aprendizaje autodirigido en cirugía es superior en un ambiente de aprendizaje con enfoque de enseñanza interactivo de AI que en uno de CM.
- H3: la correlación entre el nivel de clima de aprendizaje y el nivel de aprendizaje autodirigido en cirugía es superior en un ambiente de aprendizaje con enfoque de enseñanza interactivo de AI que en uno de CM.

Con el fin de evaluar estas hipótesis, se invitó a participar a 165 estudiantes (AI=75; CM=90) que finalizaron el curso de cirugía (mayo del 2017) en 2 facultades de medicina privadas Colombia.

Ambientes de aprendizaje en el aula y grupos de estudio

El grupo de tratamiento estuvo expuesto a un ambiente de aprendizaje con enfoque de enseñanza interactivo de AI convencional (18 semanas). Semanalmente, los estudiantes revisaron un módulo de estudio específico (ej. Módulo de principios de manejo del paciente traumatizado). Para cada módulo se diseñaron diferentes materiales de clase (vídeos, documentos y guías de estudio) que fueron alojados en una plataforma virtual para el estudio independiente durante 3 h/semana en promedio (actividades «fuera del aula»). Posteriormente, cada módulo finalizó con una sesión interactiva presencial de 3 h, en la que se discutieron 4-6 casos clínicos en pequeños grupos, bajo la tutoría de un profesor, y luego en una plenaria (actividades «en el aula»). El grupo control estuvo expuesto a un ambiente de aprendizaje con enfoque de enseñanza tradicional de CM (18 semanas). En promedio se realizaron 2-3 CM por semana (1 h/CM), bajo la responsabilidad de diferentes profesores de cirugía, de acuerdo con un cronograma previamente diseñado. Cada CM fue diseñada para abarcar un tema específico de la cirugía general (p. ej., apendicitis aguda).

Instrumentos y recolección de información

Las percepciones estudiantiles sobre el clima de aprendizaje fueron evaluadas mediante el cuestionario Dundee Ready Educational Environment Measure (DREEM). Este instrumento evalúa 5 dominios (percepciones sobre el aprendizaje, profesores, habilidades académicas, atmósfera y ambiente social) mediante 50 preguntas calificadas en una escala de Likert (0: totalmente en desacuerdo; 4: totalmente de acuerdo)³. El puntaje máximo del DREEM es de 200 puntos (151-200: ambiente de excelencia; 101-150: ambiente positivo; 51-100: ambiente con muchos problemas; 0-50 puntos: ambiente pobre). En su versión en español, el instrumento es altamente confiable (Cronbach > 0,90)^{10,20,21}. Un ejemplo de los ítems de es: «el ambiente de aprendizaje me motiva a aprender».

Las percepciones estudiantiles sobre aprendizaje autodirigido fueron evaluadas mediante la versión en español del Self-directed Learning Readiness Scale^{22,23}. La Escala de preparación para el aprendizaje auto-dirigido (EPAD) cuenta con 38 preguntas distribuidas en 5 dominios (planificación del aprendizaje, deseo de aprender, autoconfianza, auto-gestión, autoevaluación), que calificadas en una escala de

Likert (1: muy en desacuerdo; 5: muy de acuerdo)²³. El coeficiente alfa de Cronbach del instrumento es 0,89²³. Un ejemplo de los ítems es: «Soy responsable de mis propias decisiones/acciones». La recolección de la información se realizó mediante un instrumento en papel (anónimo, voluntario y confidencial), al finalizar cada curso en los 2 ambientes de aprendizaje.

Análisis estadístico

Inicialmente se calcularon las frecuencias y estadísticas descriptivas de los grupos de estudio. Las comparaciones fueron realizadas mediante las pruebas t de Student y chi al cuadrado (significativo si $p < 0,05$). Las observaciones que excedieron el 50% de datos faltantes, en cualquiera de los 2 instrumentos, fueron excluidas del análisis.

Posteriormente, se calcularon las medias, las desviaciones estándar (DE) y los rangos del DREEM y la EPAD, globalmente y por dominios. Luego se compararon los puntajes de las percepciones entre los 2 grupos de estudio mediante la prueba de t de Student (significativa si $p < 0,05$) y el cálculo del tamaño del efecto. Para este último, se utilizó la prueba *d* de Cohen (intervalo de confianza 95% [IC del 95%]), siguiendo los siguientes criterios de interpretación: efecto pequeño $d = \pm 0,20$, efecto medio $d = \pm 0,50$ y efecto grande $d = \pm 0,80$ ²⁴. La consistencia interna de los instrumentos se evaluó con el coeficiente alfa de Cronbach (adecuado si $> 0,70$)²⁵.

Finalmente, la correlación de Pearson fue utilizada para examinar la correlación entre el DREEM con la EPAD, globalmente y para cada uno de sus dominios, en cada grupo de estudio (significativa si $p < 0,05$). El mismo criterio se utilizó para determinar la diferencia entre las correlaciones de ambos instrumentos entre los 2 grupos. La referencia para la interpretación de las correlaciones fue: $< 0,39$ (baja) 0,40-0,69 (moderada) y $> 0,70$ (alta)²⁶. El análisis se realizó en la versión-14 del programa Stata (Stata Corp. EE. UU.).

Resultados

Un total de 149 estudiantes participaron voluntariamente (AI=75, CM=74). La tasa de respuesta fue del 100% (AI) y del 82,22% (CM). La edad promedio de los participantes fue $22,08 \pm 1,63$ años²⁰⁻³² (65,10% del género femenino). No se encontraron diferencias estadísticamente significativas en la edad y el género de los participantes entre ambos grupos. El coeficiente α de Cronbach para DREEM fue 0,91 y para la EPAD de 0,90.

1. Comparaciones entre el clima de aprendizaje y percepciones de aprendizaje autodirigido entre los grupos de estudio

- Clima de aprendizaje: la media, DE y rango del DREEM fue: $135,89 \pm 1,89$ (73-187) (enfoque de enseñanza interactivo de AI = $145,01 \pm 21,75$ [85-186] versus enfoque de enseñanza tradicional de CM = $126,64 \pm 20,89$ [73-187], $p < 0,05$). El tamaño del efecto fue $d = 0,86$ (0,52-1,19). Los puntajes por dominios del DREEM y el tamaño del

Tabla 1 Puntajes por dominios del DREEM y EPAD, diferencias el tamaño del efecto entre los grupos

Variable	Global (n = 149)		Clase magistral (n = 74)		Aula invertida (n = 75)		Tamaño del efecto d Cohen (IC del 95%)	p
	Media ± DE (rango)	IC del 95%	Media ± DE (rango)	IC del 95%	Media ± DE (rango)	IC del 95%		
Percepción de los estudiantes sobre el aprendizaje	32,43 ± 0,69 (8-61)	31,05-33,81	28,93 ± 7,44 (9-61)	27,2-30,65	35,89 ± 8,16 (8-47)	34,01-37,77	0,89 (0,62-0,99)	0,001
Percepción de los estudiantes sobre sus profesores	32,11 ± 0,48 (15-44)	31,15-33,07	29,4 ± 4,85 (20-44)	28,28-30,52	34,78 ± 5,67 (15-44)	33,48-36,09	1,01 (0,67-1,35)	0,0001
Percepción de los estudiantes sobre sus habilidades académicas	23,03 ± 0,36 (11-32)	22,31-23,74	22,4 ± 4,27 (13-31)	21,41-23,39	23,65 ± 4,49 (11-32)	22,61-24,68	0,28 (0,38-0,60)	0,04
Percepción de los estudiantes sobre la atmosfera de aprendizaje	30,92 ± 0,56 (5-48)	29,8-32,05	28,86 ± 7,06 (5-44)	27,22-30,5	32,96 ± 6,24 (20-48)	31,52-34,39	0,72 (0,39-1,05)	0,0001
Percepción de los estudiantes sobre el ambiente social	17,38 ± 0,29 (8-28)	16,79-17,97	17,04 ± 3,46 (8-26)	16,23-17,84	17,72 ± 3,79 (9-28)	16,84-18,59	0,18 (0,13-0,50)	0,1
Puntaje global DREEM	135,89 ± 1,89 (73-187)	132,14-139,64	126,64 ± 20,89 (73-187)	121,8-131,49	145,01 ± 21,75 (85-186)	140-150	0,86 (0,52-1,19)	0,0001
Planificación del aprendizaje	3,46 ± 0,02 (2,7-4,5)	3,4-3,52	3,41 ± 0,36 (2,8-4,3)	3,32-3,5	3,5 ± 0,34 (2,7-4,5)	3,42-3,58	0,25 (0,065-0,57)	0,05
Deseo de aprender	4,18 ± 0,04 (2-5)	4,1-4,27	4,17 ± 0,44 (3,2-5)	4,06-4,27	4,2 ± 0,55 (2-5)	4,07-4,33	0,60 (0,23-0,38)	0,3
Autoconfianza	3,93 ± 0,04 (2,3-5)	3,85-4,01	3,98 ± 0,43 (2,7-5)	3,88-4,09	3,88 ± 0,56 (2,3-5)	3,75-4,01	0,2 (-1,12-0,52)	0,8
Autogestión	4,02 ± 0,03 (3-5)	3,95-4,08	4 ± 0,38 (3-5)	3,91-4,09	4,03 ± 0,4 (3-4,9)	3,94-4,13	0 (-0,32-0,30)	0,3
Autoevaluación	3,94 ± 0,04 (1,8-5)	3,85-4,03	3,99 ± 0,5 (3-5)	3,87-4,11	3,89 ± 0,55 (1,8-5)	3,76-4,02	-0,19 (-0,13-0,51)	0,8
Puntaje global EPAD	3,9 ± 0,02 (2,8-4,7)	3,84-3,95	3,9 ± 0,32 (3,2-4,7)	3,83-3,98	3,89 ± 0,38 (2,8-4,7)	3,8-3,98	-0,28 (-0,29-0,34)	0,5

DE: desviación estándar; DREEM: Dundee Ready Educational Environment Measure; EPAD: Escala de preparación aprendizaje autodirigido; IC: intervalo de confianza.

efecto entre los grupos se encuentran en la [tabla 1](#). Estos resultados permiten aceptar la H1.

- b. Aprendizaje autodirigido: la media, DE y rango de la EPAD fue $3,9 \pm 0,02$ (2,8-4,7) (enfoque de enseñanza interactivo de AI = $3,89 \pm 0,38$ [2,8-4,7] versus enfoque de enseñanza tradicional de CM = $3,9 \pm 0,32$ [3,2-4,7], $p=0,5$). El tamaño del efecto fue $d = -0,28$ [-0,29-0,34]. Los puntajes por dominios de la EPAD y el tamaño del efecto entre los grupos se encuentran en la [tabla 1](#). Estos resultados permiten rechazar la H2.

2. Correlaciones entre el clima de aprendizaje con las percepciones de aprendizaje autodirigido

- a. Correlaciones en el grupo de intervención (enfoque de enseñanza interactivo de AI). La correlación entre el DREEM y la EPAD fue de 0,48 ($p < 0,05$). Todas las correlaciones entre el DREEM y los dominios de la EPAD fueron estadísticamente significativas ($p < 0,05$) y variaron desde 0,21 (DREEM y autoevaluación) hasta 0,49 (DREEM y deseo de aprender) ([tabla 2](#)).
- b. Correlaciones en el grupo control (enfoque de enseñanza tradicional de CM). La correlación entre el DREEM y la EPAD fue de 0,29 ($p < 0,05$). La correlación entre el DREEM y los dominios de la EPAD variaron desde 0,07 (DREEM y planificación del aprendizaje) ($p=0,3$) hasta 0,38 (DREEM y deseo de aprender) ($p < 0,05$) ([tabla 2](#)).
- c. Comparación de las correlaciones entre los grupos de estudio. Todas las correlaciones entre el DREEM y la EPAD, globalmente y por dominio, fueron superiores en el grupo de intervención (enfoque de enseñanza interactivo de AI) versus el grupo control (enfoque de enseñanza tradicional de CM). Estas diferencias fueron estadísticamente significativas en todas las comparaciones ([tabla 3](#)). Estos resultados permiten aceptar la H3.

Discusión

Los hallazgos del presente estudio aceptan que el clima de aprendizaje es superior en un enfoque interactivo de enseñanza (AI) respecto a uno tradicional (CM) (H1). No obstante, rechazan que el aprendizaje autodirigido sea superior (H2). Finalmente, se acepta que correlación entre estas 2 variables es superior en el enfoque interactivo (H3). Estos hallazgos se explican por varios factores y requieren una lectura cuidadosa.

La primera hipótesis puede explicarse por la mayor riqueza de aspectos motivacionales, participativos y cooperativos que involucra la enseñanza interactiva en comparación con la tradicional. Estos hallazgos han sido documentados en estudios preliminares^{6,9}. Sin embargo, nuestros resultados revelan un efecto pequeño del AI sobre el aprendizaje autodirigido, así como diferencias no significativas en los puntajes de la EPAD entre el grupo de tratamiento y el grupo control (H2). Estos resultados son similares a los encontrados en otros estudios, los cuales no demuestran efectos significativos de intervenciones mixtas de enseñanza (blended teaching), similares al AI, sobre el aprendizaje autodirigido en comparación con CM convencionales²⁷. El alcance del presente estudio dista de posibles explicaciones para este resultado, pero permite

plantear relaciones con variables como la experiencia, personalidad, y enfoque de aprendizaje estudiantil, así como con la influencia del contexto clínico, entre otros. Por ejemplo, es aceptado que el contexto (ambiente clínico y sitio de trabajo) es un escenario más complejo que el aula, y puede tener una influencia mayor en el aprendizaje activo y autodirigido^{28,29}. A su vez, puede estar influido por la autonomía, motivación, oportunidades de práctica, y resultados anticipados de una actividad, todos ellos dependientes de atributos personales, contextuales y sociales^{27,30,31}. Esta evidencia indica que estas habilidades no se desarrollan exclusivamente en los escenarios de aprendizaje de las escuelas de medicina³², sino que dependen de experiencias concretas que varían según las etapas de desarrollo o nivel educativo³³.

A partir de estas consideraciones, aunque nuestra tercera hipótesis es aceptable desde un punto de vista estadístico, requiere precauciones en su interpretación. En primer lugar, porque la mayor correlación entre las variables propuestas en el AI depende en su totalidad del efecto sobre una de las variables. En segundo lugar, porque no es posible inferir causalidad. Finalmente, porque la exploración se focaliza en la interacción de las variables en el aula, y no desde el contexto global de aprendizaje. Estos resultados abren la oportunidad a nuevas investigaciones que exploren la influencia del contexto y el sitio de trabajo en el aprendizaje autodirigido. Igualmente, ofrecen oportunidades para evaluar qué tipo de estudiantes podrían beneficiarse de un enfoque de enseñanza interactiva y que tipo de enfoques tradicionales, con el fin de diferenciar posibles vías de intervención para el desarrollo de habilidades de aprendizaje autodirigido^{27,34}.

Este estudio tiene fortalezas y limitaciones. En cuanto a las primeras, cuenta con un grupo de intervención y uno control. También es una fortaleza el uso de instrumentos de medición válidos y confiables. No obstante, este es un estudio diseñado desde la percepción estudiantil. Se requieren evaluaciones desde otros ángulos y correlaciones con medidas de desempeño profesional. Finalmente, es una limitación del diseño cuasiexperimental que toma grupos intactos o naturalmente formados, lo cual puede condicionar sesgos de selección y facilitar la inclusión de variables externas que pueden afectar potencialmente los resultados (p. ej., el contexto).

Este estudio tiene implicaciones para la práctica e investigación futura. En la práctica permite fortalecer el diseño instruccional interactivo por sus beneficios sobre el clima de aprendizaje, la motivación y el trabajo cooperativo. En este sentido puede tener implicaciones para el desarrollo profesoral (faculty development). También permite situar el alcance de las CM en el contexto de la enseñanza y contribuye a desmitificar sus efectos negativos sobre el aprendizaje autodirigido. Las oportunidades de investigación, aparte de las previamente mencionadas, tienen que ver con el diseño de investigaciones que evalúen el efecto de AI no convencional, por ejemplo, el AI extendida a simulación quirúrgica (AIE)¹⁵, sobre el aprendizaje autodirigido, así como la exploración cualitativa de aspectos motivacionales y cognitivos que puedan mediar esta relación. Este tipo de exploración permitiría evaluar la influencia del contexto clínico en escenarios controlados de simulación de mediana y alta fidelidad.

Tabla 2 Correlaciones interescala entre el DREEM y dominios de EPAD (global y por cada uno de los ambientes de aprendizaje)

1. Correlación global							
Variables	DREEM	Planificación del aprendizaje	Deseo de aprender	Autoconfianza	Autogestión	Autoevaluación	Aprendizaje autodirigido
DREEM	1						
Planificación del aprendizaje	0,21	1					
Deseo de aprender	0,42	0,42	1				
Autoconfianza	0,29	0,35	0,58	1			
Autogestión	0,32	0,33	0,51	0,65	1		
Autoevaluación	0,14 ^a	0,42	0,48	0,59	0,53	1	
Aprendizaje autodirigido	0,36	0,62	0,78	0,84	0,77	0,79	1
2. Correlaciones clase magistral							
DREEM		1					
Planificación del aprendizaje		0,07 ^a	1				
Deseo de aprender		0,38	0,41	1			
Autoconfianza		0,27	0,41	0,57	1		
Autogestión		0,19 ^a	0,29	0,46	0,55	1	
Autoevaluación		0,18 ^a	0,46	0,46	0,58	0,49	1
Aprendizaje autodirigido		0,29	0,66	0,77	0,82	0,72	0,79
							1
3. Correlaciones aula invertida							
DREEM		1					
Planificación del aprendizaje		0,27	1				
Deseo de aprender		0,49	0,44	1			
Autoconfianza		0,43	0,34	0,6	1		
Autogestión		0,47	0,37	0,54	0,74	1	
Autoevaluación		0,21	0,42	0,5	0,6	0,58	1
Aprendizaje autodirigido		0,48	0,61	0,8	0,86	0,82	0,79
							1

DREEM: Dundee Ready Educational Environment; EPAD: Escala de preparación aprendizaje autodirigido.

^a No significativo.

Tabla 3 Diferencias entre las correlaciones entre el DREEM y la EPAD (globalmente y por dominios) según tipo de ambiente de aprendizaje

	Global	Clase magistral	Aula invertida	p
Planificación del aprendizaje	0,21	0,07	0,27	0,0001
Deseo de aprender	0,42	0,38	0,49	0,0001
Autoconfianza	0,29	0,27	0,43	0,0001
Autogestión	0,32	0,19	0,47	0,0001
Autoevaluación	0,14	0,18	0,21	0,0001
Aprendizaje autodirigido	0,36	0,29	0,48	0,0001

DREEM: Dundee Ready Educational Environment; EPAD: Escala de preparación aprendizaje autodirigido.

En conclusión, hemos presentado los resultados de una comparación de 2 ambientes de aprendizaje (uno interactivo y otro tradicional) sobre las percepciones estudiantiles del clima de aprendizaje y aprendizaje autodirigido en cirugía, los cuales tienen implicaciones para la práctica y abren oportunidades de investigación futura.

Financiación

Facultad de Medicina, Universidad de la Sabana (Colombia).

Conflicto de intereses

Ninguno reportado.

Bibliografía

- Isba R, Boor K. Creating a learning environment. En: Dent J, Harden R, editores. *A practical guide for medical teachers*. Churchill Livingstone: Elsevier; 2013.
- Schönrock-Adema J, Bouwkamp-Timmer T, van Hell EA, Cohen-Schotanus J. Key elements in assessing the educational environment: Where is the theory? *Adv Health Sci Educ Theory Pract*. 2012;17:727–42, <http://dx.doi.org/10.1007/s10459-011-9346-8>.
- Roff S, McAleer S, Skinner A. Development and validation of an instrument to measure the postgraduate clinical learning and teaching educational environment for hospital-based junior doctors in the UK. *Med Teach*. 2005;27:326–31.
- Delva MD, Kirby J, Schultz K, Godwin M. Assessing the relationship of learning approaches to workplace climate in clerkship and residency. *Acad Med*. 2004;79:1120–6.
- Lombarts KM, Heineman MJ, Scherpbier AJ, Arah OA. Effect of the learning climate of residency programs on faculty's teaching performance as evaluated by residents. *PLoS One*. 2014;9:e86512, <http://dx.doi.org/10.1371/journal.pone.0086512>.
- Ramnanan CJ, Pound LD. Advances in medical education and practice: Student perceptions of the flipped classroom. *Adv Med Educ Pract*. 2017;8:63–73, <http://dx.doi.org/10.2147/AMEP.S109037>, eCollection 2017.
- Betihavas V, Bridgman H, Kornhaber R, Cross M. The evidence for "flipping out": A systematic review of the flipped classroom in nursing education. *Nurse Educ Today*. 2016;38:15–21, <http://dx.doi.org/10.1016/j.nedt.2015.12.010>. Epub 2015 Dec 22 OK.
- Persky AM, McLaughlin JE. The flipped classroom —From theory to practice in health professional education. *Am J Pharm Educ*. 2017;81:118, 10.5688/ajpe816118 [review].
- Domínguez LC, Sanabria A, Sierra D. El clima productivo en cirugía: ¿una condición para el aprendizaje en el aula invertida? *Educ Med*. 2017, <http://dx.doi.org/10.1016/j.edumed.2017.08.00>.
- Domínguez LC, Vega NV, Espitia EL, Sanabria AE, Corso C, Serna AM, et al. Impact of the flipped classroom strategy in the learning environment in surgery: A comparison with the lectures. *Biomedica*. 2015;35:513–21.
- Wolff M, Wagner MJ, Poznanski S, Schiller J, Santen S. Not another boring lecture: Engaging learners with active learning techniques. *J Emerg Med*. 2015;48:85–93, <http://dx.doi.org/10.1016/j.jemermed.2014.09.010>. Epub 2014 Oct 13.
- Topale L. The strategic use of lecture recordings to facilitate an active and self-directed learning approach. *BMC Med Educ*. 2016;16:201, <http://dx.doi.org/10.1186/s12909-016-0723-0>.
- Sletten SR. Investigating flipped learning: Student self-regulated learning, perceptions, and achievement in an introductory biology course. *J Sci Educ Technol*. 2017;26:347, <http://dx.doi.org/10.1007/s10956-016-9683-8>.
- Bohaty BS, Redford GJ, Gadbury-Amyot CC. Flipping the classroom: Assessment of strategies to promote student-centered. Self-directed learning in a dental school course in pediatric dentistry. *J Dent Educ*. 2016;80:1319–27.
- Domínguez LC, Sierra D, Pepin JJ, Moros G, Villarraga A. Efecto del aula invertida extendida a simulación clínica para la resucitación del paciente traumatizado: un estudio piloto evaluando las percepciones estudiantiles sobre el aprendizaje. *Rev Colomb Anestesiol*. 2017;45 suppl.2:4–11, <http://dx.doi.org/10.1016/j.rca.2017.07.011>.
- Liebert CA, Lin DT, Mazer LM, Berekyei S, Lau JN. Effectiveness of the surgery core clerkship flipped classroom: A prospective cohort trial. *Am J Surg*. 2016;211:451–70, <http://dx.doi.org/10.1016/j.amjsurg.2015.10.004>.
- Liebert CA, Mazer L, Berekyei Merrell S, Lin DT, Lau JN. Student perceptions of a simulation-based flipped classroom for the surgery clerkship: A mixed-methods study. *Surgery*. 2016;160:591–8, <http://dx.doi.org/10.1016/j.surg.2016.03.034>.
- Chiu HY, Kang YN, Wang WL, Huang HC, Wu CC, Hsu W, et al. The effectiveness of a simulation-based flipped classroom in the acquisition of laparoscopic suturing skills in medical students—a pilot study. *J Surg Educ*. 2018;75:326–32, <http://dx.doi.org/10.1016/j.jsurg.2017.07.007>. S1931-7204(17)30341-0.
- Campbell D, Stanley J. *Experimental and quasi-experimental designs for research*. Chicago, IL: Rand-McNally; 1963.
- Riquelme A, Oporto M, Oporto J, Méndez JI, Viviani P, Salech F, et al. Measuring students' perceptions of the educational climate of the new curriculum at the Pontificia Universidad Católica de Chile: performance of the Spanish translation of the Dundee Ready Education Environment Measure (DREEM). *Educ Health (Abingdon)*. 2009;22:11.
- Ortega BJ, Pérez VC, Ortiz ML, Fasce HE, McColl CP, Torres AG, et al. An assessment of the Dundee Ready Education Environment Measure (DREEM) in Chilean university students. *Rev Med Chil*. 2015;143:651–7.
- Fisher M, King J, Tague G. Development of self-directed learning readiness scale for nursing education. *Nurse Educ Today*. 2001;21:516–25.
- Fasce E, Perez C, Ortiz L, Parra P, Matus O. Estructura factorial y confiabilidad de la escala de aprendizaje autodirigido de Fisher, King & Tague en alumnos de medicina chilenos. *Rev Med Chile*. 2011;139:1428–34.
- Cohen J. *Statistical power analysis for the behavioural sciences*. 2nd ed. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates; 1998.
- Cronbach LJ, Warrington WG. Time-limit tests: Estimating their reliability and degree of speeding. *Psychometrika*. 1951;16:167–88.
- Nunnally J, Bernstein I. *Psychometric theory*. 3rd ed. New York: McGraw-Hill; 1994.
- Gagnon MP, Gagnon J, Desmartis M, Njoya M. The impact of blended teaching on knowledge, satisfaction, and self-directed learning in nursing undergraduates: A randomized, controlled trial. *Nurs Educ Perspect*. 2013;34:377–82.
- Berkhout JJ, Helmich E, Teunissen PW, van den Berg JW, van der Vleuten CP, Jaarsma AD. Exploring the factors influencing clinical students' self-regulated learning. *Med Educ*. 2015;49:589–600, <http://dx.doi.org/10.1111/medu.12671>.
- de la Fuente-Arias J. Theory of self- vs. externally-regulated learning TM: Fundamentals, evidence, and applicability. *Front Psychol*. 2017;8:1675, <http://dx.doi.org/10.3389/fpsyg.2017.01675> [eCollection 2017].

30. Berkhout JJ, Helmich E, Teunissen PW, van der Vleuten CPM, Jaarsma ADC. Context matters when striving to promote active and lifelong learning in medical education. *Med Educ.* 2018;52:34–44, <http://dx.doi.org/10.1111/medu.13463>.
31. Murad MH, Coto-Yglesias F, Varkey P, Prokop LJ, Murad AL. The effectiveness of self-directed learning in health professions education: A systematic review. *Med Educ.* 2010;44:1057–68, <http://dx.doi.org/10.1111/j.1365-2923.2010.03750.x>.
32. Lucieer SM, van der Geest JN, Elói-Santos SM, de Faria RM, Jonker L, Visscher C, et al. The development of self-regulated learning during the pre-clinical stage of medical school: A comparison between a lecture-based and a problem-based curriculum. *Adv Health Sci Educ Theory Pract.* 2016;21:93–104, <http://dx.doi.org/10.1007/s10459-015-9613-1>.
33. Panadero E. A review of self-regulated learning: Six models and four directions for research. *Front Psychol.* 2017;8:422, <http://dx.doi.org/10.3389/fpsyg.2017.00422> [eCollection 2017].
34. Prunuske AJ, Henn L, Brearley AM, Prunuske J. A randomized crossover design to assess learning impact and student preference for active and passive online learning modules. *Med Sci Educ.* 2016;26:135–41 [Epub 2015 Dec 21].