



## ORIGINAL

# Divide y vencerás: Efectos de dos intervenciones para el aprendizaje interactivo en grupos grandes de estudiantes sobre la percepción de la calidad del ambiente de aprendizaje



Luis Carlos Domínguez\*, Oscar Carreño y Diego Sierra

Departamento de Cirugía, Universidad de la Sabana, Chía, Colombia

Recibido el 19 de noviembre de 2019; aceptado el 8 de abril de 2020

Disponible en Internet el 27 de junio de 2020

## PALABRAS CLAVE

Aula invertida;  
Cirugía;  
Grupos pequeños de trabajo;  
Grupos grandes de trabajo;  
DREEM;  
Colombia

## Resumen

**Introducción:** Es poco conocido el efecto que tienen diferentes formas de división de un grupo grande de estudiantes, para la discusión interactiva de casos, sobre la calidad del ambiente de aprendizaje. En este estudio comparamos dos tipos de división en el componente presencial de un aula invertida en cirugía.

**Métodos:** Durante 18 semanas, el Grupo 1 fue dividido en 8 grupos pequeños dentro de una misma aula física, bajo la supervisión simultánea de 4 tutores. El Grupo 2 fue dividido en 8 grupos pequeños distribuidos en 4 aulas físicas independientes (2 grupos/aula), bajo la supervisión de un tutor en cada aula. La calidad del ambiente de aprendizaje fue evaluada con el cuestionario DREEM. Los efectos de cada división sobre el puntaje global del DREEM y sus dominios fueron evaluados con la prueba *t* (Cohen).

**Resultados:** El puntaje global del DREEM fue:  $145,01 \pm 2,17$  (Grupo 1) versus  $131,46 \pm 18,48$  (Grupo 2) ( $p < 0,05$ ). La magnitud del efecto de la división del Grupo 1 sobre el puntaje del DREEM fue  $d = 0,66$ . Todos los dominios del DREEM fueron superiores en el Grupo 1 ( $p < 0,05$ ), así como los efectos sobre la calidad del ambiente.

**Conclusiones:** Los efectos sobre el ambiente de aprendizaje son mayores cuando un grupo grande es dividido en grupos pequeños que son supervisados por varios tutores en una misma aula física, en comparación con un grupo grande que es dividido en grupos pequeños que son supervisados por un solo tutor en aulas separadas.

© 2020 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](mailto:carlosdot@unisabana.edu.co) (L.C. Domínguez).

**KEYWORDS**

Flipped classroom;  
Surgery;  
Small group teaching;  
Large group teaching;  
DREEM;  
Colombia

## Divide and conquer: Effects of two interventions for interactive learning in large groups of students on the perception of quality of the learning environment

**Abstract**

**Introduction:** Little is known on the effect of different forms of division of a large group of students for the interactive discussion of cases, on the quality of the learning environment. We aim to compare two types of division in the face-to-face component of an inverted classroom in surgery.

**Methods:** For eighteen weeks, Group-1 was divided into eight small groups within the same physical classroom, under the simultaneous supervision of four tutors. Group-2 was divided into eight small groups distributed in four independent physical classrooms (2 groups/classroom), under the supervision of one tutor in each classroom. The quality of the learning environment was evaluated with the DREEM questionnaire. The effects of each division on the global DREEM score and its domains were evaluated with the d (Cohen) test.

**Results:** The overall DREEM score was:  $145.01 \pm 2.17$  (Group-1) versus  $131.46 \pm 18.48$  (Group-2) ( $p < 0.05$ ). The magnitude of the effect of division of the Group-1 on the DREEM score was  $d = 0.66$ . All DREEM domains were superior in Group-1 ( $p < 0.05$ ), as well as the effects on the quality of the environment.

**Conclusions:** The effects on the learning environment are greater when a large group is divided into small groups that are supervised by multiple tutors in the same physical classroom, compared with a large group that is divided into small groups that are supervised by a single tutor in separate classrooms.

© 2020 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 aula invertida (AI) es un modelo instruccional de uso creciente. Su componente presencial es el más importante pues promueve el desarrollo de habilidades cognitivas superiores mediante el aprendizaje colaborativo<sup>1-4</sup>. La estrategia más utilizada es la discusión interactiva en grupos pequeños de trabajo, dirigida a la resolución de problemas<sup>5</sup>. En educación médica, estas sesiones se desarrollan bajo la modalidad de aprendizaje basado en casos (*case-based learning*)<sup>6</sup>, que ofrece beneficios en la implicación, satisfacción, motivación y aprendizaje autodirigido<sup>5,7-9</sup>, en comparación con métodos tradicionales como las clases magistrales<sup>10</sup>.

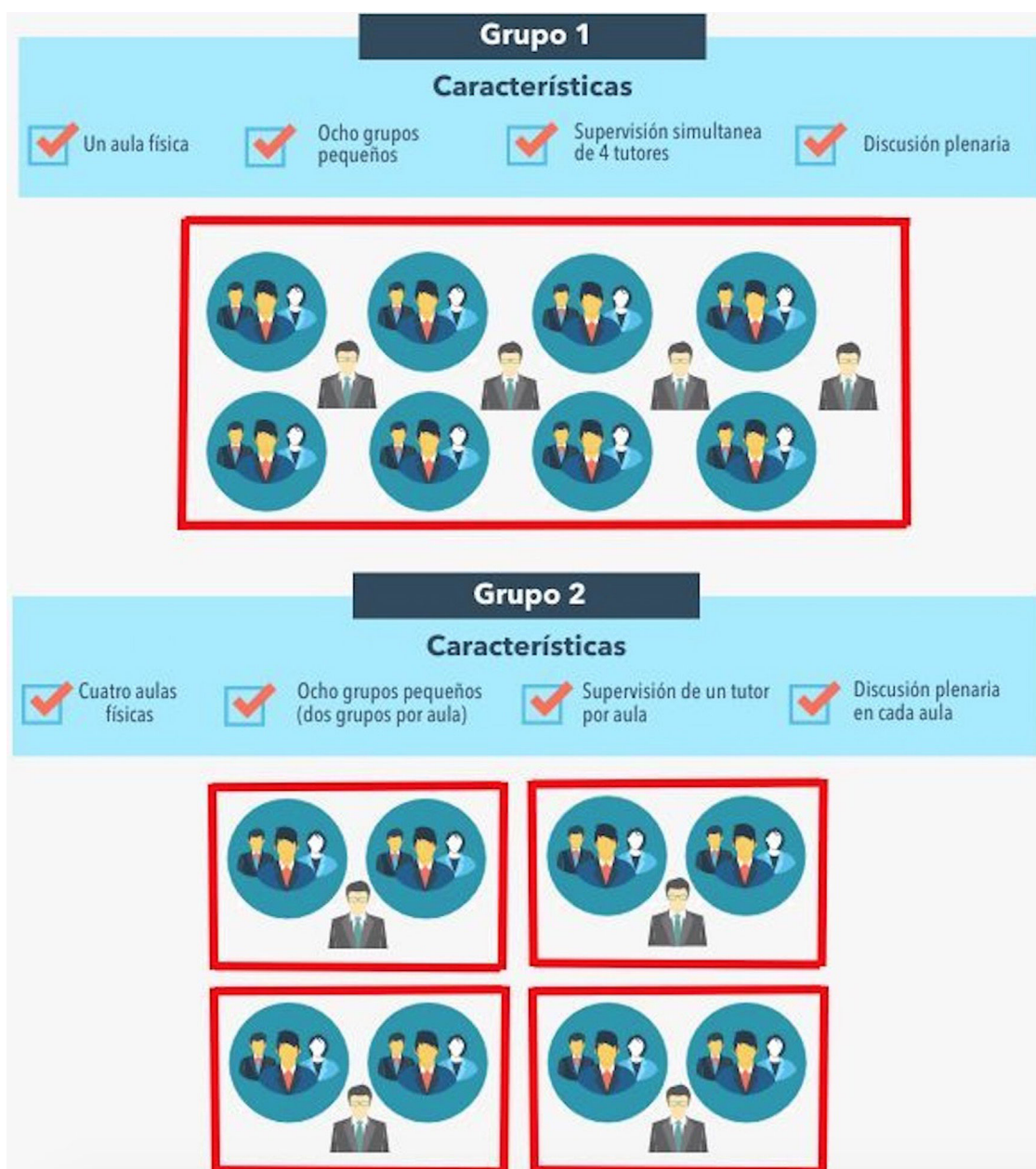
Los principales desafíos para conducir sesiones exitosas en grupos pequeños son la organización, disponibilidad de tutores y facilidades locales (aulas y materiales)<sup>5</sup>. Estos aspectos son importantes pues, en condiciones ideales, un estudiante desarrolla mayor pensamiento crítico y habilidad para la toma de decisiones cuando forma parte de un grupo de trabajo compuesto por 3 o 4 estudiantes, aunque se acepta que un grupo pequeño puede contener alrededor de 8 participantes<sup>11</sup>. Los grupos grandes exigen mayor liderazgo y facilitación para evitar caer en estrategias de enseñanza centradas en el profesor y en ambientes de aprendizaje pasivos<sup>12-14</sup>. Pese a estas consideraciones, la realidad es contradictoria. En la práctica, los grupos de estudiantes son cada vez más grandes y las escuelas de medicina exigen que estos grupos sean divididos en grupos pequeños en condiciones subóptimas (por ejemplo, con un número insuficiente de tutores)<sup>5,6</sup>. En estas circunstancias es frecuente el desorden, la confusión y el menor nivel de motivación del estudiante<sup>5</sup>. Además, las discusiones pueden ser

dominadas por unos pocos estudiantes, y es frecuente que los tutores retomen estrategias magistrales, limitando la participación y disminuyendo la retroalimentación hacia el estudiante<sup>11</sup>. Estas dificultades anticipan efectos negativos en el ambiente de aprendizaje, así como pobre desempeño académico<sup>15</sup>.

En contextos en los que se utiliza el AI en grupos grandes de estudiantes, que requieren ser divididos en grupos pequeños para la discusión interactiva, la evidencia es limitada en cuanto a los efectos de esta división sobre la calidad del ambiente de aprendizaje. En el presente estudio aportamos evidencia empírica que contribuye a llenar este vacío y a optimizar el diseño del AI. Nuestro propósito es comparar los efectos de dos estrategias de discusión interactiva en grupos pequeños de trabajo sobre la calidad del ambiente de aprendizaje percibido por los estudiantes.

## Métodos

Este estudio fue realizado en la Facultad de Medicina de la Universidad de la Sabana (Colombia). Comparamos las percepciones de dos grupos enteros de estudiantes de cuarto año de medicina durante el curso de cirugía, expuestos a dos tipos de división de grupos grandes para discusión interactiva en grupos pequeños de trabajo en el AI. De forma general, el AI ha sido utilizada en el curso de cirugía desde 2013, demostrando resultados adecuados en la calidad del ambiente y desempeño estudiantil. Desde 2013 hasta la actualidad el grupo de profesores ha permanecido estable. El componente virtual del aula fue el mismo para ambos grupos (videos, artículos científicos, casos clínicos y foro). Los casos clínicos se facilitaron antes de las sesiones presenciales de forma



**Figura 1** Dos modelos diferentes de aula invertida: a) Ocho grupos pequeños en un aula física con cuatro tutores supervisores asignados a todos los grupos; b) Ocho grupos distribuidos en cuatro aulas físicas diferentes, con un tutor asignado a cada aula.

que cada estudiante los trabajara individualmente, con base en los materiales revisados. En el componente presencial ambos grupos participaron la discusión de 4-5 casos/semana (en sesiones de 3 h) durante 18 semanas. Tras estandarizar los métodos de facilitación y conducción de grupos pequeños entre los profesores de cirugía, la división de los grupos enteros fue (fig. 1):

Grupo 1 (primer semestre de 2017): división en 8 grupos pequeños de trabajo interactivo distribuidos en una misma aula física, bajo la supervisión simultánea e indistinta de 4 tutores (profesores de cirugía) y discusión plenaria.

Grupo 2 (primer semestre de 2018): división en 8 grupos pequeños de trabajo distribuidos en 4 aulas físicas independientes (2 grupos/aula), bajo la supervisión de un tutor en cada aula, y discusión plenaria en cada aula.

Las percepciones sobre el ambiente de aprendizaje fueron evaluadas voluntariamente en un formato electrónico, al final de cada curso, con el cuestionario *Dundee Ready Educational Environment Measure* (DREEM) en 5 dominios (percepciones sobre el aprendizaje, profesores, habilidades académicas, atmosfera y ambiente social) mediante 50 preguntas calificadas en una escala de Likert (0: totalmente en desacuerdo; 4: totalmente de acuerdo)<sup>16</sup>. 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 el análisis estadístico, calculamos las medias, desviaciones estándar (DE) y rangos del DREEM en cada grupo. Luego comparamos los puntajes de las percepciones entre los dos grupos mediante la prueba t de Student ( $p < 0,05$ ) y el cálculo

**Tabla 1** Comparaciones y magnitud del efecto de dos métodos para la división de grupos grandes sobre las percepciones estudiantiles de la calidad del ambiente de aprendizaje en el aula invertida según el *Dundee Ready Environmental Educational Measure* (DREEM)

	Grupo 1 (n = 75)	Grupo 2 (n = 56)	p	Magnitud del efecto (d Cohen IC95%)
DREEM	Media, DE, IC95%	Media, DE, IC95%		
Global	145,01 ± 21,75 (140-150)	131,46 ± 18,48 (126,51-136,41)	0,001	0,66 (0,30-1,01)
Percepciones sobre el aprendizaje	35,89 ± 8,16 (34,01-37,77)	33,75 ± 5,51 (32,27-35,22)	0,04	0,29 (-0,49-0,64)
Percepciones sobre los profesores	34,78 ± 5,67 (3,34-3,60)	30,37 ± 5,96 (28,77-31,97)	0,001	0,76 (0,40-1,11)
Percepciones sobre las habilidades académicas	23,65 ± 4,49 (22,61-24,68)	21,80 ± 3,90 (20,75-22,84)	0,007	0,43 (0,08-0,78)
Percepciones sobre la atmosfera de aprendizaje	32,96 ± 6,24 (31,52-34,39)	30,08 ± 5,65 (28,57-31,60)	0,003	0,48 (0,12-0,83)
Percepciones sobre el entorno social	17,72 ± 3,79 (16,84-18,59)	15,46 ± 3,28 (14,56-16,32)	0,002	0,63 (0,27-0,98)

Grupo 1: división en 8 grupos pequeños de trabajo interactivo distribuidos en una misma aula física, bajo la supervisión simultánea de 4 tutores (profesores de cirugía), y plenaria.

Grupo 2: división en 8 grupos pequeños de trabajo distribuidos en 4 aulas físicas independientes (2 grupos/aula), bajo la supervisión de un tutor en cada aula, y plenaria en cada aula.

DE: desviación estándar; IC: intervalo de confianza.

del tamaño del efecto (d Cohen). La prueba d (intervalo de confianza 95% [IC95%]) fue interpretada así: efecto pequeño,  $d = \pm 0,20$ ; medio,  $d = \pm 0,50$ ; y grande,  $d = \pm 0,80$ <sup>17</sup>.

## Resultados

Un total de 75 estudiantes fueron incluidos en el Grupo 1 (edad = 21,92 ± 1,45 años). En el Grupo 2 participaron 56 estudiantes (edad = 21,33 ± 0,88 años). El 60% de los estudiantes fueron mujeres. El número de participantes en cada grupo fue superior al 90% de la población de cada curso. El puntaje global del DREEM del Grupo 1 fue 145,01 ± 21,75 y el del Grupo 2 fue 131,46 ± 18,48 ( $p < 0,05$ ). La magnitud del efecto de la forma de división del Grupo 1 sobre las percepciones globales de la calidad del ambiente de aprendizaje fue d Cohen = 0,66 (IC95%: 0,30-1,01). Todos los puntajes de los dominios del DREEM fueron superiores en el Grupo 1 ( $p < 0,05$ ), así como los efectos sobre la percepción de la calidad del ambiente (tabla 1). No obstante, teniendo en cuenta el valor del intervalo de confianza de la magnitud del efecto en el dominio de percepciones sobre el aprendizaje = 0,29 (-0,49 a 0,64), consideramos la magnitud del efecto no significativa.

## Discusión

En el presente estudio comparamos los efectos de dos formas de división de grupos grandes para la discusión interactiva de casos en el AI, sobre la calidad del ambiente de aprendizaje percibido por estudiantes de cirugía. Con ambos grupos logramos ambientes de aprendizaje positivos de acuerdo con el DREEM. Sin embargo, encontramos mayores efectos positivos (de tamaño moderado) cuando la división se realizó

en una misma aula física bajo la supervisión simultánea de múltiples tutores, en comparación con la división en grupos pequeños de trabajo bajo la supervisión de un solo tutor en aulas separadas.

Creemos que los resultados pueden explicarse por los efectos de la distribución de los grupos sobre 3 aspectos del ambiente de aprendizaje: espacial, conceptual y comunitario. Respecto al primero, independiente del número de participantes, el éxito del AI radica en las intervenciones interactivas que se realizan en el aula física. Pese a nuestra disponibilidad de múltiples aulas para conducir sesiones separadas con grupos pequeños de trabajo, obtuvimos mejores resultados al subdividir un grupo grande en un solo espacio físico. La creación de estos «microambientes» de aprendizaje dentro de un grupo numeroso, seguida por la socialización y puesta en común de diferentes perspectivas moduladas por varios facilitadores, puede afectar positivamente el empoderamiento, el liderazgo y las habilidades comunicativas y de argumentación de los grupos pequeños en torno a un mismo problema, ofreciendo nuevas oportunidades de interacción entre los participantes. La presencia de múltiples facilitadores, además de contribuir a la discusión y al debate basado en la evidencia, puede contribuir a la exposición de sus experiencias personales en torno a la resolución del caso, planteando controversias y posturas encontradas sobre un tema particular que enriquecen la forma de abordar los problemas. Igualmente, creemos que la presencia de más tutores en una misma sesión puede contribuir a que las posibles diferencias entre ellos se minimicen. Evidencia similar ha sido soportada con estrategias de enseñanza a cargo de múltiples profesores en un mismo ambiente, bajo el término «*team teaching*»<sup>18</sup>. Respecto al eje conceptual, los efectos encontrados de la sesión presencial del aula sobre el ambiente de aprendizaje resaltan los aspectos



constructivistas de la intervención. Todos los estudiantes, en ambos grupos, tuvieron acceso al mismo componente virtual (videos y documentos), bajo el mismo entorno tecnológico y con el mismo tiempo para su revisión y preparación. No obstante, los efectos conceptuales de las sesiones presenciales, en relación con los aspectos espaciales mencionados, también impactaron positivamente en las autopercepciones sobre el aprendizaje, la enseñanza y las habilidades académicas evaluadas por el DREEM. Estos aspectos indican que es posible trabajar de forma eficiente con grupos numerosos en un mismo entorno físico, sin comprometer la calidad de la enseñanza. Hallazgos similares han sido observados en otros contextos<sup>19</sup>. Finalmente, existen efectos sobre el eje comunitario. Aunque los efectos sobre el ambiente social fueron pequeños en los puntajes del DREEM, como hemos documentado en estudios previos<sup>4,20,21</sup>, consideramos que cuando los estudiantes trabajan inicialmente en grupos pequeños pueden desarrollar autonomía, tienen más oportunidades de discusión y pueden trabajar en su argumentación durante un debate. Estos aspectos favorecen la interacción entre los estudiantes y pueden tener efectos sociales y emocionales que requieren ser evaluados en nuevos estudios.

El estudio cuenta con fortalezas como la estandarización virtual y presencial del aula, así como con las facilidades organizacionales para comparar dos tipos de intervención en periodos sucesivos. Si bien realizamos la medición de la calidad del ambiente en cada curso semestral, en este estudio escogimos dos periodos similares (primer semestre) para realizar las comparaciones, limitando los sesgos que pueden traer la medición de periodos diferentes (relacionadas con las características demográficas e individuales de los participantes). Dentro de las limitaciones se encuentra la comparación de dos grupos enteros de estudiantes, sin el control de algunas variables de confusión (por ejemplo, rendimiento académico, habilidades comunicativas y capacidad de resolución de problemas de los participantes) como en un diseño experimental.

Para la práctica, recomendamos que las sesiones de discusión en un AI que incorpora un número grande de participantes sean realizadas mediante la asignación de los estudiantes a grupos pequeños de trabajo, bajo la supervisión simultánea de múltiples tutores. Proponemos que este componente presencial sea entendido como *integral teaching* en el AI (enseñanza integral) para denotar el efecto agregado de la enseñanza en equipo con múltiples profesores en la misma aula (*team teaching*) para favorecer el aprendizaje en grupos pequeños (*small group teaching*) dentro de grupos grandes de estudiantes (*large group teaching*). Es de vital importancia e interés evaluar nuestra propuesta en otros contextos. Así mismo, es importante conducir estudios desde la perspectiva de los tutores.

## Financiación

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

## Conflicto de intereses

Ninguno.

## Bibliografía

1. Foldnes N. The flipped classroom and cooperative learning: Evidence from a randomised experiment. *Act Learn High Educ* [Internet]. 2016;17:39–49 [consultado 11 Jul 2019]. Disponible en: <http://journals.sagepub.com/doi/10.1177/1469787415616726>
2. Chen Y, Wang Y, Kinshuk, Chen N-S. Is FLIP enough? Or should we use the FLIPPED model instead? *Comput Educ* [Internet]. 2014;79:16–27 [consultado 11 Jul 2019]. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0360131514001559>
3. Ryan MD, Reid SA. Impact of the flipped classroom on student performance and retention: a parallel controlled study in general chemistry. *J Chem Educ* [Internet]. 2016;93:13–23 [consultado 11 Jul 2019]. Disponible en: <http://pubs.acs.org/doi/10.1021/acs.jchemed.5b00717>
4. Domínguez LC, Sanabria A, Sierra D. ¿Cómo perciben los estudiantes el clima de aprendizaje en el aula invertida en cirugía?: Lecciones aprendidas y recomendaciones para su implementación. *Rev Chil Cirugía* [Internet]. 2018;70:140–6 [consultado 11 Jul 2019]. Disponible en: <https://www.revistacirugia.cl/index.php/revistacirugia/article/view/169>
5. Akçayır G, Akçayır M. The flipped classroom: A review of its advantages and challenges. *Comput Educ* [Internet]. 2018;126:334–45 [consultado 11 Jul 2019]. Disponible en: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0360131518302045>
6. Thistlethwaite JE, Davies D, Ekeocha S, Kidd JM, MacDougall C, Matthews P, et al. The effectiveness of case-based learning in health professional education. A BEME systematic review: BEME Guide No 23. *Med Teach* [Internet]. 2012;34:e421–44 [consultado 11 Jul 2019]. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22578051>
7. Chen F, Lui AM, Martinelli SM. A systematic review of the effectiveness of flipped classrooms in medical education. *Med Educ* [Internet]. 2017;51:585–97 [consultado 11 Jul 2019]. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28488303>
8. Ramnani C, Pound L. Advances in medical education and practice: student perceptions of the flipped classroom. *Adv Med Educ Pract* [Internet]. 2017;8:63–73 [consultado 11 Jul 2019]. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28144171>
9. Kalaian SA, Kasim RM. Effectiveness of various innovative learning methods in health science classrooms: a meta-analysis. *Adv Heal Sci Educ* [Internet]. 2017;22:1151–67 [consultado 11 Jul 2019]. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28091976>
10. Hew KF, Lo CK. Flipped classroom improves student learning in health professions education: a meta-analysis. *BMC Med Educ* [Internet]. 2018;18:38 [consultado 11 Jul 2019]. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/29544495>
11. Edmunds S, Brown G. Effective small group learning: AMEE Guide No. 48. 2010 [consultado 11 Jul 2019];32:715–726. Disponible en: [https://education.aaaai.org/sites/default/files/amee\\_guide\\_small\\_group.pdf](https://education.aaaai.org/sites/default/files/amee_guide_small_group.pdf)
12. McCrorie P. Teaching and leading small groups. En: *Understanding Medical Education* [Internet]. Oxford, UK: Wiley-Blackwell; 2010. p. 124–38 [consultado 11 Jul 2019]. Disponible en: <http://doi.wiley.com/10.1002/9781444320282.ch9>
13. Long A, Lock B. Lectures and large groups. En: *Understanding Medical Education* [Internet]. Chichester, UK: John Wiley & Sons, Ltd; 2013. p. 137–48 [consultado 11 Jul 2019]. Disponible en: <http://doi.wiley.com/10.1002/9781118472361.ch10>
14. Luscombe C, Montgomery J. Exploring medical student learning in the large group teaching environment: examining current practice to inform curricular development. *BMC Med Educ* [Internet]. 2016;16:184 [consultado 11 Jul 2019]. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/27435852>

15. Gruppen LD, Irby DM, Durning SJ, Maggio LA. Conceptualizing learning environments in the health professions. *Acad Med* [Internet]. 2019;94:1 [consultado 11 Jul 2019]. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/30870148>
16. 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* [Internet]. 2005;27:326–31 [consultado 13 Sep 2018]. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16024415>
17. Cohen J. *Statistical power analysis for the behavioral sciences*. Hillsdale, N.J.: L. Erlbaum Associates; 1988.
18. Stanger-Hall KF, Lang S, Maas M. Facilitating learning in large lecture classes: testing the “teaching team” approach to peer learning. *CBE Life Sci Educ*. 2010;9:489–503.
19. Benedict L, Ford RJ. Flipping crazy: the large lecture flipped classroom model at the University of Southern Maine. *ACS Symposium Series*. 2014;1180:59–70.
20. Domínguez LC, Vega NV, Espitia EL, Sanabria ÁE, 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.
21. Domínguez LC, Alfonso E, Restrepo JA, Pacheco M. Clima de aprendizaje y preparación para el aprendizaje autodirigido en cirugía: ¿influye el enfoque de enseñanza? *Educ Med* [Internet]. 2020;21:84–91 [consultado 2 Ago 2018]. Disponible en: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1575181318301773>