



## Efectividad del Aula Invertida en carreras universitarias de Ciencias de la Salud: Revisión de literatura

Effectiveness of the Flipped Classroom in Health Sciences University Programs: A Literature Review

Efetividade da sala de aula invertida nas carreiras universitárias de ciências da saúde: revisão de literatura

Diego Nocetti-García<sup>1\*</sup> [orcid.org/0000-0002-5084-0556](https://orcid.org/0000-0002-5084-0556)

Maura Auad-Brito<sup>1</sup> [orcid.org/0000-0002-0287-7397](https://orcid.org/0000-0002-0287-7397)

David Henriquez-Villarroel<sup>2</sup> [orcid.org/0000-0002-7195-1044](https://orcid.org/0000-0002-7195-1044)

1. Departamento de Tecnología Médica, Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad de Tarapacá. Arica, Chile.
2. Departamento de Ciencias de la Actividad Física y del Deporte, Facultad de Educación y Humanidades, Universidad de Tarapacá. Arica, Chile.

Recibido: Septiembre 23 - 2022    Revisado: Noviembre 01 - 2022    Aceptado: Agosto 15 - 2023    Publicado: Septiembre 20 - 2023

**Citación:** Nocetti-García D, Auad-Brito M, Henriquez-Villarroel D. Efectividad del Aula Invertida en carreras universitarias de Ciencias de la Salud: Revisión de literatura. *Univ. Salud.*2023;25(3):C8-C17. DOI: [10.22267/rus.242601.310](https://doi.org/10.22267/rus.242601.310)

### Resumen

**Introducción:** Las instituciones de educación superior han implementado enfoques activos de aprendizaje como el Aula Invertida para favorecer la formación de sus estudiantes. Sin embargo, existe evidencia diversa respecto de los beneficios derivados de su implementación. **Objetivo:** Determinar la efectividad de la aplicación del Aula Invertida en la formación de estudiantes universitarios de carreras de pregrado de las Ciencias de la Salud. **Materiales y métodos:** Se realizó una revisión narrativa sistematizada de la literatura publicada entre 2012 y 2022, utilizando *Pubmed*, *SciELO*, *Scopus* y *Web of Science* como fuentes de artículos primarios. Se utilizó la versión revisada del modelo de *Kirkpatrick* para valorar la efectividad del Aula Invertida. **Resultados:** Se obtuvieron 1020 artículos, 34 de ellos ingresaron a la fase de síntesis cuantitativa. Los estudiantes valoran positivamente este modelo didáctico y reconocen su aporte en el desarrollo de actitudes, conocimientos y habilidades. Algunos estudios mencionan un aumento de la carga de trabajo y niveles de estrés en los estudiantes. **Conclusiones:** La evidencia sugiere que Aula Invertida es un modelo didáctico válido para la formación de estudiantes de las Ciencias de la Salud. Futuros estudios deberían considerar la efectividad de su implementación a nivel organizacional y a largo plazo.

**Palabras clave:** Enseñanza; ciencias de la salud; educación superior; aprendizaje activo. (Fuente: DeCS, Bireme).

### Abstract

**Introduction:** Higher education institutions have implemented active learning approaches, such as the Flipped Classroom, to promote the education of their students. Nevertheless, there is conflicting evidence regarding the benefits derived from its implementation. **Objective:** To determine the effectiveness of the Flipped Classroom application in the education of university students from Health Sciences undergraduate programs. **Materials and methods:** A systematized narrative review of the literature published between 2012 and 2022. *Pubmed*, *SciELO*, *Scopus* and *Web of Science* were used as sources of primary articles. A revised version of the Kirkpatrick model was used to assess the effectiveness of the Flipped Classroom. **Results:** 34 out of the 1020 retrieved articles reached the quantitative synthesis phase. Students value positively this didactic model and acknowledge its contributions in the development of attitudes, knowledge and skills. In contrast, some studies show an increase in the workload and stress levels of students. **Conclusions:** The evidence suggests that Flipped Classroom is a valid didactic model for the education of Health Sciences students. Future studies should consider the effectiveness of its implementation at a long term organizational level.

**Keywords:** Teaching; health sciences; higher education; active learning. (Source: DeCS, Bireme).

### Resumo

**Introdução:** As instituições de ensino superior têm implementado abordagens de aprendizagem ativa como a Sala de Aula Invertida para promover a formação dos seus alunos. No entanto, existem evidências contraditórias sobre os benefícios derivados da sua implementação. **Objetivo:** Determinar a efetividade da aplicação da sala de aula invertida na formação de estudantes universitários dos cursos de graduação em Ciências da Saúde. **Materiais e métodos:** Foi realizada uma revisão narrativa sistematizada da literatura publicada entre 2012 e 2022, utilizando *Pubmed*, *SciELO*, *Scopus* e *Web of Science* como fontes de artigos primários. A versão revisada do modelo Kirkpatrick foi utilizada para avaliar a eficácia da sala de aula invertida. **Resultados:** foram obtidos 1.020 artigos, dos quais 34 entraram na fase de síntese quantitativa. Os alunos valorizam positivamente este modelo didático e reconhecem o seu contributo no desenvolvimento de atitudes, conhecimentos e competências. Alguns estudos mencionam aumento na carga horária e nos níveis de estresse dos estudantes. **Conclusões:** As evidências sugerem que a sala de aula invertida é um modelo didático válido para a formação de estudantes em Ciências da Saúde. Estudos futuros deverão considerar a eficácia da sua implementação a nível organizacional e a longo prazo.

**Palavras chave:** Ensino; ciências da saúde; ensino superior; aprendizado ativo. (Fonte: DeCS, Bireme).

#### \*Autor de correspondencia

Diego Nocetti- García  
e-mail: [dnocetti@academicos.uta.cl](mailto:dnocetti@academicos.uta.cl)

## Introducción

Las sociedades modernas se configuran cada vez más como sociedades del conocimiento, de la información y del saber<sup>(1)</sup>. La calidad de los sistemas de educación superior se puede concebir como uno de los propósitos de toda institución que asume un enfoque global de gestión y que se vincula a la consecución de las metas, objetivos, criterios y estándares que guían su realización<sup>(2)</sup>. En ese sentido, una educación de calidad impulsa el desarrollo y el reordenamiento de las sociedades, además, posibilita el progreso de las naciones, con base en una economía y una cultura global, transformándose en un eje central del quehacer de los países desarrollados<sup>(3)</sup> y, posiblemente, también en aquellos que aspiran a serlo.

Con miras a lo anterior y a partir de cambios sociales, que han modificado la dinámica de las poblaciones en los últimos años, se ha observado un proceso de democratización en el acceso a la educación superior, con la consecuente variación en la composición del alumnado<sup>(4)</sup>. Los actuales estudiantes poseen características académicas distintas a las de sus profesores, lo que se suma a que deben enfrentar exigencias educativas sin precedentes en el siglo pasado<sup>(5)</sup>, situación que ha redireccionado el foco del quehacer docente desde un paradigma centrado en la transmisión de información, hacia la innovación de los procesos formativos a través del aprendizaje activo<sup>(6)</sup>.

Se entiende por enfoque de aprendizaje activo a cualquier método de instrucción que involucra a los estudiantes en el proceso de enseñanza-aprendizaje, siendo el docente quien diseña actividades, considerando los intereses y habilidades de éstos, para luego impulsarlos a participar de forma continua en su ejecución<sup>(7)</sup>. De ese modo, se enriquece la experiencia formativa de los educandos, a través de la construcción de sus propios conocimientos, la orientación de su aprendizaje profundo y el desarrollo del pensamiento crítico y creativo<sup>(8,9)</sup>. Por tanto, las metodologías o enfoques activos se sitúan en un modelo de enseñanza centrado en el estudiante<sup>(10)</sup>.

En este sentido, el término de Aula Invertida fue mencionado por primera vez en 1997<sup>(11)</sup> y consolidado en 2012 por los profesores de química Jonathan Bergmann y Aaron Sams<sup>(12)</sup>, quienes describieron el Aula Invertida como un enfoque pedagógico en el cual la instrucción directa cambia desde un espacio de aprendizaje grupal, hacia un espacio de aprendizaje individual, seguido de una instancia grupal, caracterizada por el dinamismo y la interacción que, con la guía del docente, permite a los estudiantes aplicar el conocimiento e involucrarse de forma creativa en los contenidos de las asignaturas<sup>(13)</sup>.

Si bien otros autores conciben el Aula Invertida como un modelo didáctico<sup>(14)</sup>, lo cierto es que ambas líneas de pensamiento confluyen en cuatro aspectos centrales o pilares, estos son: (1) ambientes flexibles, que promueven espacios de aprendizaje adecuados a los tiempos de cada estudiante; (2) cultura del aprendizaje, que propicia instancias más activas, profundas y enriquecidas de formación centradas en

el estudiante; (3) selección intencional de los contenidos por parte de los docentes, los cuales son ordenados y estructurados con el objetivo de favorecer la comprensión conceptual de los estudiantes y maximizar el provecho del tiempo en el aula y, (4) docente profesional, cuyo rol implica tanto facilitar el proceso formativo, por medio de la retroalimentación, como mejorar continuamente su quehacer, a través de una práctica reflexiva<sup>(13)</sup>.

En general, el éxito de la implementación de un método, enfoque o modelo didáctico depende de su capacidad para mejorar el aprendizaje de los estudiantes<sup>(4)</sup>. No obstante, estos aprendizajes pueden ser medidos con diversos grados de profundidad, ejemplo de ello es el modelo propuesto por Kirkpatrick<sup>(15)</sup> cuya adaptación al medio educativo permite valorar la efectividad de la implementación del Aula Invertida a través de cuatro niveles: (1) Reacción, que corresponde a la evaluación de la respuesta de los sujetos frente a la experiencia de aprendizaje; (2) Aprendizaje, que implica una evaluación de la medida en la que aumenta el conocimiento o capacidad intelectual a partir de la experiencia formativa; (3) Comportamiento, que corresponde a la medida en que los estudiantes aplicaron lo aprendido y como consecuencia de esto cambiaron su comportamiento y, (4) Evidencias, que dan cuenta del efecto sobre el contexto o medio ambiente resultante de la mejora del rendimiento del estudiante<sup>(16)</sup>.

Diversos estudios han comparado la efectividad de la metodología tradicional de enseñanza con la del Aula Invertida. Los resultados sugieren que el Aula Invertida favorece la interacción de los estudiantes, desarrolla competencias y la autorregulación de aprendizajes, ayuda a la resolución de problemas y produce un efecto positivo en el rendimiento académico<sup>(17,18)</sup>.

Indudablemente, estos beneficios significan un gran aporte a la formación de los estudiantes, lo cual es relevante en todas las disciplinas, especialmente en la educación en Ciencias de la Salud, donde la implementación del Aula Invertida genera un entorno favorable para la resolución de problemas, que posteriormente éstos enfrentarán en su ejercicio profesional<sup>(19)</sup>. No obstante, también existen experiencias reportadas que aportan evidencia contradictoria<sup>(7)</sup>, de modo que es relevante conocer el actual estado del arte respecto del tema, especialmente considerando el incremento de publicaciones sobre Aula Invertida a partir de la pandemia por COVID-19<sup>(11)</sup>.

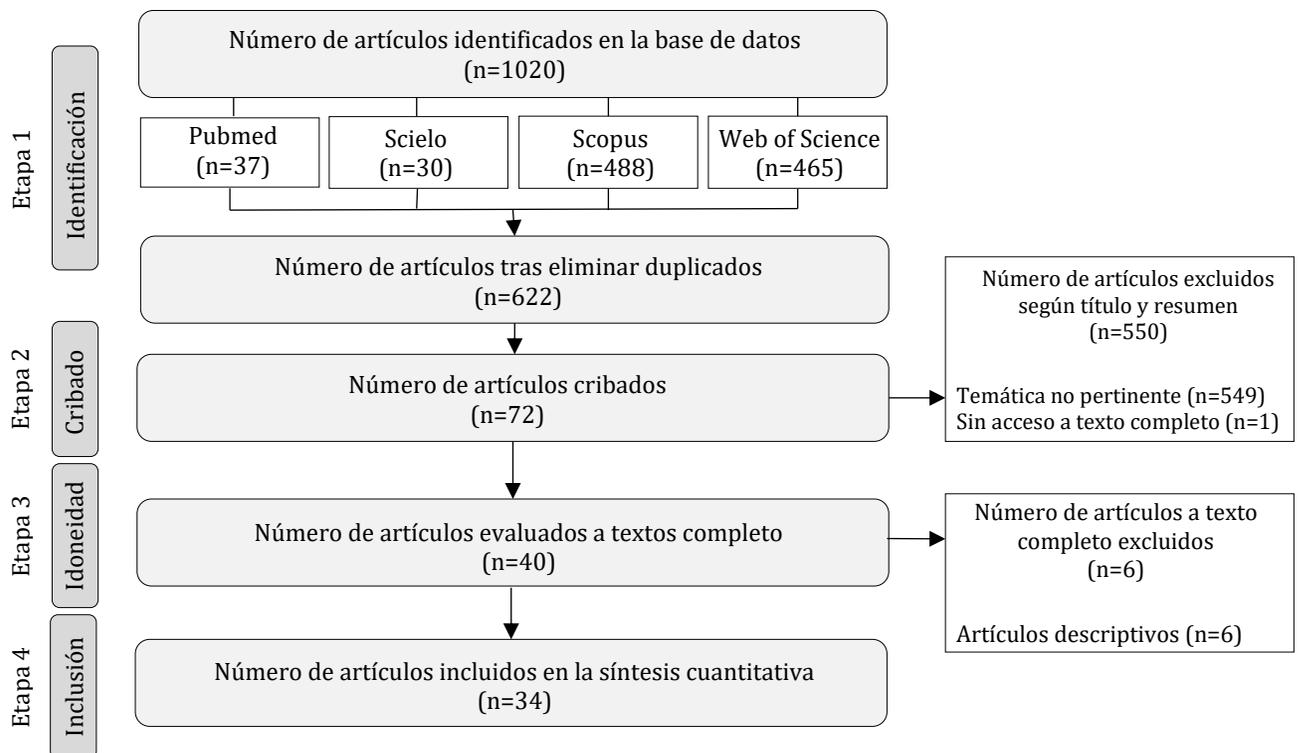
Por ello, el objetivo del presente artículo es determinar la efectividad de la aplicación del Aula Invertida en la formación de estudiantes universitarios de carreras de pregrado del área de las Ciencias de la Salud. A partir de los resultados obtenidos se espera aportar evidencia a los docentes del área respecto de las ventajas y limitaciones asociadas a este modelo didáctico, así como información para orientar su implementación.

## Materiales y métodos

Se realizó una revisión narrativa sistematizada de la literatura. La obtención de artículos se realizó

durante junio y julio de 2022, considerando cuatro fuentes de información principales: *Pubmed*, *SciELO*, *Scopus* y *Web of Science*. Los descriptores empleados en la estrategia de búsqueda fueron: Aula Invertida (*flipped classroom*), Ciencias de la Salud (*medical profession, health occupations*) y efectividad (*effectiveness*). Los filtros aplicados a la búsqueda fueron: artículos primarios, idioma inglés y español, fecha de publicación entre 2012 y 2022. Este último criterio se estableció considerando el creciente número de publicaciones sobre Aula Invertida desde 2012<sup>(20)</sup>, el cual muestra un incremento aun mayor a raíz de la pandemia por COVID-19<sup>(11)</sup>.

Los criterios de inclusión aplicados para la selección de artículos fueron: (i) trabajos que evaluaran la efectividad del Aula Invertida, (ii) en carreras universitarias de pregrado y (iii) que correspondan a investigaciones realizadas en carreras del área de las Ciencias de la Salud. Se excluyeron aquellos artículos con temáticas no pertinentes al tema en estudio, trabajos en los que se aplicó más de una intervención de forma simultánea y aquellos a los que no se pudo acceder a texto completo. El proceso de selección de artículos se efectuó en cuatro etapas según las recomendaciones descritas por la iniciativa PRISMA<sup>(21)</sup> y se esquematizan en la Figura 1.



**Figura 1.** Diagrama de flujo PRISMA para el proceso de selección de artículos

Tras la eliminación de registros duplicados, los autores revisaron individualmente los títulos y resúmenes por separado y discutieron las conclusiones. En caso de acuerdo, el artículo pasó a la siguiente fase, en caso contrario, se discutía la pertinencia del trabajo previo a su selección. Luego del acuerdo de los autores en cuanto a los artículos a incorporar, se realizó la lectura a texto completo en forma independiente y se organizó la información obtenida de los artículos seleccionados según año de publicación, país, carrera universitaria, asignatura, nivel de los participantes, tipo de muestreo, tamaño de la muestra y nivel de evaluación de la efectividad de la implementación del Aula Invertida según el modelo modificado de Kirkpatrick<sup>(15)</sup>: (1) percepción de los estudiantes; (2a) Cambios de actitud; (2b) Cambios en los conocimientos y habilidades; (3) Cambios del comportamiento; (4a) Cambios en la práctica organizativa; (4b) Cambios en los resultados de los pacientes. Los autores compararon su decisión respecto de los artículos incluidos y se resolvieron las discrepancias a través de discusión. Al término del proceso se llegó a una muestra de 34 artículos los cuales fueron incluidos en el análisis final.

Debido a que el presente trabajo corresponde a una revisión de la literatura, no se requiere aprobación por parte de un comité de ética.

## Resultados

### Características generales de los artículos analizados

Según se indica en la Tabla 1, los artículos evaluados han sido publicados mayoritariamente en 2020 (29,4%) y 2021 (23,5%), seguidos por los años 2018 (12,5%), 2019 (8,8%), 2016 (8,8%) y 2017 (5,9%). No se obtuvieron registros publicados en 2012, 2014 y 2015. En términos geográficos, los artículos provienen principalmente de Estados Unidos de América (n=8), España (n=3), Colombia (n=3), Chile (n=3) e Irán (n=3).

En cuanto al área de formación de las Ciencias de la Salud asociada a los estudios (Tabla 1), existe un desarrollo mayoritario de éstos en las carreras de Medicina (50,0%) y Enfermería (32,4%). La mayor parte de la evidencia reportada se asoció a las asignaturas de Anatomía (n=3), Fisiopatología (n=3), Enfermería comunitaria (n=2), Enfermería del adulto (n=2), Práctica de radiología (n=2), Histología (n=2) y Farmacología (n=2).

Los estudiantes que participaron en las investigaciones analizadas pertenecían principalmente al tercer año de su ciclo formativo (73,5%). Seis artículos no detallaron este aspecto de la muestra (Tabla 1).

**Tabla 1.** Principales características de los artículos incluidos en la síntesis cuantitativa

<b>Año de publicación</b>	<b>Autor</b>	<b>País</b>	<b>Carrera</b>	<b>Asignatura</b>	<b>Nivel de los participantes</b>	<b>Tipo de muestreo</b>	<b>Tamaño de muestra</b>	<b>Nivel según Kirkpatrick modificado<sup>(15)</sup></b>
2018	Domínguez, Sanabria <sup>(22)</sup> .	Colombia	Medicina	Cirugía	NE	Conveniencia	444	1a
2018	Fleagle TR, <i>et al</i> <sup>(23)</sup> .	EEUU	Odontología	Anatomía	Primero	Conveniencia	483	1a, 2b
2020	Busebaia TJ, John B <sup>(24)</sup> .	Reino de Baréin	Enfermería	Enfermería pediátrica	Cuarto	Conveniencia	26	1a, 2a, 2b
2022	Behmanesh F, <i>et al</i> <sup>(25)</sup> .	Irán	Obstetricia	Principios y técnicas de la obstetricia	Primero	Conveniencia	34	1a, 2a, 2b
2021	Hernández-Guerra M, <i>et al</i> <sup>(26)</sup> .	España	Medicina	Enfermedades del aparato digestivo	Cuarto	Conveniencia	404	1a, 2b
2016	Ferrer-Torregrosa J, <i>et al</i> <sup>(27)</sup> .	España	Medicina	Anatomía	Primero	Aleatorio simple	171	1a, 2b
2020	Shabani A, <i>et al</i> <sup>(28)</sup> .	Irán	Medicina	Medicina de emergencia	NE	Aleatorio simple	59	1a, 2b
2021	Wright M, <i>et al</i> <sup>(29)</sup> .	EEUU	Medicina	Curso de asma	NE	Conveniencia	146	2b
2019	Graham KL, <i>et al</i> <sup>(30)</sup> .	EEUU	Enfermería	Residencia en medicina interna	NE	Conveniencia	63	1a, 2b
2022	Qutob H <sup>(31)</sup> .	Arabia Saudita	Laboratorio médico	Hematología	Tercero	Conveniencia	54	1a, 2b
2020	Sánchez JC, <i>et al</i> <sup>(32)</sup> .	Colombia	Medicina	Fisiología médica	Segundo	Conveniencia	75	1a, 2b
2017	Domínguez LC, <i>et al</i> <sup>(33)</sup> .	Colombia	Medicina	Manejo del paciente traumatizado	Cuarto	Conveniencia	75	1a, 2b
2019	Angadi N, <i>et al</i> <sup>(34)</sup> .	India	Medicina	Farmacología	Segundo	Aleatorio simple	98	1a, 2b
2021	Aristotle S, <i>et al</i> <sup>(35)</sup> .	India	Medicina	Histología	Primero	Conveniencia	150	1a, 2b
2021	Kim Y, <i>et al</i> <sup>(36)</sup> .	Corea del Sur	Enfermería	Enfermería de Salud Comunitaria I	Tercero	Aleatorio simple	62	2a
2021	Joseph MA, <i>et al</i> <sup>(37)</sup> .	Brasil	Enfermería	Examen clínico	Primero	Conveniencia	112	1a, 2a, 2b
2020	Herrero JI, <i>et al</i> <sup>(38)</sup> .	España	Medicina	Fisiopatología	Tercero	Conveniencia	430	1a, 2b

2020	Vajravelu BN, <i>et al</i> <sup>(39)</sup> .	EEUU	Asistente médico	Genética, fisiopatología, medicina clínica, examen físico	NE	Conveniencia	203	1a, 2b
2022	Holm P, <i>et al</i> <sup>(40)</sup> .	Irán	Enfermería	Enfermería del adulto y adulto mayor II	Segundo	Conveniencia	34	2a
2016	O'Connor EE, <i>et al</i> <sup>(41)</sup> .	EEUU	Medicina	Práctica de radiología o Asignatura optativa de radiología	Tercero y Cuarto	Conveniencia	175	1a, 2b
2013	Missildine K, <i>et al</i> <sup>(42)</sup> .	EEUU	Enfermería	Salud del adulto	Primero y segundo	Conveniencia	589	1a, 2b
2020	Durfee SM, <i>et al</i> <sup>(43)</sup> .	EEUU	Medicina	Práctica de radiología	NE	Conveniencia	111	1a, 2b
2021	Ñique C, Díaz-Manchay R. <sup>(44)</sup> .	Perú	Enfermería	Bioquímica	Segundo	Conveniencia	31	1a
2020	Reinoso-González, <i>et al</i> <sup>(45)</sup> .	Chile	kinesiología	Ejercicio y deporte inclusivo	Segundo	Conveniencia	73	1a
2019	Hechenleitner-Carvallo <sup>(46)</sup> .	Chile	Enfermería	Proceso de Enfermero I	Segundo	Conveniencia	24	1a
2018	Park EO, Park JH <sup>(47)</sup> .	Corea del Sur	Enfermería	Enfermería para adultos	Primero	Conveniencia	81	2b
2020	Zheng B, Zhang Y <sup>(48)</sup> .	EEUU	Medicina	Anatomía	Primero y segundo	Conveniencia	146	1a, 2b
2016	Hanson J <sup>(49)</sup> .	Australia	Enfermería	Farmacología	Segundo	Conveniencia	51	1a
2017	Cheng X, <i>et al</i> <sup>(50)</sup> .	China	Medicina	Histología	Primero	Conveniencia	111	1a, 2b
2018	Chiu HY, <i>et al</i> <sup>(51)</sup> .	Taiwán	Medicina	Curso de habilidades laparoscópicas	Sexto	Aleatorio simple	59	1a, 2b
2020	Wang X, Li J, Wang C <sup>(52)</sup> .	China	Medicina	Estadística Médica	Tercero	Conveniencia	88	1a, 2a, 2b
2021	Dong Y, <i>et al</i> <sup>(53)</sup> .	China	Enfermería	Enfermería comunitaria	Tercero	Conveniencia	188	1a, 2b
2020	Burkhart SJ, <i>et al</i> <sup>(54)</sup> .	Australia	Nutrición	Fundamentos de nutrición	Segundo	Conveniencia	144	1a, 2b
2021	Flores-Angulo C, <i>et al</i> <sup>(55)</sup> .	Chile	Medicina	Integrado de Patología Morfofuncional	Tercero	Conveniencia	39	1a

NE, no especificado.

El tamaño de muestra utilizado en los estudios varió entre 24 y 589 participantes, con un 17,7% de trabajos con muestras menores a 50 sujetos y un 17,7% de artículos con tamaños de muestra superiores a 200 participantes (Tabla 1).

### Calidad metodológica

Existe un predominio de documentos en los que se realizó una selección de la muestra por conveniencia (n=29) y, en menor proporción, trabajos donde se realizó una asignación aleatoria de la intervención (n=5). De estos últimos, cuatro fueron realizados en la carrera de Medicina y uno en la carrera de Enfermería (Tabla 1).

### Evaluación de la efectividad

De acuerdo con la Tabla 1, la efectividad del Aula Invertida, considerando el modelo de Kirkpatrick modificado como referente, denota un predominio de estudios que valoraron tanto la percepción de la intervención, en términos de satisfacción (88,2%), como los cambios generados por la implementación del Aula Invertida en los conocimientos y habilidades de los estudiantes (76,5%). Un 17,6% de los estudios evaluaron el efecto del Aula Invertida en la actitud de los estudiantes. No hubo artículos enfocados en la determinación de cambios del comportamiento de los estudiantes, ni de cambios en el ámbito organizacional (niveles 3, 4a y 4b).

En esta misma línea, cabe señalar que el 29,4% de los trabajos evaluó únicamente un nivel del modelo de Kirkpatrick, el 58,8% de los artículos valoraron la efectividad de la intervención en términos de dos niveles simultáneamente (mayormente 1a y 2b), mientras que el 11,8% restante valoró tres niveles del modelo (1, 2a y 2b) (Tabla 1).

### Percepción de los estudiantes sobre Aula Invertida (1a)

El 29,4% de los estudios que valoró la efectividad de la implementación del Aula Invertida en términos de la percepción estudiantil, lo hizo únicamente en el grupo expuesto a este modelo didáctico, mientras que el 70,6% restante realizó un análisis comparativo respecto de un grupo control, el cual desarrolló sus actividades formativas siguiendo un enfoque tradicional. Para la recogida de la información de la percepción estudiantil se empleó mayoritariamente encuestas diseñadas por cada equipo de investigación (83,3%)<sup>(23,25-28,30-35,37-39,41-43,46,48,49-51,53,55)</sup>, seguidas de instrumentos previamente publicados, como la Escala de Percepción del Módulo con Innovación Metodológica (EPMIM)<sup>(44,45)</sup> y los cuestionarios *Dundee Ready Education Environment Measure* (DREEM)<sup>(22)</sup> y *Flipped Classroom Student Engagement Questionnaire* (FCSEQ)<sup>(54)</sup>.

Las percepciones más frecuentes asociadas a una valoración favorable del Aula Invertida indicaron que este enfoque estimula el pensamiento crítico<sup>(39,49,53)</sup>, aumenta la interacción entre los participantes<sup>(24,25,34)</sup>, favorece la participación estudiantil<sup>(24,26,37,50)</sup>, el desarrollo de competencias genéricas<sup>(46,55)</sup>, así como la adquisición de conocimientos<sup>(25,30,38)</sup>, lo cual redundaba en un mayor rendimiento académico<sup>(26,32)</sup>. En contraparte, algunos trabajos mencionan que los estudiantes consideran que el Aula Invertida demanda una alta dedicación para su preparación<sup>(31,38,46)</sup>, implica revisar una gran cantidad

de información<sup>(24)</sup> y, además, perciben que ciertos aspectos de esta estrategia didáctica aumentan sus niveles de estrés y ansiedad<sup>(32,44)</sup>.

### Cambios actitudinales en los estudiantes (2a)

Todos los artículos que evaluaron la efectividad de la implementación del Aula Invertida, en términos de cambios actitudinales, lo hicieron comparativamente respecto de la actitud observada en la modalidad tradicional de enseñanza. La valoración de la actitud de los estudiantes se realizó principalmente a través de la aplicación de cuestionarios diseñados por los investigadores<sup>(25,36,37)</sup>, una versión adaptada del instrumento *Motivated Strategies for Learning Questionnaire* (MSLQ)<sup>(52)</sup>, la aplicación de la *Self-Directed Learning Readiness Scale for Nursing Education* (SDLRSNE)<sup>(40)</sup> y el uso de listas de verificación<sup>(24)</sup>. Entre los cambios actitudinales asociados al uso del Aula Invertida los artículos destacan un aumento del compromiso estudiantil<sup>(24)</sup>, responsabilidad<sup>(36,37)</sup>, participación académica<sup>(36)</sup>, auto-confianza<sup>(52)</sup> y motivación<sup>(40,52)</sup>.

### Cambios en el conocimiento y habilidades de los estudiantes (2b)

Entre los artículos analizados que se centraron en este ámbito de la efectividad del uso del Aula Invertida en sus actividades formativas, existe un predominio de trabajos que valoraron específicamente la adquisición de conocimientos (84,6%), seguido por artículos que evaluaron tanto conocimientos como habilidades (11,5%) y por documentos que analizaron sólo el desarrollo de habilidades (3,8%).

Respecto de los instrumentos empleados para valorar la adquisición de conocimientos se observó un uso mayoritario de exámenes teóricos de selección múltiple<sup>(26,31,32,35,38,53)</sup> y cuestionarios<sup>(24,25,39)</sup>. En términos generales, estos estudios muestran que, gracias a la implementación del Aula Invertida, se obtuvo una mejora significativa del rendimiento académico tanto en asignaturas teóricas como prácticas<sup>(23,24,26,29,42,53)</sup>. Sobre esto último, un artículo reportó resultados distintos entre estudiantes nuevos y estudiantes que cursaban nuevamente la asignatura, determinando que sólo en los primeros se evidenció un aumento significativo del conocimiento<sup>(32)</sup>.

Por su parte, la adquisición de habilidades se valoró aplicando instrumentos como la *Critical Thinking Disposition Scale*<sup>(47)</sup> y una lista de chequeo adaptada del *Objective Assessment of Technical Skills* (OSATS)<sup>(51)</sup>. Los resultados obtenidos por estos estudios evidenciaron una mejora en el desarrollo de habilidades técnicas propias de la asignatura<sup>(25,51)</sup>, así como en habilidades de pensamiento crítico<sup>(47)</sup>, integridad intelectual<sup>(47)</sup>, creatividad<sup>(47)</sup> y trabajo en equipo<sup>(54)</sup>.

## Discusión

Los enormes cambios que ha experimentado la educación en Ciencias de la Salud en los últimos años han impulsado la implementación de diversos modelos centrados en el estudiante, como es el caso del Aula Invertida<sup>(19,56)</sup>. A ello se suma la pandemia por COVID-19, suscitada en 2020, que ha sido percibida por la comunidad educativa como un

elemento disruptivo de la forma en la que se enseñaba en gran parte de las instituciones hasta ese entonces, pero que también podría ser concebida como un catalizador de la transformación de las estrategias de enseñanza utilizadas<sup>(57)</sup>. Ambos elementos se traducen en un creciente cuerpo de conocimiento asociado a la aplicación de Aula Invertida, hecho que fue evidenciado a través del presente estudio de revisión de la literatura y que es coherente con otros reportes<sup>(11,15,20)</sup>.

Respecto de la efectividad de la implementación del Aula Invertida, el modelo de Kirkpatrick revisado ha sido aplicado en otros estudios asociados a las Ciencias de la Salud<sup>(15)</sup>. El primer nivel de este modelo valora la respuesta de los estudiantes frente a la experiencia de aprendizaje<sup>(16)</sup>, lo cual refleja su percepción frente a la calidad de los procesos formativos<sup>(58)</sup>. La evidencia analizada indicó que los estudiantes perciben el Aula Invertida como una estrategia propicia en la mayor parte de los casos, tanto por el clima de aprendizaje que genera<sup>(22)</sup> como por la percepción de mejoría en habilidades, competencias y actitudes<sup>(24-26,30,32,37-39,46,49,50,53,55)</sup>.

Lo anterior es favorecido por elementos propios del modelo, como la preparación previa a las clases, la cual incrementa la motivación de los estudiantes para participar activamente en las actividades sincrónicas<sup>(59)</sup>. Los hallazgos previos respaldan algunas de las ventajas derivadas de la implementación de estrategias didácticas, las cuales permiten a los estudiantes establecer y desarrollar aspectos esenciales para su desenvolvimiento en el ámbito clínico<sup>(60)</sup>, lo cual es fundamental en carreras del área de las Ciencias de la Salud.

En contraparte, existen aspectos que reducen la satisfacción percibida con el Aula Invertida. El primer elemento que surgió del análisis de los artículos seleccionados fue el aumento de la carga de trabajo para los estudiantes<sup>(31,38,46)</sup>, la cual se relaciona principalmente con la interacción de éstos con los contenidos antes de la actividad sincrónica, mediante la revisión de material instruccional, como artículos científicos, videos y presentaciones, que aumenta la demanda de tiempo asociada a la preparación de las clases.

Al respecto, es fundamental considerar las características de los estudiantes para planificar y distribuir apropiadamente la carga de trabajo en el semestre, atendiendo con ello a la diversidad de estilos de aprendizaje y formas de estudio<sup>(61)</sup>. El otro aspecto asociado a una percepción desfavorable del método es el estrés derivado de su implementación<sup>(32,44)</sup>, lo cual ha sido principalmente asociado en la literatura a una falta de preparación adecuada para su uso<sup>(59)</sup>. Sobre esto último se ha de considerar que parte de los docentes que forman a los estudiantes en carreras de esta área, son trabajadores que se desempeñan en el ámbito asistencial, en donde se valora más la formación disciplinar que la pedagógica<sup>(62)</sup>, por tanto, es fundamental que, aun cuando en ocasiones no se les exija formación docente para su ingreso laboral a instituciones de educación superior<sup>(63)</sup>, se consideren instancias de capacitación en este y otros enfoques pedagógicos activos que

favorezcan la formación de los estudiantes, sin generar una carga de trabajo excesiva para éstos.

En términos actitudinales (nivel 2a del modelo de Kirkpatrick), la efectividad del Aula Invertida se traduce en un mayor compromiso, participación, confianza y motivación de los estudiantes<sup>(36,40,52)</sup>. Esto es promovido, al menos en parte, por la incorporación de herramientas tecnológicas en su implementación, las cuales son coherentes con los intereses de gran parte de éstos<sup>(60)</sup>. Asimismo, el empoderamiento de los estudiantes es un aspecto central del Aula Invertida, dado que les permite apropiarse y responsabilizarse de su aprendizaje<sup>(64)</sup>, elemento que ha sido reportado por dos de los estudios incluidos en la presente revisión de la literatura<sup>(36,37)</sup>.

En cuanto a la evaluación del nivel 2b del modelo de Kirkpatrick, referida a cambios cognitivos y al desarrollo de habilidades en los estudiantes como medida de la efectividad del Aula Invertida, los resultados obtenidos destacan que este es el aspecto valorado con mayor frecuencia en los estudios analizados. Posiblemente, esto se debe a que como parte del desarrollo de cualquier asignatura o curso, tradicionalmente se utilizan instrumentos evaluativos para constatar el logro de aprendizajes, de modo que las calificaciones constituyen una vía frecuente para la valoración del rendimiento académico de los estudiantes<sup>(65)</sup>.

Si bien los artículos revisados dan cuenta de un efecto positivo del uso de Aula Invertida en el rendimiento académico, esto es parcialmente consistente con lo reportado en la literatura, donde se observan evidencias contradictorias respecto de dicha mejora<sup>(60)</sup>, poniendo en relieve la relevancia de las variables contextuales para el éxito de este modelo didáctico, lo que involucra aspectos sociales, económicos, académicos, entre otros.

Complementariamente, respecto del desarrollo de habilidades producto del trabajo con Aula Invertida, destaca la adquisición tanto de habilidades técnicas, propias del quehacer de los estudiantes en su respectiva disciplina<sup>(25,51)</sup>, como de otras de alto orden entre las que se menciona el pensamiento crítico<sup>(47)</sup>, cuya importancia en profesiones del área de la salud ha sido destacada y reconocida ampliamente en la literatura<sup>(56,66)</sup>.

Los artículos analizados en el presente estudio (Tabla 1) dan cuenta de un predominio de investigaciones provenientes de las carreras de Medicina y Enfermería. Este hecho, si bien denota el interés de los profesionales formadores en estas disciplinas por favorecer los procesos de enseñanza-aprendizaje de sus estudiantes mediante Aula Invertida, también expone la necesidad de extender la implementación de este modelo didáctico a otras áreas de las Ciencias de la Salud en las que su inclusión sea pertinente.

En términos de calidad metodológica de los estudios, es notable la preponderancia de artículos que emplearon muestreos por conveniencia (Tabla 1), lo que no asegura una representación precisa de la población bajo análisis por parte de los sujetos estudiados. Esta inquietud se vuelve más marcada al trabajar con muestras pequeñas, lo que dificulta extrapolar los resultados a otros escenarios<sup>(67)</sup>.

## Conclusiones

A partir de los resultados obtenidos en la presente revisión de la literatura se reconoce un conjunto de evidencias que permiten sugerir que el Aula Invertida es un modelo didáctico efectivo para la formación de actitudes, conocimientos y habilidades en estudiantes de pregrado del área de las Ciencias de la Salud. Por ello, de acuerdo con el contexto, podría considerarse su implementación, tanto en el retorno a las actividades presenciales como en la realización de cursos o asignaturas impartidas en modalidad a distancia<sup>(57)</sup>.

Algunas limitaciones del presente estudio incluyen el sesgo idiomático, debido a que sólo se incluyó artículos en inglés y español. En segundo lugar, se debe considerar que la información analizada está circunscrita a carreras de pregrado del área de las Ciencias de la Salud, dejando fuera del estudio otras actividades formativas o programas de postgrado del mismo ámbito. Finalmente, con el propósito de una mejor generalización de las conclusiones se requiere fomentar la realización de estudios o el reporte de resultados en otras carreras universitarias del área.

Futuros estudios deberían considerar la efectividad de esta estrategia didáctica en función de los niveles más complejos del modelo de Kirkpatrick modificado, así como un análisis de los efectos de esta metodología en un nivel institucional, o a largo plazo a través de medidas repetidas en el tiempo para cada cohorte de estudiantes.

**Agradecimientos:** Los autores agradecen las orientaciones brindadas por la Dra. Natalia Herrera (Académica del Departamento de Enfermería, Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad de Tarapacá) para la estructuración y construcción del presente trabajo. Asimismo, dos de los autores (D.N. y M.A.) agradecen a la Dirección de Investigación de la Universidad de Tarapacá, por su apoyo a través del Proyecto de Investigación Científica y Tecnológica, UTA MAYOR, N°7726-22.

**Conflicto de intereses:** Ninguno declarado por los autores.

## Referencias

1. Aziz dos Santos C. Evolución e implementación de las políticas educativas en Chile. Santiago de Chile (CHL); 2018 [citado 2022 Sep 18]. Disponible en: [https://www.lidereseducativos.cl/wp-content/uploads/2018/06/NT2\\_L6\\_C.A\\_Evolucion%CC%81n-e-implementacio%CC%81n-de-las-poli%CC%81ticas-educativas-en-Chile.pdf](https://www.lidereseducativos.cl/wp-content/uploads/2018/06/NT2_L6_C.A_Evolucion%CC%81n-e-implementacio%CC%81n-de-las-poli%CC%81ticas-educativas-en-Chile.pdf)
2. Martínez Mediano C, Riopérez Losada N. El modelo de excelencia en la EFQM y su aplicación para la mejora de la calidad de los centros educativos. Educ XX1 [Internet]. 2005;8:35-65. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=70600802>
3. Ávalos Dávila C, Arbaiza Lecue N, Ajenjo Servia P. Calidad educativa y nuevas metodologías de enseñanza-aprendizaje: retos, necesidades y oportunidades para una visión disruptiva de la profesión docente. Innov Educ [Internet]. 2021 Dic 3;23(35):117-130. DOI: 10.22458/ie.v23i35.3477
4. Rotellar C, Cain J. Research, Perspectives, and Recommendations on Implementing the Flipped Classroom. Am J Pharm Educ [Internet]. 2016 Mar 3;80(2):34. DOI: 10.5688/ajpe80234
5. Tacca Huamán DR, Tacca Huamán AL, Alva Rodríguez MA. Estrategias neurodidácticas, satisfacción y rendimiento académico en estudiantes universitarios. Cuad Invest Educ [Internet]. 2019 Oct 31;10(2):15-32. DOI: 10.18861/cied.2019.10.2.2905
6. EDUCAUSE. 7 Things You Should Know About Flipped Classrooms [Internet]. 2012 [citado 2022 Sep 17]. Disponible en: <https://library.educause.edu/resources/2012/2/7-things-you-should-know-about-flipped-classrooms>
7. Chen K-S, Monrouxe L, Lu Y-H, Jenq C-C, Chang Y-J, Chang YC, et al. Academic outcomes of flipped classroom learning: a meta-analysis. Med Educ [Internet]. 2018;52(9):910-924. DOI: 10.1111/medu.13616
8. Ulpo Zambrano PE, Amores Guevara P del R. La metodología activa para la enseñanza de la matemática en el sexto año de Educación General Básica de la Unidad Educativa Joaquín Llama, de la ciudad de Ambato, Provincia de Tungurahua [Tesis]. Ambato (ECU): Universidad Técnica de Ambato; 2015 [citado 2022 Sep 17]. Disponible en: <https://repositorio.uta.edu.ec/jspui/handle/123456789/1735>
9. Macías Vera JJ. Metodologías Activas aplicadas por los docentes para alumnos con Necesidades Educativas Especiales, asociadas a Discapacidad Intelectual; en la Unidad Educativa Calm. Manuel Nieto Cadena [Tesis de Maestría]. Esmeraldas (ECU): PUCESE; 2017 Feb 2 [citado 2022 Sep 17]. Disponible en: <https://repositorio.pucese.edu.ec/handle/123456789/995>
10. Arregui Sáez J. Las metodologías activas aplicadas a la Formación Profesional. Evaluación de un proyecto de cambio metodológico [Tesis Doctoral]. Universidad del País Vasco (ESP); 2017 [citado 2022 Sep 17]. Disponible en: <https://addi.ehu.es/handle/10810/22805>
11. Divjak B, Rienties B, Iniesto F, Vondra P, Žižak M. Flipped classrooms in higher education during the COVID-19 pandemic: findings and future research recommendations. Int J Educ Technol High Educ [Internet]. 2022 Dec 1;19(1):9. DOI: 10.1186/s41239-021-00316-4
12. Bergmann J, Sams A. Flip Your Classroom: Reach Every Student in Every Class Every Day. Alexandria, Virginia (USA): International Society for Technology in Education; 2012. Disponible en: [https://www.rcboe.org/cms/lib/ga01903614/centricity/domain/15451/flip\\_your\\_classroom.pdf](https://www.rcboe.org/cms/lib/ga01903614/centricity/domain/15451/flip_your_classroom.pdf)
13. Flipped Learning Network (FLN). The Four Pillars of F-L-I-P™ [Internet]. 2014 [citado 2022 Nov 13]. Disponible en: [https://flippedlearning.org/wp-content/uploads/2016/07/FLIP\\_handout\\_FNL\\_Web.pdf](https://flippedlearning.org/wp-content/uploads/2016/07/FLIP_handout_FNL_Web.pdf)
14. Tourón J, Santiago R. "The Flipped Classroom" España: experiencias y recursos para dar 'la vuelta' a la clase [Internet]. 2013 [citado 2022 Nov 13]. Disponible en: <https://www.theflippedclassroom.es>
15. Li S, Liao X, Burdick W, Tong K. The Effectiveness of Flipped Classroom in Health Professions Education in China: A Systematic Review. J Med Educ Curric Dev [Internet]. 2020;7. DOI: 10.1177/2382120520962838
16. Paull M, Whitsed C, Girardi A. Applying the Kirkpatrick Model: Evaluating an "Interaction for Learning Framework" Curriculum Intervention. Issues Educ Res [Internet]. 2016 [citado 2022 Nov 13];26(3):490-507. Disponible en: <http://www.iier.org.au/iier26/paull.pdf>
17. Mingorance Estrada AC, Trujillo Torres JM, Cáceres P, Torres C. Mejora del rendimiento académico a través de la metodología de aula invertida centrada en el aprendizaje activo del estudiante universitario de ciencias de la educación. J Sport Heal Res [Internet]. 2017 [citado 2022 Sep 17];9(Suppl 1):129-136. Disponible en: [http://www.journalshr.com/papers/Vol%209\\_suplemento/JSHR%20V09\\_supl\\_05.pdf](http://www.journalshr.com/papers/Vol%209_suplemento/JSHR%20V09_supl_05.pdf)
18. Rodríguez Jiménez FJ, Pérez-Ochoa ME, Ulloa-Guerra Ó. Aula invertida y su impacto en el rendimiento académico: una revisión sistematizada del período 2015-2020. EDMETIC [Internet]. 2021 Jul 21;10(2):1-25. DOI: 10.21071/edmetic.v10i2.13240
19. Moya P, Williams C. Efecto del Aula Volteada en el rendimiento académico: Estudio comparativo basado en el resultado del rendimiento académico con metodología Aula Volteada y Clase Tradicional para la asignatura de Salud Pública. Rev Educ Cienc Salud [Internet]. 2016 [citado 2022 Nov 13];13(1):15-20. Disponible en: <https://recs.udel.cl/ediciones/vol13-nro1-2016/artinv13116b.pdf>
20. Urfa M. Flipped Classroom Model and Practical Suggestions. J Educ Technol Online Learn [Internet]. 2018 Ene 31;1(1):47-59. Disponible en:

- <https://dergipark.org.tr/en/pub/jetol/issue/35151/378607>
21. Urrútia G, Bonfill X. Declaración PRISMA: una propuesta para mejorar la publicación de revisiones sistemáticas y metaanálisis. *Med Clin [Internet]*. 2010;135(11):507-511. DOI: 10.1016/j.medcli.2010.01.015
  22. Domínguez L, Sanabria Á, 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 Cir [Internet]*. 2018;70(2):140-146. DOI: 10.4067/s0718-40262018000200140
  23. Fleagle TR, Borcharding NC, Harris J, Hoffmann DS. Application of flipped classroom pedagogy to the human gross anatomy laboratory: Student preferences and learning outcomes. *Am Assoc Anatom [Internet]*. 2018;11(4):385-396. DOI: 10.1002/ase.1755
  24. Busebaia TJ, John B. Can flipped classroom enhance class engagement and academic performance among undergraduate pediatric nursing students? A mixed-methods study. *Res Pract Technol Enhanc Learn [Internet]*. 2020;15(1):4. DOI: 10.1186/s41039-020-0124-1
  25. Behmanesh F, Bakouei F, Nikpour M, Parvaneh M. Comparing the Effects of Traditional Teaching and Flipped Classroom Methods on Midwifery Students' Practical Learning: The Embedded Mixed Method. *Technol Knowl Learn [Internet]*. 2022;27(2):599-608. DOI: 10.1007/s10758-020-09478-y
  26. Hernández-Guerra M, Quintero E, Morales-Arráez DE, Carrillo-Pallarés A, Nicolás-Pérez D, Carrillo-Palau M, et al. Comparison of flipped learning and traditional lecture method for teaching digestive system diseases in undergraduate medicine: A prospective non-randomized controlled trial. *Med Teach [Internet]*. 2021;43(4):463-471. DOI: 10.1080/0142159X.2020.1867312
  27. Ferrer-Torregrosa J, Jiménez-Rodríguez MÁ, Torralba-Estelles J, Garzón-Farínos F, Pérez-Bermejo M, Fernández-Ehrling N. Distance learning effects and flipped classroom in the anatomy learning: Comparative study of the use of augmented reality, video and notes. *BMC Med Educ [Internet]*. 2016;16(1):230. DOI: 10.1186/s12909-016-0757-3
  28. Shabani A, Mohammadi A, Mojtahedzadeh R, Hosseini A, Valadkhani S, Sistani A, et al. Does the sequence of flipped and lecture-based classes affect the academic achievement and satisfaction of medical students? *J E-Learn Knowl Soc [Internet]*. 2020;16(4):86-93. DOI: 10.20368/1971-8829/1135277
  29. Wright M, Jia Y, Vidal E, O'Connell CB, Palfreyman L, Parrott JS. Effect of a flipped classroom compared with a traditional lecture on physician assistant students' exam performance. *J Physician Assist Educ [Internet]*. 2021;32(4):261-264. DOI: 10.1097/JPA.0000000000000393
  30. Graham KL, Cohen A, Reynolds EE, Huang GC. Effect of a Flipped Classroom on Knowledge Acquisition and Retention in an Internal Medicine Residency Program. *J Grad Med Educ [Internet]*. 2019;11(1):92-97. DOI: 10.4300/JGME-D-18-00536.1
  31. Qutob H. Effect of flipped classroom approach in the teaching of a hematology course. *PLoS One [Internet]*. 2022;17(4):e0267096. DOI: 10.1371/journal.pone.0267096
  32. Sánchez JC, López-Zapata DF, Pinzón ÓA, García AM, Morales MD, Trujillo SE. Effect of flipped classroom methodology on the student performance of gastrointestinal and renal physiology entrants and repeaters. *BMC Med Educ [Internet]*. 2020;20(1):401. DOI: 10.1186/s12909-020-02329-5
  33. Domínguez LC, Sierra D, Pepín JJ, Moros G, Villarraga A. Efecto del Aula Invertida Extendida a simulación clínica para la resucitación del paciente traumatizado: estudio piloto de las percepciones estudiantiles sobre el aprendizaje. *Rev Colomb Anestesiol [Internet]*. 2017;45(Suppl 2):4-11. DOI: 10.1016/j.rca.2017.07.011
  34. Angadi N, Kavi A, Shetty K, Hashilkar N. Effectiveness of flipped classroom as a teaching-learning method among undergraduate medical students - An interventional study. *J Educ Health Promot [Internet]*. 2019;8(1):211. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31807601>
  35. Aristotle S, Subramanian S, Jayakumar S. Effectiveness of flipped classroom model in teaching histology for first-year MBBS students based on competency-based blended learning: An interventional study. *J Educ Health Promot [Internet]*. 2021;10(1):152. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8224505>
  36. Kim Y, Kim N, Chae M. Effects of flipped learning on nursing students: A mixed methods study. *Jpn J Nurs Sci [Internet]*. 2021;18(3):e12425. DOI: 10.1111/jjns.12425
  37. Joseph MA, Roach EJ, Natarajan J, Karkada S, Cayaban AR. Flipped classroom improves Omani nursing students performance and satisfaction in anatomy and physiology. *BMC Nurs [Internet]*. 2021;20(1):1. DOI: 10.1186/s12912-020-00515-w
  38. Herrero JI, Quiroga J. Flipped classroom improves results in pathophysiology learning: Results of a nonrandomized controlled study. *Adv Physiol Educ [Internet]*. 2020;44(3):370-375. DOI: 10.1152/advan.00153.2019
  39. Vajravelu BN, Kelley A, Moktar A, Orrahood S. Flipped Classrooms in Physician Assistant Education. *J Physician Assist Educ [Internet]*. 2020;31(4):207-211. DOI: 10.1097/JPA.0000000000000325
  40. Holm P, Beckman L. Flipped or traditional online teaching? Two different strategies to handle teaching in nursing education during the COVID-19 pandemic. *Int J Nurs Educ Scholarsh [Internet]*. 2022;19(1):20210119. DOI: 10.1515/ijnes-2021-0119
  41. O'Connor EE, Fried J, McNulty N, Shah P, Hogg JP, Lewis P, et al. Flipping Radiology Education Right Side Up. *Acad Radiol [Internet]*. 2016;23(7):810-822. DOI: 10.1016/j.acra.2016.02.011
  42. Missildine K, Fountain R, Summers L, Gosselin K. Flipping the classroom to improve student performance and satisfaction. *J Nurs Educ [Internet]*. 2013;52(10):597-599. DOI: 10.3928/01484834-20130919-03
  43. Durfee SM, Goldenson RP, Gill RR, Rincon SP, Flower E, Avery LL. Medical Student Education Roadblock Due to COVID-19: Virtual Radiology Core Clerkship to the Rescue. *Acad Radiol [Internet]*. 2020 Oct 1;27(10):1461-1466. DOI: 10.1016/j.acra.2020.07.020
  44. Ñique C, Díaz-Manchay R. Nivel de satisfacción de los estudiantes de bioquímica sobre la metodología de aula invertida aplicada durante la pandemia por COVID-19 en una escuela de enfermería. *Rev la Fund Educ Médica [Internet]*. 2021;24(5):245-249. DOI: 10.33588/fem.245.1144
  45. Reinoso-González E, Hechenleitner-Carvalho MI. Percepción de los estudiantes de kinesología sobre la innovación metodológica mediante flipped classroom utilizando Kahoot como herramienta de evaluación. *Rev la Fund Educ Médica [Internet]*. 2020;23(2):63-67. DOI: 10.33588/fem.232.1044
  46. Hechenleitner-Carvalho MI, Ramírez-Chamorro LM. Percepción de satisfacción de los estudiantes de enfermería frente a la utilización del método flipped classroom. *Rev la Fund Educ Médica [Internet]*. 2019;22(6):293-298. DOI: 10.33588/fem.226.1028
  47. Park EO, Park JH. Quasi-experimental study on the effectiveness of a flipped classroom for teaching adult health nursing. *Japan J Nurs Sci [Internet]*. 2018;15(2):125-134. DOI: 10.1111/jjns.12176
  48. Zheng B, Zhang Y. Self-regulated learning: The effect on medical student learning outcomes in a flipped classroom environment. *BMC Med Educ [Internet]*. 2020;20(1):100. DOI: 10.1186/s12909-020-02023-6
  49. Hanson J. Surveying the experiences and perceptions of undergraduate nursing students of a flipped classroom approach to increase understanding of drug science and its application to clinical practice. *Nurse Educ Pract [Internet]*. 2016;16(1):79-85. DOI: 10.1016/j.nepr.2015.09.001
  50. Cheng X, Ka Ho Lee K, Chang EY, Yang X. The "flipped classroom" approach: Stimulating positive learning attitudes and improving mastery of histology among medical students. *Anat Sci Educ [Internet]*. 2017;10(4):317-327. DOI: 10.1002/ase.1664
  51. Chiu H-Y, Kang Y-N, Wang WL, Huang H-C, 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 [Internet]*. 2018;75(2):326-332. DOI: 10.1016/j.jsurg.2017.07.007
  52. Wang X, Li J, Wang C. The effectiveness of flipped classroom on learning outcomes of medical statistics in a Chinese medical school. *Biochem Mol Biol Educ [Internet]*. 2020;48(4):344-349. DOI: 10.1002/bmb.21356
  53. Dong Y, Yin H, Du S, Wang A. The effects of flipped classroom characterized by situational and collaborative learning in a community nursing course: A quasi-experimental design. *Nurse Educ Today [Internet]*. 2021;105:105037. DOI: 10.1016/j.nedt.2021.105037
  54. Burkhart SJ, Taylor JA, Kynn M, Craven DL, Swanepoel LC. Undergraduate Students Experience of Nutrition Education Using the Flipped Classroom Approach: A Descriptive Cohort

- Study. *J Nutr Educ Behav* [Internet]. 2020;52(4):394-400. DOI: 10.1016/j.jneb.2019.06.002
55. Flores-Angulo C, Calleja J, Sandoval P. Uso de herramientas de la Web 2.0 en la metodología aula invertida: una opción para clases a distancia en tiempos de COVID-19. *Rev Med Chile* [Internet]. 2021;149(7):989-996. DOI: 10.4067/s0034-98872021000700989
  56. Bhavsar MH, Javia HN, Mehta SJ. Flipped Classroom versus Traditional Didactic Classroom in Medical Teaching: A Comparative Study. *Cureus* [Internet]. 2022 Mar 30;14(3):e23657. DOI: 10.7759/cureus.23657
  57. Fialho Amorim MB, Barbosa de Moraes AR, Daniel de Souza DK, Albuquerque Neiva Coêlho EC, Gama Vieira GB, Pires de Oliveira G, et al. Benefits of the flipped classroom in health education - a systematic review. *Braz J Health Rev* [Internet]. 2020;3(6):17428-17343. DOI: 10.34119/bjhrv3n6-160
  58. González-Contreras A, Pérez-Villalobos C, Hechenleitner M, Vaccarezza-Garrido G, Toirkens-Niklitschek J. Satisfacción académica y prácticas pedagógicas percibidas por estudiantes de salud de Chile. *FEM* [Internet]. 2019;22(3):103-107. DOI: 10.33588/fem.223.992
  59. Zainuddin Z, Haruna H, Li X, Zhang Y, Chu S. A systematic review of flipped classroom empirical evidence from different fields: what are the gaps and future trends? *Horiz* [Internet]. 2019 Jul 17;27(2):72-86. DOI: 10.1108/OTH-09-2018-0027
  60. Kazeminia M, Salehi L, Khosravipour M, Rajati F. Investigation flipped classroom effectiveness in teaching anatomy: A systematic review. *J Prof Nurs* [Internet]. 2022 Sep 1;42:15-25. DOI: 10.1016/j.profnurs.2022.05.007
  61. Goedhart NS, Blignaut-van Westrhenen N, Moser C, Zweekhorst MBM. The flipped classroom: supporting a diverse group of students in their learning. *Learn Environ Res* [Internet]. 2019 Jul 15;22(2):297-310. DOI: 10.1007/s10984-019-09281-2
  62. Mur-Villar N, Iglesias-León M, Aguilar-Cordero MJ, Quintana-Santiago YM, Cortés-Cortés M. La formación docente de los profesionales de las Ciencias de la Salud como recurso para la integración docente asistencial e investigativa. *Medisur* [Internet]. 2010 Nov 27 [citado 2022 Sep 17];8(6):80-82. Disponible en: <http://www.medisur.sld.cu/index.php/medisur/article/view/1423>
  63. Ormaza-Ulloa LM, Garcia-Herrera DG, Erazo-Álvarez JC, Narváez-Zurita CI. Docencia universitaria y metodologías activas: una propuesta para generar aprendizaje significativo. *Episteme Koinonia* [Internet]. 2020 Jul 1;3(6):258-276. DOI: 10.35381/e.kv3i6.829
  64. Saunders A, Green R, Cross M. Making the most of person-centred education by integrating flipped and simulated teaching: An exploratory study. *Nurse Educ Pract* [Internet]. 2017 Nov 1;27:71-77. DOI: 10.1016/j.nepr.2017.08.014
  65. Montero Rojas E, Villalobos Palma J, Valverde Bermúdez A. Factores institucionales, pedagógicos, psicosociales y sociodemográficos asociados al rendimiento académico en la Universidad de Costa Rica: un análisis multinivel. *RELIEVE* [Internet]. 2007 [citado 2022 Sep 17];13(2):215-234. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=91613205>
  66. Chacon JA, Janssen H. Teaching Critical Thinking and Problem-Solving Skills to Healthcare Professionals. *Med Sci Educ* [Internet]. 2021;31(1):235-239. DOI: 10.1007/s40670-020-01128-3
  67. Otzen T, Manterola C. Técnicas de Muestreo sobre una Población a Estudio. *Int J Morphol* [Internet]. 2017;35(1):227-232. Disponible en: [https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0717-95022017000100037](https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0717-95022017000100037)