

Una Actualización de la Enseñanza de la Anatomía Humana: Análisis Comparativo de Aula Invertida y Modelo tradicional

An Update on the Teaching of Human Anatomy: Comparative Analysis of the Flipped Classroom and the Traditional Model

Néstor Nahuelcura Millán & Fernando Matamala Vargas

NAHUELCURA, M. N. & MATAMALA, V. F. Una actualización de la enseñanza de la anatomía humana: análisis comparativo de aula invertida y modelo tradicional. *Int. J. Morphol.*, 41(5):1387-1393, 2023.

RESUMEN: La enseñanza de la Anatomía humana es trascendental para toda profesión del área de la salud. En el contexto de Chile, ésta se caracteriza por ser principalmente corte tradicional con transferencia unidireccional de la información. Actualmente se propone lograr un aprendizaje más significativo, con la ayuda de modelos como Aula invertida. El objetivo de este estudio es comparar el rendimiento académico entre el modelo tradicional (MT) y Aula invertida (AI). Se intervinieron 2 cursos de 1° año, de las carreras de Nutrición y Odontología año 2022 de la Universidad de La Frontera, en los que se aplicó MT y AI, comparando el rendimiento con un test post clase en Nutrición, y un trabajo grupal en Odontología. Se realizaron análisis estadísticos descriptivos y pruebas que compararon las notas obtenidas. En uno de los grupos se segmentaron los estudiantes por rendimiento para analizar cómo afecta cada modelo dependiendo del tipo de estudiante. Se obtuvo mejor promedio post test con AI en Nutrición; $4,9 \pm 1,3$, en contraste con un promedio de $4,2 \pm 1,3$ para MT (escala 1,0 a 7,0). La prueba T de Student arrojó diferencias estadísticamente significativas ($p < 0,05$), y el test ANOVA de bloques dio cuenta de diferencias en los resultados si se utiliza AI, con mejores rendimientos en tal caso. Para Odontología no hubo diferencias significativas ($p > 0,05$) en las calificaciones de los trabajos grupales con MT y AI. Es imperante actualizar la enseñanza de la Anatomía en favor de lograr un aprendizaje significativo, mediado por el trabajo de pares y el estudiante como protagonista que propone AI, que a su vez beneficia a aquellas personas con rendimientos más bajos al comienzo.

PALABRAS CLAVE: Anatomía; Aula Invertida; Educación.

INTRODUCCIÓN

La enseñanza de la anatomía humana es fundamental para toda disciplina del área médica, no sólo de especialidad o cirugía, siendo la base para la fisiología o patología, razón por la cual requiere un estudio y repaso constante (Sugand *et al.*, 2010).

La docencia en esta área se ha caracterizado por enmarcarse en un modelo tradicional de enseñanza. En Chile el estudio suele ser memorístico, reiterando un aprendizaje superficial que trae consigo un bajo rendimiento académico (Cárdenas Barrientos & Otondo Briceño, 2018). La clase magistral que involucra el discurso del docente, con el apoyo audiovisual de una presentación con imágenes suele ser la norma, cuyo uso se remonta cerca del año 1990 (Cárdenas-Valenzuela, 2019). Generalmente ese tiempo involucra la transferencia unidireccional del contenido, lo que trae

como desventajas la pasividad y rápido olvido de la información (Kazeminia *et al.*, 2022).

Por esta razón, se han propuesto modelos alternativos que generen un aprendizaje significativo; hay que tener en cuenta que el 80 % del contenido es olvidado en las primeras 8 semanas (Sadeghi *et al.*, 2014). Bajo este contexto surge de la mano de Bergmann & Sams (2012) el método Aula invertida (AI) o Flipped Classroom, que como su nombre lo indica invierte los roles del docente y estudiante; el acceso al contenido se realiza en una instancia previa y de forma autónoma por el estudiante, y la clase da paso al trabajo colaborativo y activo. Con esto se busca desarrollar aspectos cognitivos superiores según la Taxonomía de Bloom (Bloom, 1964), ya que permite que el estudiante reciba la información antes, la procese y luego pueda discutir con sus pares, mejo-

rando esa interacción y con el docente, lo que resulta clave para un aprendizaje más profundo (Kazeminia *et al.*, 2022).

Como parte de los recursos y actividades que propone aula invertida, existen 3 fases: pre clase, clase y post clase. La pre clase involucra que el estudiante recibe la información en casa a través de videos audiovisuales, videoconferencias, chats, foros de discusión, tareas y proyectos on-line, u otras herramientas tecnológicas existentes en el contexto escolar, laboral y comunitario. Por su parte la clase se asocia a tareas o proyectos que son socializados y debatidos en directo con acompañamiento del docente como mediador del proceso y tiene como finalidad la formación profesional del estudiante (Alonso Betancourt *et al.*, 2022). Con esto se busca que el estudiante desarrolle habilidades cognitivas superiores para el análisis, aplicación y evaluación de información, en vez de memorizar información (Domínguez Torres *et al.*, 2021). La post clase es una instancia de cierre que puede constituirse en una evaluación, sea esta formativa o calificada, pero que en sí busca generar un producto del trabajo realizado así como la metacognición.

En la actualidad la enseñanza de la anatomía tiene un fuerte componente práctico a través de la proyección y disección, sin embargo esto se ha visto disminuido por el aumento de estudiantes por curso, sumado a la poca donación y preservación de cadáveres (Sugand *et al.*, 2010). Frente a la disminución de ese tiempo de trabajo activo y la suma del componente tecnológico, AI puede resultar beneficioso ya que su logística permite un uso óptimo del tiempo, va a la par con el desarrollo tecnológico y propicia un aprendizaje activo (Day, 2018).

Es interesante como ha existido un incremento de las experiencias de AI desde el 2016 a 2020, según Alvarracín *et al.* (2022), principalmente en el ámbito estadounidense, y en España para el habla hispana, siendo menores la cantidad de publicaciones en Latinoamérica.

Por ello, este trabajo pretende dar luces no sólo de la experiencia de AI en la disciplina de anatomía, sino que además analizar y comparar esta metodología con el modelo tradicional bajo los datos cualitativos y cuantitativos de la experiencia en cursos universitarios.

MATERIAL Y MÉTODO

Muestra. Se utilizó el modelo de Aula Invertida en 2 carreras de 1° año del área de salud de la Universidad de La Frontera, en la asignatura de Anatomía humana; Nutrición y dietética (ND22) con 44 estudiantes en el 1° semestre de 2022, y Odontología con 54 estudiantes (OD22) 2° semestre del mismo año. Para ello se contó con la aprobación por conducto regular de la utilización modelo Aula Invertida en el marco del Programa de la Asignatura, aprobado por la Dirección de Carrera respectiva.

Se programaron, previo al inicio de cada semestre, el total de sesiones con los tópicos que serían parte de AI. Para el caso de ND22 se intervinieron 3 sesiones, mientras que OD22 contó con 2 sesiones. Los temas se abordaron en 3 instancias según lo propuesto por IA: pre clase, clase y post clase (Fig. 1). Además los estudiantes de ND22 contaron con un pre test en las primeras sesiones de clases del semestre, que fue tomado como base para calificar su rendimiento inicial.

La pre clase se conformó por la grabación del contenido (equivalente a una clase magistral de 1 sesión) en formato vídeo dividido en capítulos cuyo tiempo promedio varió entre los 10-15 minutos. Los archivos fueron montados inicialmente en YouTube, y posteriormente se incluyeron en una actividad de la plataforma Campus Virtual (basada en MoodleTM); mediante el recurso “Lección” se agregaron páginas que incluyeron instrucciones, capítulo de vídeo e inmediatamente posterior a este figuraban preguntas relacionadas al tema, consiguiendo con un objeto virtual de aprendizaje (OVA). En esta instancia la persona accedía de forma autónoma, no presencial y asincrónica.

La clase se enmarcó en el trabajo grupal, que dio paso a la división de cada curso en grupos con 6-7 integrantes. Para el caso de ND22 las sesiones involucraron resumen y análisis de contenido (Sesiones 01-03). En la intervención de OD22 las dos sesiones involucraron el trabajo de casos clínicos. Se generó una rúbrica de evaluación que los estudiantes conocían previamente, junto al documento de trabajo el que podía ser trabajado directamente en papel o en su



Fig. 1. Flujograma de la organización de las actividades de Aula invertida (AI) y Modelo Tradicional (MT) para Nutrición 2022 (ND2022).

formato digital; estos elementos fueron anclados a la actividad “Tarea” de Campus virtual, la que también permite la entrega del resultado final de cada grupo (Fig. 2). Durante todo el trabajo estuvo presente la ayuda y guía del docente, lo que fue desarrollado en formato presencial en un horario asignado de la asignatura.

La post clase se enmarcó en una evaluación del contenido en un control; cuestionario con formato minimalista con preguntas de distinto tipo y con tiempo restringido. La resolución del instrumento se efectuó en un horario asignado del curso, de forma presencial, carácter individual.

En cuanto a las sesiones del Modelo tradicional, involucraron una clase tipo conferencia para el grupo curso completo con el uso de la herramienta Powerpoint®, dando paso a algunas preguntas dirigidas, todo ello en un horario asignado del curso, de forma presencial. Para establecer la comparativa con AI se ejecutó el control minimalista en una segunda instancia, con el mismo formato de preguntas y tiempo, carácter individual y de forma presencial (Fig. 1). Para el caso de OD22 se trabajan casos clínicos posterior a la clase expositiva en el formato tradicional como parte del plan de asignatura, en todas las sesiones.

Se hace notar que, como parte del funcionamiento de las asignaturas, existe un repositorio con apuntes de cada clase en formato digital, y además se efectúan laboratorios con prosectores que abordan los contenidos semanales en un tiempo de trabajo que varía entre 1-2 horas según asig-

natura. Esto incluye el uso de muestras cadavéricas, maquetas y fantasmas.

Estadística. Se realizó el registro de notas tanto de controles como de casos clínicos con escala del 1.0 a 7.0, usando el software IBM® SPSS® Statistics v25. Se registraron las calificaciones separadas para cada sesión, tanto del MT como de AI, y se obtuvieron los promedios de notas de las sesiones para MT y AI y su desviación estándar; se describen el promedio de controles en el caso de ND22, mientras que en OD22 se detallan los resultados de los casos clínicos grupales (Tabla I).

En segunda instancia, se aplicaron pruebas estadísticas de los datos obtenidos considerando un análisis de la distribución de la muestra para evaluar normalidad a través de las pruebas Shapiro-Wilk para ND22 y OD22. De acuerdo con la naturaleza paramétrica de las variables evaluadas, se realizó la comparación de promedios de controles de ND22 entre MT y AI usando el test T de Student para muestras relacionadas. En relación a OD22 se aplicó la misma prueba tomando en cuenta las calificaciones obtenidas por los casos clínicos grupales.

Finalmente, en el caso de ND22, a través del pre test desarrollado a inicios del semestre, se categorizaron los rendimientos en 3 bloques: rendimiento bajo (notas 1,0 a 3,9), rendimiento medio (4,0 a 5,0) y rendimiento alto (5,0 a 7,0). Esto permitió la ejecución de una prueba de análisis de varianza de bloques, que incorpora estas categorías como

	Enviado para calificar Calificado	Grupo 02	Calificación 27,00 / 47,00	viernes, 23 de septiembre de 2022, 17:16	 Caso Clínico - cavidad oral.docx
	Enviado para calificar Calificado	Grupo 02	Calificación 27,00 / 47,00	viernes, 23 de septiembre de 2022, 17:16	 Caso Clínico - cavidad oral.docx
	Enviado para calificar Calificado	Grupo 03	Calificación 44,00 / 47,00	viernes, 23 de septiembre de 2022, 17:10	 Caso clínico - cavidad oral.docx.pd
	Enviado para calificar Calificado	Grupo 03	Calificación 44,00 / 47,00	viernes, 23 de septiembre de 2022, 17:10	 Caso clínico - cavidad oral.docx.pd

Fig. 2. Actividad clase en formato “Tarea” de la plataforma Campus Virtual (Moodle). Se observa la entrega de archivos digitales por parte de OD22; grupos con fecha y hora de subida.

Tabla I. Promedios de notas obtenidas por sesión de Modelo Tradicional (MT) y Aula Invertida (AI). Escala de calificaciones 1,0 a 7,0 y desviación estándar (\pm). A.- Post test ND22, MT y AI

Calificaciones post test MT (n=44)				Calificaciones post test AI (n=44)			
S01	S02	S03	Promedio	S01	S02	S03	Promedio
3,4 (\pm 1,5)	5,0 (\pm 1,4)	4,1 (\pm 2,1)	4,2 (\pm 1,3)	4,4 (\pm 1,6)	5,1 (\pm 1,5)	5,2 (\pm 1,6)	4,9 (\pm 1,3)

B. Casos clínicos grupales OD22, MT y AI

Calificaciones casos clínicos grupales (n=13)			Calificaciones casos clínicos grupales (n=13)		
S01	S02	Promedio	S01	S02	Promedio
5,9 (\pm 0,6)	6,6 (\pm 0,3)	6,3 (\pm 0,3)	5,8 (\pm 0,7)	6,3 (\pm 0,3)	6,1 (\pm 0,4)

variable confundente que pudiera influir en las notas obtenidas en MT y AI.

Las pruebas y estadísticos obtenidos, así como su ejecución paso a paso, se describen en el flujograma (Fig. 3).

RESULTADOS

Aula invertida Nutrición 2022. La estadística descriptiva que muestra la Tabla Ia, resume promedios de las calificaciones de post test, las que fueron superiores en aula invertida con respecto al modelo tradicional; se obtuvo un promedio de las 3 sesiones de $4,9 \pm 1,3$, en contraste con un promedio de $4,2 \pm 1,3$ para AI y MT, respectivamente.

La prueba de Shapiro-Wilk da cuenta de la distribución normal ($p > 0,05$) por lo que se efectuó la prueba paramétrica de T de Student; ésta arrojó un valor $p < 0,05$ con un intervalo de confianza del 95 % cuya amplitud fue $-0,633$ y error $0,157$. De esta manera existen diferencias

estadísticamente significativas en las calificaciones de los post test realizados en el ámbito de AI y MT.

En cuanto al aspecto de “rendimiento” que fue considerado al iniciar la asignatura, la prueba de ANOVA de bloques arrojó que existen diferencias estadísticamente significativas en las calificaciones obtenidas según el modelo MT y AI cuando se observa la influencia del tipo de rendimiento que presenta el estudiante ($p < 0,05$); las variaciones en las notas se explican en un 52,5 % por esta interacción modelo/tipo de rendimiento. Además este estadístico da cuenta que las diferencias en las calificaciones se aprecian principalmente en las personas de “bajo rendimiento” en comparación con el resto de sus compañeros, mientras que no existe diferencia significativa de las notas entre estudiantes de “rendimiento medio” y “rendimiento alto” ($p > 0,05$). La estadística descriptiva de este escenario se visualiza en el Figura 4.

Aula invertida Odontología 2022. La estadística descriptiva que muestra la Tabla Ib, resume promedios de las calificaciones de casos clínicos grupales, las que fueron similares en aula invertida y el modelo tradicional; se obtuvo un promedio de las 2 sesiones de $6,1 \pm 0,3$, y un promedio de $6,3 \pm 0,4$ para AI y MT, respectivamente.

La prueba de Shapiro-Wilk da cuenta de la distribución normal ($p > 0,05$) por lo que se efectuó la prueba paramétrica de T de Student; ésta arrojó un valor $p > 0,05$ con un intervalo de confianza del 95 % cuya amplitud fue $0,549$ y error $0,126$. De esta manera no existen diferencias estadísticamente significativas en las calificaciones de los casos clínicos realizados en el ámbito de AI y MT.

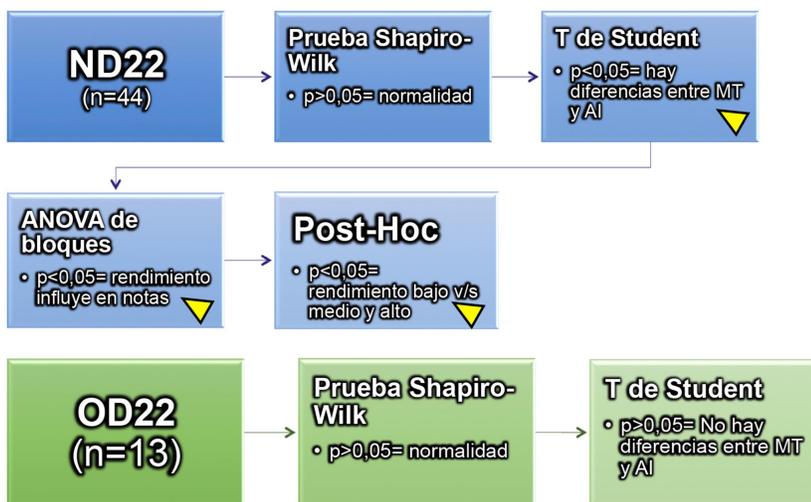


Fig. 3. Flujograma estadístico de ND22 y OD22. Se destacan las diferencias estadísticamente significativas $p < 0,05$ (cabeza de flecha amarilla)

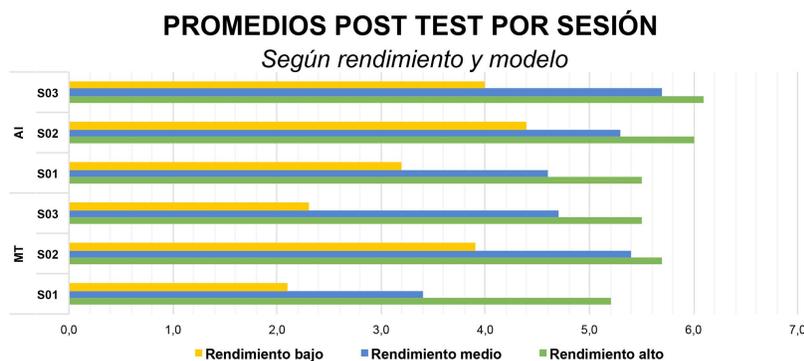


Fig. 4. Promedio de calificaciones de los post test para ND22, según rendimiento (bajo, medio y alto) y el modelo utilizado (MT vs AI).

DISCUSIÓN

Las propuestas de mejoras y de un aprendizaje significativo son ideas que han surgido desde hace varios años atrás. Matamala *et al.* (1983), dan cuenta que era altamente valorado el autoaprendizaje, con una marcada inclinación por la disección como principio didáctico. En la actualidad la disección sigue considerándose lo más fundamental en la enseñanza (Lin *et al.*, 2022), pero se ha visto disminuida por el aumento de estudiantes por curso, así como la poca donación y preservación de cadáveres (Sugand *et al.*, 2010). Se debe tener en cuenta que la anatomía tiene contenidos que son aplicables a la clínica, por lo que éstos deben ser comprendidos y retenidos en forma eficiente (Guiraldes *et al.*, 2001), así que esta disciplina se considera demasiado importante para una práctica clínica segura (El Sadik & Al Abdulmonem, 2021).

Ante tal escenario y recientemente por la pandemia de covid-19 existe la necesidad de adaptarse y concretar un aprendizaje activo, con estudiantes protagonistas de su proceso. De esa forma surgen modelos como aula invertida que se liga a conceptos como “aprendizaje profundo”, “aprendizaje adaptado”, “aprendizaje auténtico”, entre otros (Alvarracín *et al.*, 2022). Este modelo parece ser propicio al adecuarse a este nuevo escenario donde prima el acceso a la información instantánea; de hecho Khasawneh (2021) señaló que un 69 % de los estudiantes accedía al material online a través de su Smartphone de forma prioritaria. A esto se suma que AI tiene adaptabilidad a distintas disciplinas, destacando su exploración con hallazgos positivos en fisiología, hematología, farmacología, cirugía, ginecología entre otras (Aldana Olarte *et al.*, 2018). Ello se basa esencialmente en el acceso a la información básica previo a la actividad en aula, lo que permite desarrollar actividades de aprendizaje activo en la clase. El material considerado para la pre

clase puede ser preparado o adaptado a partir de insumos disponibles en internet (Fleagle *et al.*, 2018).

Respecto a la pre clase que fue confeccionada a partir de material audiovisual propio, estudios revisados por Kazeminia *et al.* (2022) describen que esa instancia permite al estudiante hacer un alto o retroceder el material multimedia, incrementando la satisfacción de aprender. De hecho, no sólo representa un apoyo momentáneo, sino que puede ser reutilizado por ejemplo previo a sus evaluaciones globales (Nahuelcura-Millán, 2023).

En relación a la clase, en ambos casos se optó por el trabajo grupal frente a una tarea; lo que permite la colaboración y discusión entre sus integrantes, con la constante guía y monitoreo del docente. Al respecto Villardón Gallego (2006) confirma que el trabajo en equipo favorece la colaboración, se aprende a recibir apreciaciones y críticas constructivas de los demás, y se agrega un positivo efecto de compartir información con sus pares. Eso sí, se debe tener en cuenta que la tarea debe ser desafiante y en concordancia con la cantidad de integrantes, siendo de mayor complejidad abordar los casos clínicos (Nahuelcura-Millán, 2023).

Los resultados de las calificaciones son decisivos, porque este registro permite establecer comparaciones cuantitativas de ambos modelos. En el caso de ND22 se observan diferencias estadísticamente significativas ($p < 0,05$) con mejores promedios para AI. Esto se condice con lo registrado por la revisión de Kazeminia *et al.* (2022) quienes encontraron mejoras en las calificaciones en 11 de 14 artículos revisados. Con metodologías similares en cuanto a la pre clase, clase y post clase, el estudio de Day (2018) consignó mejor rendimiento académico en las evaluaciones globales al utilizar AI; de hecho se observa un mejor resultado en aquellas preguntas con orientación a niveles altos de la taxonomía de Bloom en comparación a MT. Eso sí, resulta imprescindible utilizar instrumentos de evaluación con los mismos criterios. Esto aplica a los post test, pero también a los trabajos en grupos, donde una rúbrica, evaluadores sistemáticos y homogéneos son consideraciones óptimas para los estudiantes, quienes calificaron que es justo, útil y adecuado (Arribalza & Jacovella, 2022).

Es interesante como el modelo de aula invertida surge efecto sobre el tipo de estudiante. Los resultados del test de ANOVA de bloques muestran diferencias significativas en especial con aquellas personas que al inicio de la asignatura mostraron rendimiento bajo, en comparación a los de

rendimiento medio y alto ($p < 0,05$); entre éstos últimos no se registran diferencias significativas en sus calificaciones internamente en cada modelo, lo que se condice con los resultados obtenidos por Day (2018). Aquello da pie a confirmar que estudiantes con rendimiento bajo logran mejorar su desempeño académico, igualando las discrepancias iniciales con aquellos más aventajados. No obstante, quienes tienen un mejor rendimiento también se ven favorecidos, puesto que mejoran sus calificaciones aún cuando sea en menor medida (Fig. 4). Entonces el desafío de crear sesiones que incorporen AI, con las dificultades de tiempo, conocimiento tecnológico y preparación de material e instrumentos de evaluación que ello conlleva (Perdomo Rodríguez, 2017), se ponen en la balanza con la ganancia y apoyo que se les brinda a estudiantes que traen una base de estudio escueta.

Un escenario distinto es lo sucedido con OD22 donde las notas de trabajo grupal en casos clínicos no difieren entre sí al enmarcar estas actividades en el modelo Aula invertida o Tradicional. No hay diferencias estadísticamente significativas entre las calificaciones y la diferencia en los promedios varía en tan sólo 0,2 puntos (Tabla Ib). En este sentido Alvarracín *et al.* (2022) en su estudio realizado en Ecuador encontraron resultados similares en estudiantes homólogos a enseñanza media chilena en los que no hubo diferencias significativas en el desarrollo de habilidades de pensamiento superior. Consideramos fundamental que tanto esa experiencia como la del presente estudio contienen una modificación del modelo tradicional; no sólo se ejecutó la clase expositiva o magistral, sino que OD22 incorpora como parte de su currículo habitual el desarrollo de casos clínicos, y la experiencia ecuatoriana incluyó el aprendizaje basado en problemas “ABP” como recurso metodológico. Frente a ello, es interesante como el trabajo colaborativo es un punto clave ya que permite la discusión, promueve la interacción entre pares y mejora la relación docente-estudiante (Aldana Olarte *et al.*, 2018), por lo que es un pilar importantísimo a la hora de promover el aprendizaje significativo. Eso sí, como limitación de este grupo de estudio, sólo se realizó una sesión con post test evaluado para OD22 por factores de tiempo, por lo que el rendimiento individual no pudo ser contrastado en relación al uso de los dos modelos.

Como consideraciones finales destacamos que es imperante innovar en el contexto de acceso vertiginoso a la información, buscando que las herramientas TICs sean coadyuvantes en el proceso de aprender. Además, aunque la demanda docente actúa como impasse a la hora de poner en práctica nuevos modelos de enseñanza, por lo que aplicar estos modelos es más laborioso, son las y los estudiantes quienes se ven más favorecidos y ciertamente agradecidos de contar con más apoyo, sea este virtual o presencial.

Esto con base en el material didáctico que se dispone; vídeos, apuntes, guías y una plataforma virtual de apoyo permanente. Finalmente existe un interés profundo por hacer de la enseñanza de la anatomía un saber significativo, contando para ello con este tipo de herramientas que incentivan a mejorar la formación de nuestros futuros profesionales de la salud.

NAHUELCURA, M. N. & MATAMALA, V. F. An update on the teaching of human anatomy: Comparative analysis of the flipped classroom and the traditional model. *Int. J. Morphol.*, 41(4):1387-1393, 2023.

SUMMARY: The teaching of anatomy is transcendental for every profession in the health care area. In the Chilean context, this is characterized by being mainly traditional with a one-way transfer of information. Currently, it is proposed to achieve a more significant learning, with based models such as Flipped Classroom. The objective of this study is to compare the academic performance between the traditional model (TM) and the flipped classroom (FP). Two 1st year courses were intervened, from the Nutrition and Dentistry degrees at Universidad de La Frontera in 2022, in which TM and FP were applied, comparing the performance with a post-class test in Nutrition, and workgroup in Dentistry. Descriptive statistical analyzes and tests that compared the grades obtained were performed. In one of the groups, the students were segmented by performance to analyze how each model affects the type of student. A better post-test average was obtained with FP in Nutrition; 4.9 ± 1.3 , in contrast to an average of 4.2 ± 1.3 for TM (1.0 to 7.0 scale). Student's t test showed statistically significant differences ($p < 0.05$), and the ANOVA test reported differences in the results in FP, with better performance in that case. For Dentistry there were not significant differences ($p > 0.05$) in the evaluations of the workgroup with TM and FP. It is imperative to improve the Anatomy's teaching in favor of achieving significant learning, mediated by peer work and the student as the protagonist proposing FP, which in turn benefits individuals with lower performances at the beginning.

KEY WORDS: Anatomy; Flipped Classroom; Education.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aldana Olarte, R. A.; Bula Calderón, A. F.; Arias López, L. A. & Aldana Baron, D. M. Impacto académico de una estrategia de salón invertido en Anatomía. *Educ. Med. Super.*, 32(3):61-7, 2018.
- Alonso Betancourt, L. A.; Cruz Cabezas, M. A. & Aguilar Hernández, V. La formación profesional de los estudiantes universitarios a través de las Aulas Invertidas. *Mendive Rev. Educ.*, 20(2):422-36, 2022.
- Alvarracín, A.; Guanopatin, J. & Benavides, P. Aula invertida y trabajo cooperativo para promover habilidades cognitivas superiores. *Rev. Actual. Investig. Educ.*, 22(2):257-89, 2022.
- Arribalzaga, E. B. & Jacovella, P. F. Enseñanza de cirugía por aula invertida en el grado de Medicina durante la pandemia de COVID-19. Estudio preliminar. *FEM Rev. Fund. Educ. Med.*, 25(2):85-93, 2022.

- Bergmann, J. & Sams, A. *Flip your Classroom: Reach Every Student in Every Class Everyday*. Washington D.C., International Society for Technology in Education, 2012.
- Bloom, B. *Taxonomy of Educational Objectives*. Vol. 2. New York, Longmans, Green, 1964.
- Cárdenas Barrientos, O. & Otondo Briceño M. Rendimiento académico en Anatomía Humana en estudiantes de kinesiología. Aproximación a sus causas y efectos. *Educ. Med. Super.*, 32(2), 2018. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-21412018000200012
- Cárdenas-Valenzuela, J. L. Teaching of anatomy. Use of media in the classroom. *Int. J. Morphol.*, 37(3):1123-9, 2019.
- Day, L. J. A gross anatomy flipped classroom effects performance, retention, and higher-level thinking in lower performing students. *Anat. Sci. Educ.*, 11(6):565-74, 2018.
- Domínguez Torres, L. C.; Vega, N. V.; Pepín-Rubio, J. J.; Sierra-Barbosa, D. O. & Lotero, J. D. Se hace camino al andar: Educación médica de pregrado en el Departamento de Cirugía. *Rev. Colomb. Cir.*, 36(1):25-34, 2021.
- El Sadik, A. & Al Abdulmonem, W. Improvement in student performance and perceptions through a flipped anatomy classroom: shifting from passive traditional to active blended learning. *Anat. Sci. Educ.*, 14(4):482-90, 2021.
- Fleagle, T. R.; Borcharding, N. C.; Harris, J. & Hoffmann, D. S. Application of flipped classroom pedagogy to the human gross anatomy laboratory: Student preferences and learning outcomes. *Anat. Sci. Educ.*, 11(4):385-96, 2018.
- Guiraldes, H.; Oddó, H.; Mena, B.; Velasco, N. & Paulos, J. Teaching human anatomy: experience and challenge in a medical school. *Rev. Chil. Anat.*, 19(2):205-12, 2001.
- Kazemini, M.; Salehi, L.; Khosravipour, M. & Rajati, F. Investigation flipped classroom effectiveness in teaching anatomy: A systematic review. *J. Prof. Nurs.*, 42:15-25, 2022.
- Khasawneh, R. R. Anatomy education of medical students during the COVID 19 pandemic. *Int. J. Morphol.*; 39(5):1264-9, 2021.
- Lin, D. C.; Bunch, B.; De Souza, R. Z. D.; Chen, D.; Zhou, J.; Zumwalt, A. C. & Wisco, J. J. Effectiveness of pedagogical tools for teaching medical gross anatomy during the COVID-19 pandemic. *Med. Sci. Educ.*, 32(2):411-422, 2022.
- Matamala F.; Cabalín D.; Jofré R. & Fuentes J. Influencia y valor de la evaluación por los alumnos en curso de anatomía nivel A. *An. Anat. Norm.*, 3:76-79, 1983.
- Nahuelcura-Millán, N. Innovation in the teaching of human anatomy: flipped classroom implementation. *Int. J. Morphol.*, 41(2):389-94, 2023.
- Perdomo Rodríguez, W. Ideas y reflexiones para comprender la metodología Flipped Classroom. *Rev. Virtual Univ. Catol. Norte*, (50):143-61, 2017.
- Sadeghi, R.; Sedaghat, M. M.; & Ahmadi, F. S. Comparison of the effect of lecture and blended teaching methods on students' learning and satisfaction. *J. Adv. Med. Educ. Prof.*, 2(4):146-50, 2014.
- Sugand, K.; Abrahams, P. & Khurana, A. The anatomy of anatomy: a review for its modernization. *Anat. Sci. Educ.*, 3(2):83-93, 2010.
- Villardón Gallego, M. L. Evaluación del aprendizaje para promover el desarrollo de competencias. *Educ. Siglo XXI*, 24:57-76, 2006.

Dirección para correspondencia:

Néstor Nahuelcura Millán
Facultad de Medicina, Universidad de La Frontera
Francisco Salazar 1145
Temuco, IX Región
CHILE

E-mail: nestor.nahuelcura@ufrontera.cl