

Contribución del Flipped classroom en aprendizaje significativo de la biología celular durante la educación médica

Ofelia M. Córdova Paz-Soldán¹

Franklin R. Vargas-Vásquez²

José G. González-Cabeza³

Fecha de recepción: 12 de mayo, 2021

Fecha de aprobación: 26 de junio, 2021

DOI: <https://doi.org/10.18050/ucvscienciabiomedica.v4i2.03>

Como citar: Córdova OM, Vargas-Vásquez FR, González-Cabeza JG. Contribución del Flipped classroom en aprendizaje significativo de la Biología celular durante la educación médica. UCV Sci. Biomed. 2021; 4(2): 27-38. DOI: <https://doi.org/10.18050/ucvscienciabiomedica.v4i2.03>

Derechos de reproducción: Este es un artículo en acceso abierto distribuido bajo la licencia CC



¹Universidad César Vallejo (Perú). correo. ocordovap@ucvvirtual.edu.pe ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5290-0620>

²Universidad Nacional de Trujillo (Perú). ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5054-2022>

³Universidad Privada Antenor Orrego (Perú). ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3022-9423>

Contribución del Flipped classroom en aprendizaje significativo de la biología celular durante la educación médica

Ofelia M. Córdova Paz-Soldán¹

Franklin R. Vargas-Vásquez²

José G. González-Cabeza³

Resumen

Con la presente investigación se determinó la contribución del Flipped classroom en el aprendizaje de la biología celular con razonamiento crítico. Una estrategia activa que promueve el desarrollo de nuevas competencias profesionales y cambios de paradigmas del docente en su práctica pedagógica. El abordaje investigativo realizado ha sido cuasi experimental con enfoque cuantitativo y analítico en 54 estudiantes sometidos a 08 sesiones virtuales como presenciales integrando el modelo Flipped classroom y a una prueba objetiva de 20 ítems, como instrumento de recolección de datos. Instrumento validado por cinco especialistas del área y un grupo piloto de estudiantes, alcanzando un coeficiente de confiabilidad alfa de Cronbach de 0,678. Los resultados obtenidos luego de aplicar esta estrategia didáctica, revela una disminución del 68% al 28% de estudiantes en nivel no logrado; un incremento del 32% al 64% en un nivel en proceso, y desde un 0% al 8%. en un nivel destacado. Hallazgos que luego de ser estimados con los estadísticos de pruebas descriptiva con $p < 0,05$; y de pruebas inferenciales como la prueba de Wilcoxon y Mann Whitney con significancia estadística ($p=0,003$) y confiabilidad de 0,678], en muestras relacionadas en muestras y no relacionadas respectivamente, fundamenta que incorporar Flipped classroom o “clase invertida” fortalece las dimensiones del aprendizaje: conocer, comprender, aplicar y analizar, de las asignaturas de ciencias básicas, que generan rechazo en el estudiante de medicina que ingresan a la universidad.

Palabras clave: Flipped classroom, aprendizaje, biología celular y molecular, educación médica.

¹Universidad César Vallejo (Perú). correo. ocordovap@ucvvirtual.edu.pe ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5290-0620>

²Universidad Nacional de Trujillo (Perú). ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5054-2022>

³Universidad Privada Antenor Orrego (Perú). ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3022-9423>



Flipped classroom contribution in meaningful learning of cell biology during medical education

Ofelia M. Córdova Paz-Soldán¹

Franklin R. Vargas-Vásquez²

José G. González-Cabeza³

Abstract

This research aims to communicate Flipped classroom's contribution to learning cell biology with critical reasoning. An active strategy that promotes the development of new professional skills and paradigm changes of the teacher in his pedagogical practice. The research approach carried out has been quasi experimental with a quantitative and analytical approach in 54 students submitted to 08 virtual sessions as face-to-face, integrating the Flipped classroom model and an objective test of 20 items, as a data collection instrument. Instrument validated by five specialists in the area and a pilot group of students, reaching a Cronbach's alpha reliability coefficient of 0,678. The results obtained after applying this didactic strategy reveal a decrease from 68% to 28% of students at a level not achieved; an increase from 32% to 64% at an in-process level, and from 0% to 8%. at a prominent level. Findings that after being estimated with the descriptive test statistics with $p < 0,05$; and inferential tests such as the Wilcoxon and Mann Whitney test with statistical significance ($p = 0,003$) and reliability of 0,678), in related samples and unrelated samples respectively, it supports that incorporating Flipped classroom or "inverted class" strengthens the dimensions of the learning: knowing, understanding, applying and analyzing basic science subjects, which generate rejection in medical students entering university.

Keywords: Flipped classroom, learning, cell and molecular biology, medical education.

¹Universidad César Vallejo (Perú). correo. ocordovap@ucvirtual.edu.pe ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5290-0620>

²Universidad Nacional de Trujillo (Perú). ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5054-2022>

³Universidad Privada Antenor Orrego (Perú). ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3022-9423>



INTRODUCCIÓN

El Flipped classroom es una estrategia didáctica centrada en el estudiante que se caracteriza por aplicar tecnologías de la información y comunicación (TIC) y propiciar un cambio en los roles de los actores de un proceso enseñanza-aprendizaje. Actualmente, se observa más experiencias docentes que aplican este tipo de metodologías en la educación superior y que les está permitiendo obtener mejores resultados en el rol del estudiante y compromiso docente en el proceso de formación académica, generando un ambiente colaborativo en el aula¹.

Flipped classroom es una estrategia activa que ofrece alternativas de solución a los nuevos requerimientos del aprendizaje en asignaturas que exigen mayor análisis y pensamiento crítico, creatividad y desarrollo de competencias focalizados en el aprendizaje significativo².

La Biología Celular es una asignatura de ciencias básicas y de naturaleza teórico-práctico, que exhibe muchas deficiencias y altos índices de desaprobación y ausentismo universitario. Asignaturas impartidas con métodos tradicionales “clase magistral” que ha predominado en la educación superior del siglo XX y se ha orientado a memorizar un gran contenido teórico, conceptos, principios, avances, fundamentos básicos de la estructura y los procesos moleculares de una célula que el estudiante debe realizar³. bloqueando toda estrategia que motive el aprendizaje significativo.

En este sentido, el docente del siglo XXI debe diseñar herramientas que fomenten el aprendizaje significativo, el desarrollo de competencias, la adquisición de habilidades de comprensión e interpretación del conocimiento cualitativa y cuantitativamente, tomando en cuenta la jerarquización mental del estudiante desde un nivel más simple como la creatividad a lo más complejo como el pensamiento crítico o reflexivo¹.

Tomando como base la “Taxonomía de los objetivos educacionales” de Benjamín Bloom (1956), el aprendizaje significativo de Ausubel (2000) y el constructivista de Piaget (1978). se considera cuatro dimensiones del aprendizaje, Dimensión 1: Nivel de CONOCIMIENTO que permite al estudiante almacenar datos específicos en la memoria. Dimensión 2: Nivel de COMPRENSIÓN

El estudiante es capaz de interpretar profunda y con suficiente claridad los juicios de valor para extrapolarla de manera efectiva. Dimensión 3: Nivel de APLICACIÓN El estudiante es capaz de explicar situaciones concretas y novedosas mediante el uso de conceptos abstractos y de manera jerárquica. Y Dimensión 4. Nivel de ANÁLISIS El estudiante es capaz de clasificar los elementos de un determinado contenido y reconocer los principios que guían en un todo coherente y ordenado⁴. Entre otras teorías que sustentan esta investigación, tenemos la teoría del aprendizaje sociocultural de Vygotsky (1973) orientado al rol del docente como facilitador del aprendizaje del estudiante. Y la teoría del aprendizaje cooperativo de Zañartu (2000) en la que se describe la relevancia de conformar equipos para la adquisición responsable de conocimientos por cada uno de los miembros del equipo, y el desarrollo de análisis cognitivos interpersonal e intrapersonal⁵.

Incorporar Flipped classroom en el proceso de interacción docente-estudiante, garantiza un aprendizaje favorable y centrado en la reflexión de los estudiantes⁶. Flipped Classroom que significa “aula invertida”, o “una clase al revés” es una metodología innovadora de enseñanza – aprendizaje propuesto por Bergman y Sams (2012) con enfoque constructivistas y de comprensión conceptual acorde a los niveles de aprendizaje de Bloom y al grado de satisfactorio para docentes y estudiantes⁶. Estructurado en tres dimensiones: Dimensión 1: TRABAJO FUERA DEL AULA un proceso activo de adquisición y comprensión de la temática en estudio. Dimensión 2: TRABAJO EN EL AULA Relacionado con el desarrollo de actividades académicas en coordinación con otros estudiantes que integran un equipo de trabajo. Dimensión 3: SOCIALIZACIÓN Orientado a compartir lo aprendido por el estudiante, de manera individual o grupal en escenarios académicos físicos o virtuales⁷.

Estudios previos de metodologías activas, incorpora plataformas virtuales en el modelo didáctico B-Learning para el desarrollo de actividades en equipo de la fase virtual a la fase presencial⁸, aplica estrategias para la comprensión de la biología celular³ o mejorar el aprendizaje en el laboratorio de la asignatura de Biología celular a nivel universitario aplicando Flipped learning y el cuaderno de laboratorio⁹. Otros estudios, se orienta a mostrar cómo perciben los estudiantes el enfoque Flipped Classroom en su aprendizaje¹⁰ y la aplicación del “aprendizaje invertido”

como metodología para lograr habilidades investigativas en estudiantes del sexto ciclo del área de microbiología y parasitología¹¹. Finalmente, los estudios de evaluación de la eficacia del Flipped Classroom como estrategias activas del proceso de enseñanza-aprendizaje de las sesiones presenciales o virtuales en la Universidad¹. Impartir videos y otros recursos basados en las TIC fuera del tiempo de clase, posibilita actividades de aprendizaje más significativas, como: discusiones, ejercicios, laboratorios, proyectos, entre otras, propicia la colaboración entre estudiantes y promover la construcción del conocimiento autónomo y crítico⁹.

Por todo lo descrito, nos planteamos: Determinar en qué medida el Modelo didáctico Flipped classroom contribuye al aprendizaje significativo de la Biología celular en estudiantes del primer semestre de medicina de una institución universitaria. Así como: (1) Diagnosticar el nivel de conocimiento, comprensión, aplicación y análisis de la Biología celular y molecular que presentan los estudiantes del primer semestre de medicina antes de la aplicación del modelo didáctico Flipped classroom, y (2) Evaluar la contribución del modelo didáctico Flipped classroom en el conocimiento, comprensión, aplicación y análisis de la Biología celular y molecular, en los estudiantes del primer semestre de medicina. Investigación que no sólo permitirá beneficiar a los estudiantes del primer semestre de medicina, sino que también el aprendizaje de otras asignaturas de ciencias básicas en estudiantes de diversas carreras profesionales de la ciencia de la salud y de otras instituciones educativas de nivel superior de la región y del país.

MATERIALES Y MÉTODOS

Metodología:

El presente estudio sigue un tipo de investigación explicativa, aplicada y cuasi experimental. permitiendo el registro de los cambios en el aprendizaje según las estrategias didácticas. Es una investigación Aplicada porque propone un modelo Flipped classroom basado en las teorías del campo educativo de Ausubel y Vygotsky complementadas con las teorías emergentes del avance tecnológico⁴ y se considera Cuasi experimental porque

abarca dos grupos de estudio: (i) un grupo experimental (GE) y (ii) un grupo control (GC), demostrando la relación causa- efecto entre sus variables.

Variables de Estudio y Operacionalización de Variables:

Las variables de estudio son: el modelo didáctico Flipped classroom como variable independiente y el aprendizaje significativo de la Biología celular y molecular como variable dependiente, sometida a actividades Flipped classroom en casa, para luego ser socializadas en clase y potenciar el conocimiento, comprensión, aplicación y análisis de la biología celular y molecular. Fundamentos de la jerarquización mental de la taxonomía de Bloom y la Teoría del aprendizaje significativo de Ausubel¹⁴

Población y Muestra:

Constituida por 54 estudiantes del primer semestre de la escuela de medicina de una institución Universitaria. Trujillo - Perú. Con edades comprendidas entre 17 y 21 años provenientes de las diversas áreas urbanas y rurales de la región.

El tipo de muestreo utilizado fue No Probabilístico y por conveniencia.

Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos:

Para medir el dominio cognitivo del estudiante; antes y después de aplicar el modelo didáctico se ha seleccionado la técnica interrogativa escrita y como instrumento la prueba objetiva de 20 ítems elaborada por la autora y clasificados en 04 dimensiones con 05 ítems por nivel de dimensión¹². La escala diagnostica global o específica para la interpretación del instrumento, comprende un nivel Destacado (si responde de manera correcta 16 a 20 ítems), en proceso (si responde correctamente 11 a 15 ítems), y No logrado (si responde hasta 10 ítems correctamente). Instrumento que fue validado por juicio de 05 expertos en el área y a grupo de estudiantes.

En relación al modelo didáctico flipped classroom se recurrió a la observación sistemática y a la aplicación de recursos digitales, vídeo, WhatsApp, videoconferencia que contribuya al aprendizaje significativo de la asignatura Biología Celular y Molecular en estudiantes del primer semestre de medicina

Validez y Confiabilidad:

La validez se estimó calculando la razón de validez CVR (0,99) y los índices correlacionales ítem-total hallando el coeficiente de correlación de Pearson R 300 y significancia estadística de $p < 0,05^{13}$.

La consistencia y coherencia del instrumento se halló con la prueba estadística de fiabilidad alfa de Cronbach a una muestra integrada por 25 estudiantes del primer semestre de medicina que no formaron parte del estudio (Grupo piloto) con análisis de consistencia interna por ítem alfa de Cron Bach superior a 0,645 en 21 ítems estudiados y con significancia de $p < 0,05$.

Registrado en una matriz de datos para su análisis alfa de Cronbach si se elimina el elemento, coeficiente que mejora de 0,678 a 0,709 cuando se retira un (1) ítem. Restringiendo la estructura del instrumento a 20 ítems con validez y confiabilidad para medir el aprendizaje significativo.

Métodos de Análisis de Datos:

En el análisis estadístico descriptivo, se utilizaron tablas o figuras en relación a los objetivos e hipótesis planteada y se elaboró una matriz de registro de datos de la variable dependiente (aprendizaje significativo de la Biología celular y molecular) con sus dimensiones (numéricas como categóricas). Así como tablas estadísticas de distribución de frecuencias, media y desviación estándar para la representación de los datos en forma ordenada.

En el análisis inferencial se estimó la distribución que sigue la variable dependiente con el estadístico de prueba de normalidad Shapiro-Wilk y la posible relación entre grupos.

En el caso de los datos que siguieron una distribución normal se utilizó el Test T de student como prueba paramétrica para comparar los grupos relacionados. Y para los datos que no siguieron una distribución normal, se utilizó el estadístico Wilcoxon en el análisis de los grupos de estudios (grupo control y grupo experimental) y determinar si están relacionados; y la prueba Mann-Whitney en la estimación de los grupos independiente, antes y después de la aplicación del modelo didáctico Flipped classroom.

Aspectos Éticos:

En la presente investigación, se tomaron en cuenta los principios éticos de anonimato, confidencialidad, beneficencia, libre participación, no maleficencia y autonomía.

RESULTADOS

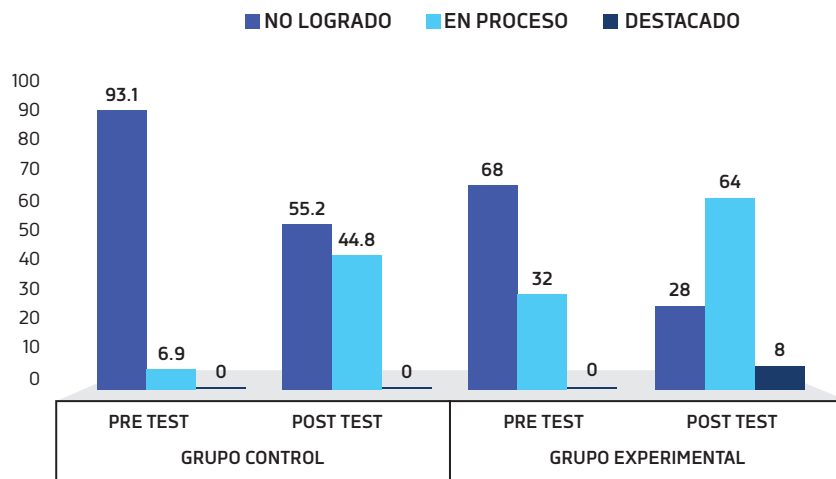
Análisis Ligado a la Hipótesis:

Los resultados del análisis ligado de hipótesis, estimando la Normalidad con el estadístico de prueba Shapiro-Wilk reveló un nivel de significancia estadística $p=0,078$ en el grupo control y de $p=0,341$ en el grupo experimental y de $p=0,054$ en la dimensión analizar. Indicando que presentan una distribución normal y al uso de la prueba paramétrica Test T-student para el contraste de muestras independientes en del grupo control o experimental. Por otro lado, se mostró valores de $p < 0,05$; lo que indican que no se aproximan a una distribución normal y al uso de pruebas estadísticas de Wilcoxon y Mann Whitney para su contrastación. Comparando con los hallazgos de la prueba de normalidad del grupo de post test se evidencia un nivel de significancia estadística $p < 0,05$ con los datos del grupo control ($p=0,92$) y del grupo experimental ($p=0,015$) indicando el uso de las pruebas no paramétricas Wilcoxon y Mann Whitney para el contraste de muestras independientes de las hipótesis específicas por no aproximarse a una distribución normal.

Logro del Aprendizaje:

Los resultados del diagnóstico (pre test) mostraron que el 93,1% de los estudiantes del grupo control y el 68% del grupo experimental no lograron el aprendizaje significativo. Porcentaje que disminuye luego de aplicar el modelo didáctico, de un 68% al 28% en nivel no logrado motivando un aumento del 32% al 64% en un nivel en proceso y del 0% al 8% en un nivel destacado (Figura 1).

Figura 1. Aprendizaje significativo de la biología celular y molecular estudiantes del primer semestre de medicina según el nivel alcanzado.



En el análisis para contrastar si el modelo didáctico “Flipped classroom” contribuye favorablemente al logro del aprendizaje significativo de la Biología Celular en estudiantes de primer semestre de medicina se observó valores de $p = 0,179$ en el pre-test. Y valores de p de 1,000 en el post test, mayor al valor de $p < 0,05$ esperado. Sin embargo, utilizando el análisis de comparación de muestras relacionadas, con datos de pre test y post test, la significancia bilateral fue de 0,000 menor del nivel de “ p ” esperado ($p < 0,05$). Hallazgos que evidencian una diferencia significativa.

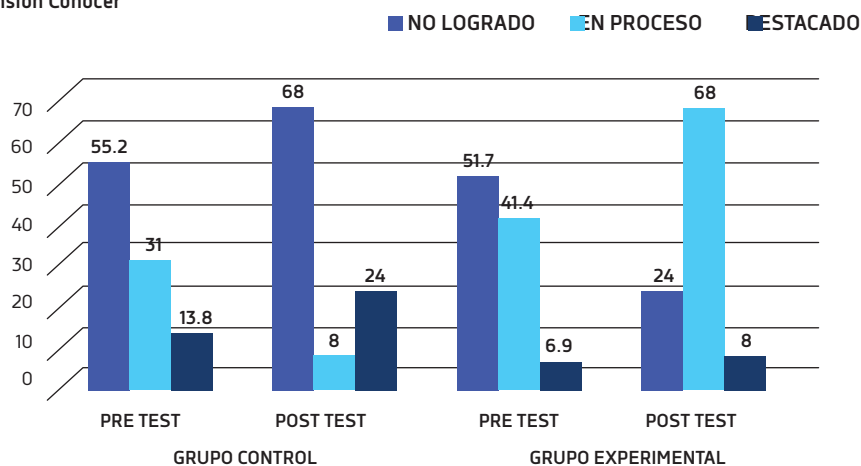
Logro del Aprendizaje por Dimensiones:

En el análisis del aprendizaje significativo logrado por dimensiones se observa un 65,52% de estudiantes del grupo control; no logra la dimensión comprensión y un 51,72% no logra la dimensión conocer. Mientras que en el grupo experimental un 52% y un 36% no logra la dimensión comprender y aplicar.

En la dimensión CONOCER, se observa que antes de aplicar el modelo didáctico el 51,7% de los estudiantes del grupo experimental están en nivel No logrado y solo un 6,9% en nivel destacado. Datos que mejoran según el post test, a un 24% de los estudiantes en nivel No logrado, 68% en proceso y un 8% de estudiantes en nivel Destacado (Figura 2). Por otro lado, los valores de 0,317 y 0,129 muestra que no existe diferencia significativa en los datos pre y post test, y por consiguiente a considerar que el modelo didáctico Flipped classroom no influye en el aprendizaje significativo del conocimiento de la Biología celular y molecular en los estudiantes de primer semestre de medicina (según las pruebas de Mann-Whitney y Wilcoxon).

Figura 2. Aprendizaje significativo de la biología celular y molecular por la dimensión CONOCER, en estudiantes del primer semestre de medicina.

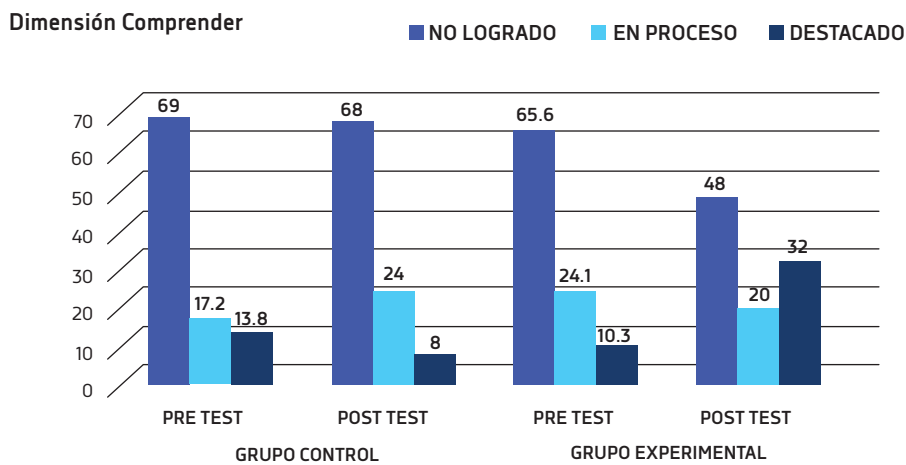
Dimensión Conocer



Los hallazgos en la dimensión **COMPRENDER** revela que existe un 65,6% de estudiantes del grupo experimental en nivel No logrado y un 10,3 % en nivel destacado antes de aplicar el modelo didáctico. Comparando los datos del pre test y post test del grupo experimental se puede observar que el modelo didáctico permite disminuir del 65,6% al 48% el porcentaje de estudiante en el nivel no logrado y aumentar del 10,3% al 32 % en el nivel destacado. (Figura 3). No obstante, haciendo un análisis comparativo de muestras relacionadas con

datos del pre y post test, se observa una diferencia significativa ($p=0,004$) se puede evidenciar que no existe diferencia significativa en la comparación de datos en el pre test ($p= 0,317$) y post test ($p=1,000$) y sugerir que el modelo didáctico Flipped classroom no influye en el aprendizaje significativo de la Biología Celular y Molecular en estudiantes de primer semestre de medicina, en la dimensión Comprender.

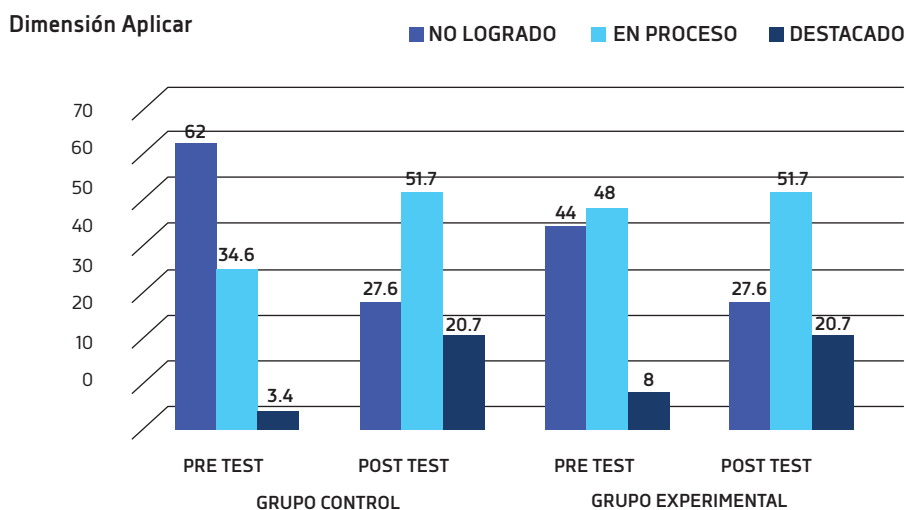
Figura 3. Aprendizaje significativo de la biología celular y molecular por la dimensión **COMPRENDER**, en estudiantes del primer semestre de medicina.



En la dimensión **APLICAR** se puede percibir que un 44% de estudiantes se encuentran en el nivel No logrado y un 8% en nivel destacado. Y luego de intervenir con el modelo didáctico (post test) solo un 27,6% de los estudiantes están en nivel No logrado, 51,7% en proceso y un 20,7% de estudiantes en nivel Destacado. (Figura 4), contrastable con los resultados de significancia bilateral obtenidos luego del análisis de datos del pre test ($p=0,317$) o del post test ($p= 1,000$) Hallazgos

que muestran diferencia significativa ($p=0,008$) en los datos de pre test y post test, y por consiguiente aceptar la hipótesis de que el modelo didáctico Flipped classroom contribuye al aprendizaje significativo de la Biología celular y molecular en estudiantes de primer semestre en la dimensión Aplicar.

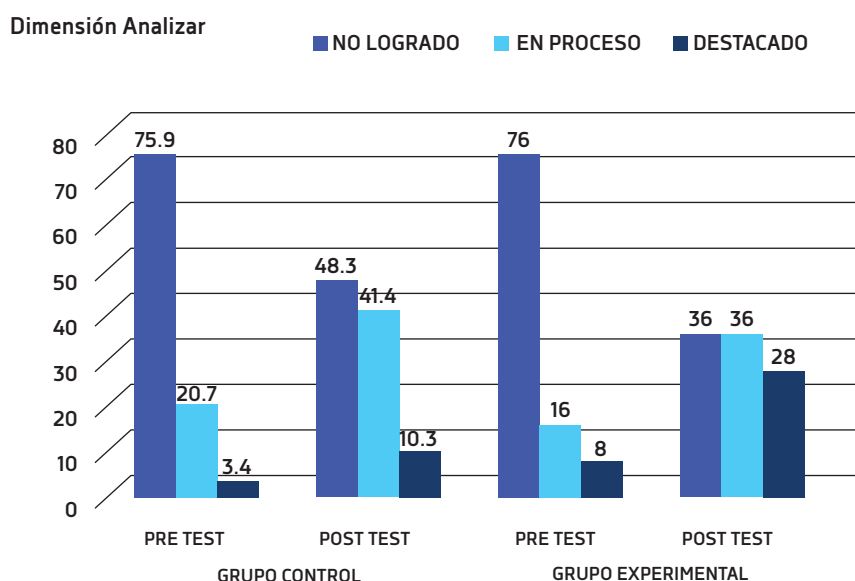
Figura 4. Aprendizaje significativo de la biología celular y molecular por la dimensión **APLICAR** en estudiantes del primer semestre de medicina.



Finalmente, el aprendizaje significativo logrado en la dimensión ANALIZAR según el pre test se puede observar un 76% de estudiantes en nivel No logrado y un 8% en nivel destacado. Y luego de aplicar el modelo didáctico el 72% de los estudiantes está en nivel No logrado o en proceso y un 28% de estudiantes en nivel Destacado (Figura 5). En la contratación de evaluar la contribución del modelo didáctico Flipped classroom en el análisis de la Biología celular y molecular de los

estudiantes de medicina, se muestra que no existe diferencia significativa en el pre test ($p=0,317$) como en el post test de ($p=1,000$). No obstante, si existe diferencia significativa ($p=0,007$) en la comparación de muestras relacionadas con datos de pre test y post test.

Figura 5. Aprendizaje significativo de la biología celular y molecular logrado por la dimensión ANALIZAR, en el grupo experimental de estudiantes del primer semestre de medicina.



DISCUSIÓN

La educación superior ha estado expuesta a modificaciones educativas¹¹, posibilitando la existencia de diversas percepciones de la inclusión estudiantil en la vida universitaria. En este sentido, las principales tendencias educativas: el aprendizaje activo y uso de las tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) han posibilitado el rol activo del estudiante y consolidar una de las principales premisas del aprendizaje del siglo XXI¹.

La existencia de diversas modificaciones educativas permite medir el aprendizaje significativo, según sus diferentes niveles de desempeño en los diversos tipos de estudiantes. Por lo que medir el aprendizaje significativo es factor fundamental en la calidad efectiva cuali y cuantitativa a nivel superior. O en función de deserción e inclusión universitario⁵.

En el diagnóstico del nivel de aprendizaje que presentaron los estudiantes en esta investigación muestra que antes de aplicar la propuesta, un gran porcentaje (68%) de ellos están en el nivel No logrado.

Mejorando con la aplicación de la propuesta, reduciendo al 24 % de los estudiantes en este nivel e incrementado en un 12% el porcentaje de estudiantes en nivel destacado. Contrastable con la estimación estadística de comparación intragrupos con diferencia significativa al aplicar el modelo didáctico Flipped classroom.

Hallazgos que confirman que existe una dependencia significativa entre el aprendizaje significativo y el modelo didáctico⁶ y que coinciden con Ortiz-Colon et al.⁷, quienes manifiestan que el aprendizaje significativo se adquiere cuando usamos el conocimiento en situaciones cotidianas.

Hoy en día no es suficiente tener una nota aprobatoria o conocimientos específicos, se deben integrar estrategias como el auto aprendizaje, trabajo en equipo, aprender a aprender¹¹ y por consiguiente alcanzar un nivel de conocimiento en biología celular en estudiantes que recién se están adaptando a la vida universitaria⁷. y que están alcanzando niveles de jerarquización mental con menor exigencia cognitiva: como el conocimiento y la comprensión e interpretación de la realidad¹⁰. Sin embargo, alcanzar los niveles de comprensión, aplicación y análisis requiere de un proceso cognitivo de mayor jerarquización según la taxonomía del cognitivismo de Bloom (1956) y de mayor atención en el proceso enseñanza - aprendizaje. Proceso que deber ser complementadas con el uso de las herramientas digitales para promover el autoaprendizaje de estudiantes del presente siglo⁶ como Flipped classroom, una estrategia didáctica con significancia bilateral de 0,04 (efecto para comprender), 0,008 (efecto para aplicar), y 0,007 (efecto para analizar), menor del nivel de "p" esperado ($p < 0,05$).

Datos que coinciden con los estudios de Sola¹, al evaluar la eficacia del Flipped classroom a nivel universitario. La participación activa e interactiva de los estudiantes revelaron su motivación y la mejora del proceso de aprendizaje⁹. Hallazgos que se complementan con las metodologías Flipped learning efectivas en la revisión del material docente previas a las prácticas, motiva y promueve la mejora continua del proceso de aprendizaje en los estudiantes. Estrategias que haciendo uso de las herramientas digitales promueve el autoaprendizaje del estudiante del siglo XXI⁶ y la posibilidad de atender la sesión de clase con conocimientos previos, revisar la clase preparada previamente en un video cuantas veces lo requieran hasta comprender los conceptos más importantes. Permitiendo afirmar que el modelo Flipped Classroom posibilita cambios positivos en las estrategias educativa. Como lo describe Phillips (2014) la generación Millennials son personas que prefieren las experiencias de aprendizaje interactivo, experimental y muy dependiente de la tecnología con enfoques diferentes y respuestas inmediatas¹⁴.

Que al estar centradas en el estudiante motiva a este para que sea el gestor de su aprendizaje. Es por ello que con la aplicación de Flipped Classroom los estudiantes asumen la responsabilidad de su aprendizaje⁴. En este

sentido se propone su implementación en el proceso aprendizaje - enseñanza, como una metodología activa que promueva el aprendizaje de la biología celular y molecular⁵ de estudiantes del primer semestre de medicina.

En el diagnostico preliminar se observa un gran porcentaje de estudiantes en nivel no logrado 93,1% de estudiantes del grupo control y un 68% de los estudiantes del grupo experimental, dificultad que urge ser atendida. Resultados que disminuye luego de aplicar el modelo didáctico, de un 68% al 28% en nivel no logrado motivando un aumento del 32% al 64% en un nivel en proceso y del 0% al 8% en un nivel destacado. Asimismo, las estimaciones de los estadísticos de prueba revelan diferencias significativas (sig. 0,000) en las estimaciones de comparación de datos del pre test con el post test en la dimensión conocer, comprender, aplicar y analizar.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Sola M, Aznar I, Romero J, Rodríguez-García A. Eficacia del Método Flipped Classroom en la Universidad: Meta-Análisis de la Producción Científica de Impacto REICE. Revista Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación. 2019; 17(1): 25-38. DOI: <https://doi.org/10.15366/reice2019.17.1.002>
2. Opazo F ARosa, Acuña B JM, Rojas P MP. Evaluación de metodología flipped classroom: primera experiencia. Innoeduca. International journal of technology and educational innovation. 2016; 2 (2): 90-99 ISSN: 2444-2925. DOI: <http://dx.doi.org/10.20548/innoeduca.2016.v2i2.1966>
3. Ochoa de Toledo M, Camero R. Biología Celular 1997-2012: búsqueda de mejores logros en el proceso de enseñanza y de aprendizaje. Revista de Investigación. 2014; 81 (38): 13-41 .

4. Martínez-Olvera, W., Esquivel-Gámez, I. y Martínez, J. Aula invertida o modelo invertido de aprendizaje: Origen, sustento e implicaciones. En I. Esquivel (Coord.), *Los Modelos Tecno-Educativos, revolucionando el aprendizaje del siglo XXI*. 2014. Recuperado de <http://www.lulu.com/content/e-book/los-modelos-tecno-educativos-revolucionando-el-aprendizaje-del-siglo-xxi/16266417>
5. García M. ¿Cómo aprenden los alumnos en su primer año de universidad al inicio y al final del curso? *REDU - Revista de Docencia Universitaria*. 2016; 14(1): 27-49
6. Goodwin B, Miller K. Research Says Evidence on Flipped Classrooms Is Still Coming in. 2014. Recuperado de <http://www.ascd.org/publications/educationalleadership/mar13/vol70/num06/Evidence-on-Flipped-Classrooms-Is-Still-Coming-In.aspx>.
7. Ortiz-Colón A, Agreda M, Rodríguez J y Colmenero M. Estudio piloto del modelo Flipped classroom en el Grado de Educación Infantil en la Universidad de Jaén. En Ruiz-Palmero, J., Sánchez-Rodríguez, J. y Sánchez-Rivas, E. (Edit.). *Innovación docente y uso de las TIC en educación*. Málaga: UMA Editorial. 2017.
8. Martínez F. Aplicación del Flipped Learning y realización de un cuaderno de laboratorio en prácticas de técnicas instrumentales de biología celular. *Infancia, Educación y Aprendizaje (IEYA)*. 2017; 3 (2) (edición especial): 164-168. ISSN: 0719-6202. Recuperado en <http://revistas.uv.cl/index.php/IEYA/index>
9. Rivero C FM y García MA. Reflexiones sobre el aula invertida. *Revista del Congreso Universidad Cuba*. 2017; 6 (5)
10. Retamoso S. Percepción de los estudiantes del primer ciclo de Estudios Generales Ciencias acerca de la influencia del Flipped Learning en el desarrollo de su aprendizaje en una universidad privada de Lima Tesis de Maestría. PUCP. 2017. Recuperado <http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/handle/123456789/7050>
11. Farcio M. Aprendizaje invertido como metodología activa para lograr habilidades investigativas en estudiantes del sexto ciclo del área de microbiología y parasitología de la UNPRG. Tesis presentada para optar el grado académico de Maestro en Docencia Universitaria e Investigación educativa. 2018.
12. Córdova O. Modelo didáctico Flipped classroom para el logro del aprendizaje de la biología celular y molecular en estudiantes de primer semestre de medicina. Tesis presentada para optar el grado académico de Maestro en Docencia Universitaria. e Investigación educativa. 2018
13. Hernández R, Collado C. y Baptista M. *Metodología de la investigación*. México: McGraw-Hill. 2014.
14. Sánchez R J, Ruiz PJ y Sánchez V E. Flipped clasroom. Claves para su puesta en práctica. *EDMETIC, Revista de Educación Mediática y TIC*, 2017; 6(2): 336-358. DOI: <https://doi.org/10.21071/edmetic.6i2.5832>

FINANCIAMIENTO

Los autores reportan que el estudio fue autofinanciado.

CONFLICTOS DE INTERÉS

Los autores niegan conflictos de interés.

AUTORÍA

Ofelia M. Córdova Paz-Soldán, Franklin R. Vargas-Vásquez y José G. González-Cabeza realizaron la concepción y diseño del artículo, recolección de resultados, análisis e interpretación de datos, redacción del artículo, revisión crítica del artículo y aprobación de la versión final.

