

17.

POTENCIAL DEL APRENDIZAJE INVERTIDO MULTIMODAL EN LA ENSEÑANZA DE LA GENÉTICA

Una estrategia de enseñanza pertinente en educación superior

Elizabeth Londoño-Velasco²⁶ Natalia Colmenares-Ghisays²⁷

Filiación académica: *Pontificia Universidad Javeriana. Cali (Colombia)

**Fundación Universitaria Compensar. Bogotá (Colombia).

RESUMEN

En respuesta a la influencia de los conocimientos derivados de la biología molecular y las ciencias omicas, al nivel de abstracción de los conceptos genéticos, y a la aparición de nuevos perfiles de estudiantes que demandan modelos de enseñanza innovadores en educación superior, este trabajo identifica el potencial de la aplicación del aprendizaje invertido multimodal, en la asignatura de pregrado de genética para estudiantes del área de la salud; antes y durante el confinamiento obligatorio debido a la pandemia por COVID-19. Se realizó un estudio exploratorio-descriptivo con enfoque mixto, mediante grupos focales y la aplicación de cuestionarios. Se establecieron perfiles y porcentajes de sujetos en cada una de las percepciones frente al aprendizaje (autónomo, colaborativos, activo

²⁶ Bióloga con énfasis en Genética. Magister en Ciencias Biomédicas. Docente investigadora en la Pontificia Universidad Javeriana Cali-Colombia. Con experiencia profesional e investigativa en el uso de las TIC en escenarios educativos. Certificada en diseño de recursos educativos para favorecer la apropiación del conocimiento en ambientes virtuales de aprendizaje. Con interés en el diseño de estrategias didácticas para la enseñanza de las ciencias biomédicas. elivelasco@javerianacali.edu.co

²⁷ **Psicóloga. Magister en Educación y TIC en Universitat Oberta de Catalunya. Asesora Pedagógica de Fundación Universitaria Compensar. Con experiencia profesional e investigativa en el uso pedagógico de las TIC en docencia universitaria e innovación educativa, certificada en Flipped Classroom.

y significativo), la enseñanza (acompañamiento docente y didáctica) y el uso de los recursos educativos. Los hallazgos permitieron reconocer percepciones positivas en la enseñanza, el aprendizaje y el uso de recursos multimodales, los cuales permitieron variar la forma en que los estudiantes se aproximan a los contenidos, y como los ejercitan y apropian. Además, evidenció que una correcta planeación y retroalimentación oportuna por parte del docente, repercuten significativamente en la generación de emociones positivas frente a la construcción del conocimiento e incentiva en el estudiante la vinculación afectiva con los contenidos y al modelo de aprendizaje, aún en situaciones de adversidad como las brindadas durante la pandemia, tanto a nivel personal como familiar. Finalmente, este modelo pedagógico contribuyó al aprendizaje autónomo, colaborativo y profundo; y favoreció la continuidad del proceso enseñanza -aprendizaje en tiempos de pandemia, con un uso reflexivo de las TIC y la aplicación de estrategias multimodales sincrónicas y asincrónicas.

PALABRAS CLAVE: Educación superior, aprendizaje invertido, multimodal, Genética, COVID-19

1. INTRODUCCIÓN

El mundo universitario presencia una clara transformación educativa, no solo debido a las medidas de contingencia generadas para continuar con los procesos de enseñanza aprendizaje durante la pandemia, sino también debido a la necesidad de implementar nuevas estrategias que le permitan a estudiantes el desarrollo de competencias acordes a los perfiles profesionales emergentes y a los profundos cambios socioculturales, medioambientales, económicos y tecnológicos que se prevén para nuestra sociedad en un futuro inmediato. Por otro lado, también se identifica la necesidad de seguir avanzando en el reconocimiento de los procesos de aprendizaje y estrategias de enseñanza de la genética, que permitan la cualificación de la comprensión de los contenidos, dado el nivel de complejidad y abstracción que maneja esta área del conocimiento. Luego, la implementación de modelos pedagógicos innovadores, distintos a la clase tradicional, resultan de gran interés para la comunidad académica.

Entre los modelos pedagógicos innovadores, la clase invertida desarrollada por Bergmann y Sams (2012), se vislumbra como una estrategia interesante que ha permitido invertir el ciclo de educación para el logro de objetivos cognitivos de orden superior que van más allá de la comprensión de conceptos. Bajo este modelo, las actividades que habitualmente se realizaban en el salón de clase, tal como es la exposición magistral de contenido por parte del docente, es cambiada por una serie de recursos en línea que pueden ser revisados por el estudiante antes de la clase cuantas veces quiera, para la asimilación de contenidos o adquisición de conocimientos. De este modo, las actividades que normalmente se daban como tareas para hacer en casa, ahora se convierten en actividades activas guiadas por el docente durante el espacio de clase presencial, quien desafía a los estudiantes a resolver problemas, debatir y reflexionar sobre el conocimiento, en entornos colaborativos. Cabe resaltar que después de clase, los estudiantes podrán evaluar su entendimiento y extender su aprendizaje, mediante el uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC).

Teniendo en cuenta lo anterior, se implementó para el curso de pregrado de genética, un modelo de aprendizaje invertido estructurado bajo los cinco momentos del Paradigma Pedagógico Ignaciano: Un momento de contexto que tiene como objetivo brindar un primer contacto con el conocimiento, en el cual el estudiante pueda vincularse afectivamente con el mismo y así, estar abierto al proceso de aprendizaje. Un momento de experiencia donde se plantean actividades de construcción del conocimiento, a través de la aproximación directa o indirecta a nuevos contenidos, la revisión de las ideas generales y la formalización de los conceptos con apoyo del docente. Un momento de reflexión en el que se aplican estrategias activas de carácter individual, colaborativo o cooperativo, donde estudiantes y docentes consolidan el conocimiento y discuten sus reflexiones, desde de la formulación de preguntas y permitiéndoles considerar el punto de vista del otro. Un momento de acción, donde, por medio de actividades prácticas individuales o grupales, el estudiante da cuenta del desarrollo de habilidades y competencias adquiridas durante el proceso de enseñanza-aprendizaje, tales como producción escrita y defensa de posturas. Y, un momento de evaluación, que es un

proceso permanente, donde el estudiante tiene la posibilidad de autoevaluarse y revisar fortalezas y aspectos por mejorar con relación al alcance de los objetivos de aprendizaje propuestos para el curso. Este momento integra procesos de evaluación diagnóstica, formativa y sumativa (Pontificia Universidad Javeriana, 2018).

Anteriormente esta asignatura estaba propuesta desde un modelo tradicional, con clases magistrales y tareas para la casa. Sin embargo, se identificaron oportunidades de mejoramiento que generaron una reflexión profunda respecto a la necesidad de realizar una transformación pedagógica. Durante este momento de reflexión y autoevaluación se reconocieron, desde los procesos de enseñanza-aprendizaje, limitados espacios de acompañamiento docente destinados para retroalimentar, profundizar, reforzar, desafiar y estimular en el estudiante la construcción del conocimiento. Adicionalmente, se relacionaron factores como la disminuida concientización del rol estudiante en el proceso enseñanza-aprendizaje, pues generalmente los estudiantes asumen un rol pasivo e identifican al docente como el único responsable de su formación académica, limitándolo a un simple trasmisor de información. Además, se plantearon dificultades en el abordaje adecuado de los distintos estilos de aprendizaje (auditivo, visual, quinesésico o reflexivo) que se pueden encontrar en un mismo grupo de estudiantes que están iniciando sus estudios de pregrado. Por lo que la implementación de un modelo de clase invertida no solo permitiría una participación activa del estudiante, sino también atender a los diferentes estilos de aprendizaje, a través del uso de recursos educativos multimodales (Long, T., Logan, J., & Waugh, M. 2016).

2. METODOLOGIA

2.1 OBJETIVO

Identificar el alcance de la implementación de un modelo de aprendizaje invertido en la asignatura de Genética Básica, a través de la evaluación de los procesos de enseñanza-aprendizaje y el uso de recursos educativos (URE).

2.2 POBLACIÓN Y MUESTRA

Se llevó a cabo un estudio de tipo exploratorio-descriptivo con enfoque mixto. La unidad de análisis del estudio son los estudiantes de primer semestre de un programa de medicina de la ciudad de Cali-Colombia, que cursaban la asignatura de genética básica en los años de 2019 y 2020. Se aplicó un muestreo no probabilístico por conveniencia, para un total de 196 estudiantes.

2.3 DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

La implementación del modelo pedagógico se realizó en 5 fases, según el modelo de diseño instruccional ADDIE (Morales-González, Edel-Navarro, & Aguirre-Aguilar, 2014) (Figura 1):



Figura 1. Modelo de diseño instruccional ADDIE.

La primera fase consistió en la revisión y reestructuración de los objetivos de aprendizaje. Aquí se planteó la estructura de un curso de genética modular: Un módulo 1 donde se desarrollan habilidades desde un nivel de recordar y comprender los fundamentos moleculares de la genética y la genómica, aquí el centro de atención es el gen, su estructura, organización y función. Un módulo 2 para el análisis y la aplicación de los conceptos, que permitan establecer relaciones genotipo-fenotipo e identificar los diferentes mecanismos de herencia, aquí el objeto de estudio es el individuo. Y un módulo

3 con componente integrativo de los conocimientos adquiridos en los módulos 1 y 2 en un contexto real, aplicado y actual. La segunda fase de implementación de modelo se basó en el rediseño gráfico del curso en el aula virtual institucional. Durante la tercera fase se seleccionaron las lecturas y recursos audiovisuales externos; y el docente realizó videos explicativos de corta duración (10 a 15 minutos), guías de lectura y cuestionarios para la evaluación diagnóstica de comprensión de la información suministrada antes de clase.

En la cuarta fase, se realizó la socialización del modelo pedagógico con los estudiantes donde se presentó la metodología, objetivos, modalidad de trabajo y descripción de los roles y tareas, para así pasar a la fase final que corresponde implementación en aula del modelo pedagógico. Aquí es de considerar que es en una guía de aprendizaje que brinda las pautas claves para la revisión de los videos explicativos, los enlaces interactivos y/o las lecturas brindadas para el momento de contexto, actividades asociadas a los primeros niveles de la taxonomía de Bloom. Todos estos recursos educativos fueron anclados al aula virtual, lo cual permitió el monitoreo de los procesos de aprendizaje fuera del salón de clase y la comprobación de la revisión de dichos recursos, antes o después de la clase.

Posteriormente, durante los primeros 20 a 30 minutos de clase, el docente aclara dudas sobre los contenidos explorados e interpretados en el momento de contexto. Para que en los momentos de experiencia, reflexión y acción, se realicen en grupos pequeños diferentes tipos de actividades, tales como: elaboración de cuadros comparativos y mapas conceptuales, resolución de problemas, desarrollo de proyectos, presentaciones orales estructuradas y semiestructuradas, discusión de casos clínicos, construcción de cariotipos y genealogías, elaboración de maquetas, participación en debates a través de foros virtuales, entre otros. Para evaluar la comprensión de los contenidos discutidos entre pares durante la sesiones de clases, se empleó la herramienta web gamificada e interactiva de Kahoot o mentimeter. Todas las actividades fueron valoradas cualitativa y cuantitativamente mediante rúbricas o listas de chequeo. Al finalizar los módulos y el curso, se realizaron actividades evaluativas sumativas grupales e individuales con

exámenes parciales, club de revista y un examen final integrador. En la quinta fase de implementación del modelo de aprendizaje, se realizó la evaluación de la experiencia con estudiantes y el docente que orientó el curso.

Cabe destacar que, en las versiones anteriores del curso (2018-1 y 2018-2), se realizó la aplicación parcial de la clase invertida para el desarrollo de algunas unidades temáticas, antes de implementarla al curso completo, tal y como lo indica Platero et al. (2015). Esto permitió seleccionar con anticipación las estrategias didácticas y pedagógicas que se implementarían antes, durante y después de la clase para cada módulo del curso.

2.4 INSTRUMENTO

Las variables cualitativas asociadas a la percepción de los estudiantes sobre la implementación del modelo pedagógico fueron analizadas a partir de la evaluación de las siguientes categorías: el aprendizaje (en función de lo significativo, activo, autónomo y colaborativo), la enseñanza (en función del acompañamiento docente y la didáctica) y, el URE. Para ello, se aplicó un cuestionario elaborado a juicio de expertos en educación con experiencia en la aplicación de clase invertida, los cuales evaluaron la coherencia entre cada pregunta y las categorías. La aplicación del cuestionario se realizó empleando la plataforma Forms de Outlook, de manera que cada estudiante pudiese responder desde su celular o computador portátil.

El cuestionario estaba compuesto por 41 preguntas con escala tipo Likert de 0 a 4 (0= NS/NR, 1= totalmente en desacuerdo, 2= parcialmente en desacuerdo, 3= parcialmente de acuerdo y 4= totalmente de acuerdo), 1 pregunta combinada (cerrada y con argumentación de respuesta) y 3 preguntas abiertas. Las preguntas formuladas pueden hacer referencia a una o más categorías.

También se diseñaron y aplicaron entrevistas semiestructuradas: una fue pensada para grupos focales con estudiantes, con 23 preguntas que variaron según el rumbo de la conversación con los mismos; La otra planteada para el docente coordinador de la asignatura, con 23 preguntas base (diferentes a las anteriores) que podían variar,

teniendo en cuenta las tres categorías de análisis del estudio. Al estar explorando un campo donde se está aplicando una estrategia innovadora, es útil recoger información adicional que pueda complementar la evaluación de su efectividad.

2.5 PROCEDIMIENTO DE RECOGIDA Y ANÁLISIS DE DATOS

Teniendo en cuenta que los estudiantes tenían la opción de responder a cada ítem en el cuestionario con opciones de 0 a 4, la puntuación máxima de cada categoría se dividió entre 4, para así establecer los cuatro perfiles de percepción de: Totalmente de Acuerdo, Parcialmente de Acuerdo, Parcialmente en Desacuerdo o Totalmente en Desacuerdo. Con ello se estableció un perfil para cada individuo y, se determinó el porcentaje de sujetos del grupo de estudio en cada una de las percepciones, frente a cada categoría. La información obtenida desde los grupos focales (el testimonio del docente titular del curso sobre la transformación de la práctica educativa y los testimonios de los estudiantes sobre el rol activo, aprendizaje colaborativo y autónomo) fue analizada desde un enfoque narrativo, con posterior triangulación de los datos con las respuestas obtenidas de las preguntas abiertas realizadas en el cuestionario. La aplicación del cuestionario se realizó en dos momentos específicos, antes de pandemia y en la transición a lo digital durante el inicio de la pandemia. Para ambos cuestionarios se determinó el coeficiente alfa de Cronbach, el cual indica que la medición realizada con el instrumento presenta una alta confiabilidad por consistencia interna (Oviedo & Arias, 2005).

3. RESULTADOS

El cálculo del coeficiente alfa de Cronbach, obtuvo un valor de 0.96 y 0.87 para cada uno de los cuestionarios aplicados en el año 2019 (semestre 1 y 2) y 2020 (semestre 1), respectivamente. En la figura 2 y 3 se presenta la percepción de los estudiantes para las categorías de aprendizaje, enseñanza y URE, antes de pandemia y en la transición a lo digital durante pandemia, respectivamente.

.

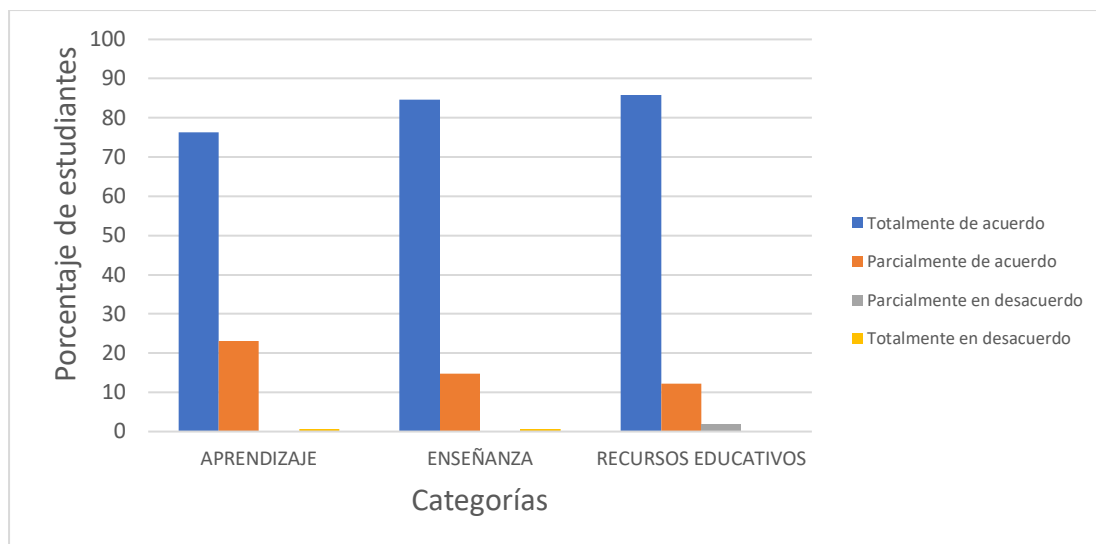


Figura 2. Percepción de los estudiantes sobre la aplicación del modelo clase invertida en el curso de genética básica, antes de pandemia en los semestres 2019-1 y 2019-2 (n=156). Elaboración propia.

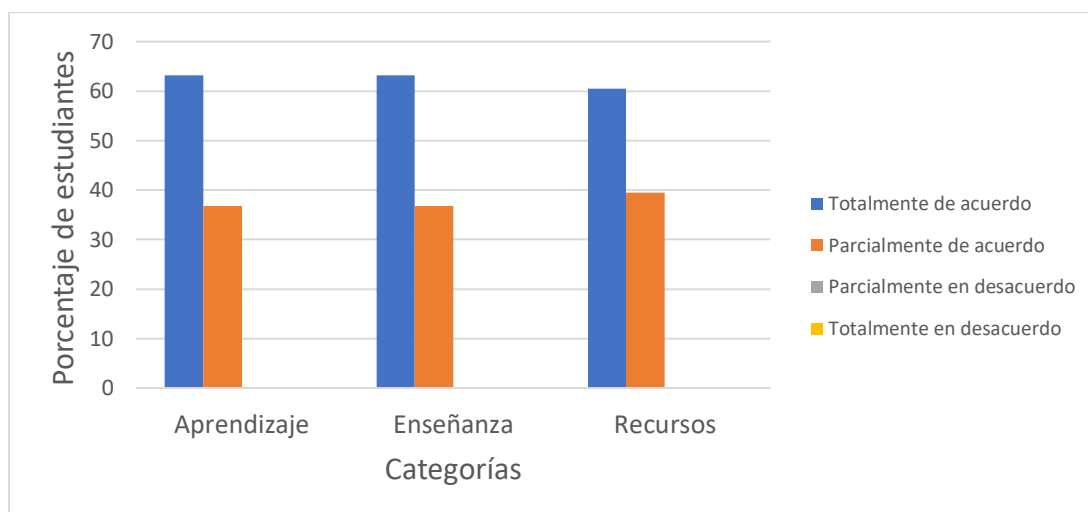


Figura 3. Percepción de los estudiantes sobre la aplicación del modelo clase invertida en el curso de genética básica, durante la transición a lo digital en el semestre 2020-1 (n=38). Elaboración propia.

3.1 PERCEPCIÓN DEL APRENDIZAJE

En la figura 2, se presenta la percepción de los estudiantes sobre el aprendizaje logrado. Como se puede observar, los porcentajes de total acuerdo y parcial acuerdo con el

aprendizaje se encuentran por encima del 70% y del 20%, respectivamente, en el año 2019. Esto indica que para los estudiantes fue posible el logro de las habilidades plasmadas en los objetivos de aprendizaje. De tal forma, se refleja una percepción positiva de ellos respecto a su proceso de aprendizaje, lo cual es coherente con los bajos porcentajes de total desacuerdo. Estos porcentajes fueron obtenidos a partir del análisis de la percepción del aprendizaje desde las tipologías: significativo, que alcanzo un 80.1% de acuerdo, lo activo con un 82.7% de acuerdo, lo autónomo con un 66.03% y lo colaborativo con un 79.8% de acuerdo.

Como producto de los grupos focales se encontraron comentarios como: *“es una buena experiencia, principalmente porque exige que pongamos gran compromiso y responsabilidad antes y durante la clase para poder entender los temas que se van a tratar, incentivando esto a la autonomía”, “La verdad al principio no me agradó mucho ese sistema, pero luego entendí que es la mejor manera de incentivar el conocimiento autónomo, y así facilitar las clases presenciales.”, “Al principio se me hizo complejo, pero cuando aprendí a manejar mi tiempo y utilizar correctamente los recursos me di cuenta de lo bien estructurada de la materia, en primer módulo fue mortificante, pero el segundo lo disfruté”.*

En la figura 3 como se puede observar, los porcentajes de total acuerdo y parcial acuerdo con el aprendizaje se mantienen positivos y encuentran por encima del 60% y del 30%, respectivamente, en el primer semestre del 2020. Es de destacar que ninguno de los estudiantes encuestados indica estar en desacuerdo o parcialmente en desacuerdo con la implementación del modelo, lo cual indica que, a pesar de la transición a lo digital, dado el confinamiento por pandemia, los estudiantes están conformes con su proceso de aprendizaje. Como producto de una de las preguntas abiertas del cuestionario, un estudiante manifestó que: *“El desarrollo de autonomía para el logro de los objetivos académicos, estando en casa se torna más complejo por las distracciones del hogar, o conversaciones con la familia de cierto modo a mi parecer, el hogar es para descansar y dispersarse, pero esto se debe modificar para cumplir con las metas”*

3.2 PERCEPCIÓN DE LA ENSEÑANZA

En la figura 2 se presenta la percepción de los estudiantes sobre la forma en la que se brindó la enseñanza durante el 2019. Como se puede observar, los porcentajes de total acuerdo y parcial acuerdo con la enseñanza se encuentran por encima del 80% y del 10%, respectivamente, en los dos semestres. Esto indica que para los estudiantes el modo de enseñanza que se brindó desde las estrategias didácticas propuestas y desde el acompañamiento docente, fue el más adecuado para el alcance de los objetivos propuestos en la asignatura. Estos porcentajes fueron obtenidos a partir del análisis de la percepción de la enseñanza desde las tipologías: acompañamiento docente, que alcanzo un 87.8% de total acuerdo y didáctica con un 85.9%.

Como producto de las preguntas abiertas formuladas en el cuestionario, en el siguiente fragmento se puede notar que el rol de la tutoría del docente es valorado positivamente por ellos: *“Profe déjeme decirle que ha sido una de las mejores experiencias, porque yo mismo me he educado con usted después de que usted me guiara de una forma en el salón de clase”*, allí se hace explícito que el estudiante cumple un papel protagónico en su aprendizaje, y a su vez, que el acompañamiento del docente, desde una figura de guía, es fundamental para este proceso.

Un elemento didáctico central que evidencian los estudiantes en el grupo focal son las guías de aprendizaje, las cuales ellos caracterizan como organizadas, oportunas, pertinentes y coherentes con la intervención presencial y los procesos evaluativos. En conexión con esto, los estudiantes mencionan que lo que se desarrolla desde la guía es lo que se evalúa en los exámenes, es decir que se conecta toda la ruta, desde los objetivos de aprendizaje, hasta la evaluación. Esto hace que no expresen dificultades con la metodología.

En la figura 3 se presenta la percepción de los estudiantes de la enseñanza brindada durante el primer semestre del 2020. Como se puede observar, los porcentajes de total acuerdo y parcial acuerdo con la enseñanza se encuentran por encima del 60% y del

30%, respectivamente. Esto indica que para los estudiantes el modo de enseñanza sigue siendo adecuado durante la pandemia.

Durante el grupo focal los estudiantes resaltan en múltiples ocasiones el acompañamiento recibido por parte del docente, mencionan que es paciente durante los momentos en los que se socializan las actividades o cuando se explican los temas, además de diligente respondiendo a los correos con dudas o problemas que van surgiendo en el proceso de preparación de la información y/o ejecución de las sesiones de clase.

3.3 PERCEPCIÓN SOBRE EL USO DE RECURSOS EDUCATIVOS

En la figura 2 se presenta la percepción de los estudiantes sobre el URE aplicados en el modelo pedagógico de aprendizaje invertido. Como se puede observar aquí, los porcentajes de total acuerdo y parcial acuerdo se encuentran por encima del 85% y del 10%, respectivamente, en el 2019. Esto indica que para los estudiantes el uso de las TIC fue útil, pertinente y les brindó mayor claridad para la comprensión y representación de los contenidos de la asignatura.

En las respuestas abiertas del cuestionario se pueden ver comentarios muy positivos de los estudiantes respecto al uso de las herramientas y los recursos digitales, tales como: *“Personalmente aprendo mucho de los videos porque puedo repetirlos cuantas veces sean necesarios hasta comprender el tema”, “Las herramientas tecnológicas nos brindan un espacio extra para aclarar dudas y los recursos educativos digitales son muy importantes ya que nos guían en nuestro aprendizaje y nos enfocan al objetivo” y “El uso de herramientas favoreció el desarrollo óptimo de las clases, por consiguiente, el aprendizaje”.*

Lo dicho en el grupo focal se adhiere a ello, destacando la importancia de los recursos para llegar preparados antes de la clase, poder repasar después de la misma y poder llevar preguntas o aportes a la sesión presencial, aprovechando mejor el tiempo. Además, indican que la interactividad de los recursos hace que sea más fácil la comprensión de

ciertos temas, lo cual no siempre se puede lograr con lectura, los estudiantes indican que el mostrar con apoyo visual, el describir y explicar procedimientos, mostrarlos e ilustrarlos, les brinda una oportunidad de aprender mejor y más rápido.

En la figura 3 se puede observar para el URE los porcentajes de total acuerdo y parcial acuerdo se encuentran por encima del 60% y del 35%, respectivamente, en el primer semestre del 2020. Luego, durante el grupo focal los estudiantes mencionan que los recursos educativos preparados, son de gran ayuda para su proceso. Con relación a las lecturas, estas estaban acompañadas de preguntas guías que les ayudaban a centrar su atención en aspectos particulares de ellas y los videos realizados con la docente complementaban la información.

4. DISCUSIÓN

4.1 PERCEPCIÓN DEL APRENDIZAJE

Acerca de la categoría de aprendizaje, se puede identificar que los estudiantes tienen percepciones positivas respecto a su proceso de aprendizaje desde lo significativo, activo, autónomo y colaborativo. La metodología les permitió apropiarse las habilidades y los conocimientos planteados desde el logro de los objetivos de aprendizaje.

Esto fue posible a partir del rol activo y participativo asumido por el estudiante, antes de la clase y durante el desarrollo de las actividades prácticas realizadas con acompañamiento docente durante los encuentros presenciales y virtuales, las cuales estaban enfocadas en aplicar los conceptos, resolver las dudas, debatir y puntualizar cuestiones que puedan quedar sin aclarar durante los momentos de contexto. Este impacto positivo del modelo sobre el aprendizaje activo, concuerda con lo señalado por Salcines-Talledo et al., (2020) quienes indican que una valoración moderada del modelo clase invertida por parte de los estudiantes, puede ser debida al esfuerzo y compromiso que les exige el desarrollo de las actividades planteadas en la asignatura.

Por otro lado, en relación con el desarrollo de actividades colaborativas, que permitían contextualizar un concepto, resolver ejercicios y problemas entre los estudiantes, se

encontró que estas tienen sus retos, referidos a las habilidades comunicativas y sociales, así como al reconocimiento de la voz del compañero y lo valiosos que son sus aportes. En el grupo focal se puede ver esta dificultad cuando los estudiantes explican que dependiendo de la persona con quien se trabaje, así será el provecho que se pueda sacar a la actividad, en este sentido, el aspecto relacional juega un papel fundamental. A pesar de ello, los estudiantes expresan que tienen un gran beneficio, que pueden aprender a gestionar estas situaciones (desarrollo de habilidades blandas) y que tienen la posibilidad de retroalimentarse sobre los contenidos, de cuestionarse y de debatir aspectos importantes de la clase. Esto concuerda con lo analizado en otros estudios comparativos, que muestran un efecto significativo del aprendizaje logrado a través de la interacción entre pares durante la discusión en grupos pequeños (Hew & Lo, 2018) y la retroalimentación permanente e inmediata por parte del docente, quien dispondrá de mayor tiempo para clarificar los contenidos más complejos, atender las necesidades individuales (Aguayo Vergara, Bravo Molina, Nocetti de la Barra, Concha Sarabia, & Aburto Godoy, 2019), y concentrarse en la aplicación del conocimiento y la resolución de problemas (Angadi, Kavi, Shetty, & Hashilkar, 2019).

Respecto al aprendizaje autónomo, su percepción muestra una menor proporción de total acuerdo, por lo cual, es posible inferir que para algunos estudiantes no fue sencillo el lograr organizar su tiempo para el desarrollo óptimo de las actividades previas al encuentro con el docente durante la sesión sincrónica (presencial o digital). Sin embargo, en el grupo focal con estudiantes, ellos expresaron que gracias a la organización de las actividades y a la guía apropiada del docente, se les facilitó planear y gestionar su tiempo de trabajo independiente. Esto es coherente con lo notado por Mengual Andrés et al., (2020), quienes notan que la autonomía es uno de los procesos que más influye en la adaptación al modelo y en que el rendimiento académico efectivamente mejore.

De ellos, los comentarios generados por los estudiantes muestran el proceso de adaptación que ellos experimentan cuando se ven expuestos a la metodología y la importancia de acompañar de forma constante y efectiva ese proceso, para que transitoriamente puedan comprender el sentido del modelo y así, acoplarse a sus

especificidades didácticas. Lo anterior, en concordancia con el estudio realizado por Sánchez-Rivas et al. (2019), quienes consideran que pretender una adaptación inmediata puede resultar demasiado ambicioso.

Por otro lado, y dado lo identificado durante la transición en pandemia, los estudiantes identificaron que la disciplina y la autonomía son fundamentales para el desarrollo de sus actividades académicas, logrando evidenciar una mayor responsabilidad en la organización durante las actividades apoyadas en medios digitales (Londoño et al, 2021).

4.2 PERCEPCIÓN DE LA ENSEÑANZA

Con relación a los resultados en la categoría de enseñanza, se puede identificar que los estudiantes tienen apreciaciones muy favorables tanto desde los recursos educativos, actividades y didácticas dispuestas para el desarrollo de la asignatura, así como el rol del docente desde su acompañamiento y direccionamiento del proceso de enseñanza-aprendizaje, los cuales fueron indicados y adecuados en el contexto del cumplimiento de los objetivos de aprendizaje y del modelo clase invertida.

En las preguntas abiertas del cuestionario, se logran retomar comentarios como: “La profesora se ha encargado de hacer esta temática interesante y didáctica, por lo que valoro este curso de la mejor manera posible y apoyo que los métodos aplicados se conserven” y esto mismo se destaca desde el grupo focal, en el que se resalta que el docente ejerce un acompañamiento cercano, motivado y constante, donde está permanentemente pendiente de aclarar, responder preguntas y hacer los esfuerzos necesarios para afianzar el conocimiento, incentivando confianza en sí mismos para el logro de su aprendizaje. También destacan el orden que se muestra en la planeación de la asignatura y la claridad en la expresión del conocimiento, haciéndolo entendible para ellos. Esto conecta con la subcategoría de didáctica, pues la disposición de recursos y guías, es esencial para el cumplimiento de la ruta de aprendizaje por parte de los estudiantes. Estas características también favorecen que los estudiantes se responsabilicen de su proceso de aprendizaje y sepan hasta dónde va el acompañamiento del docente y desde donde ellos se deben apropiar.

Además, retomando los comentarios del grupo focal, los estudiantes tienen plena conciencia de la secuencia que lleva la ruta de aprendizaje, lo cual los hace comprender que los momentos antes-durante-después tienen una importante relación y que eliminar alguno de ellos, impactaría inmediata y profundamente en su proceso de aprendizaje.

Por otra parte, los estudiantes recalcan que la diversidad de recursos y ayudas didácticas empleadas en el curso, les permite desarrollar mejor su proceso de aprendizaje, en este sentido, destacan que hay videos explicativos, guías de lectura tipo cuestionario, pruebas cortas de comprensión de conceptos y talleres de preparación para el parcial. Lo cual ven de forma positiva pues son recursos multimodales que permiten a los estudiantes variar en la forma que consultan los temas y como los ejercitan y apropian. Esto favorece el abordar distintos tipos de aprendizaje y así, permitir que la mayoría de los estudiantes desarrollen las habilidades de la asignatura.

Con relación a la aplicación de pruebas cortas, antes de la sesión de clase y al finalizar, cabe mencionar que, aunque no parece moderar las ganancias de rendimiento, el uso de estas pruebas antes de una clase presencial hace que la clase invertida sea más efectiva, según lo mencionan ciertos autores (Hew & Lo, 2018). Una explicación para ello es que los cuestionarios y pruebas cortas ayudan a los estudiantes a recordar los conocimientos aprendidos antes de la clase, de manera que les permite comprender mejor la nueva información al conectarla a algo que ellos ya conocen. Del mismo modo, los cuestionarios también pueden servir como una fuente de motivación para los estudiantes, para que revisen los recursos educativos y para autoevaluarse sobre el dominio de los contenidos compartidos en el momento de contexto. Por otra parte, y desde la mirada del docente, tener pruebas cortas antes de la clase también permite identificar posibles conceptos erróneos de los estudiantes, bien sea por preconcepción o malinterpretación de recursos compartidos, de tal modo que permiten tomar medidas correctivas (Hew & Lo, 2018).

4.3 PERCEPCIÓN SOBRE EL URE

En la categoría de recursos educativos, es posible evidenciar que los estudiantes en su mayoría encuentran gran utilidad en la presentación de videos y guías de lectura. Vale la pena indicar que el recurso que mejores percepciones muestra es la guía de lectura, la cual es ampliamente utilizada en esta asignatura y que los estudiantes valoran por la ayuda que les representa para acercarse a los textos y videos con pistas y claves para comprenderlos mejor y a cabalidad. Respecto a los videos, los estudiantes destacan principalmente los producidos por el docente, pues les brinda elementos particulares para desarrollar los contenidos y actividades, lo cual es altamente positivo y permite pensar en continuar la producción de recursos propios para la asignatura.

Acerca del aula virtual, los estudiantes indican que es un canal “portable” y unificado de comunicación, que pueden consultar desde cualquier lugar y donde podrán encontrar toda la información del curso, recursos, guías y anuncios, además de las actividades virtuales (encuentros sincrónicos, foros o entregas) a realizar, por lo que les es una herramienta de suma utilidad y que el docente explota con diversos tipos de actividades. Luego la integración de herramientas tecnológicas modernas y tradicionales, acordes al contexto educativo.

Algunos estudiantes manifestaron que revisar los videos y material bibliográfico requería de mayor tiempo. No obstante, la mayoría los consideran recursos valiosos para su proceso de aprendizaje, reconociendo que la revisión de dichos materiales fue más juiciosa al avanzar en el semestre y en la medida que fortalecían sus hábitos de estudio. Algunos estudios señalan que el requerir un mayor tiempo de preparación por parte del estudiante, podría generar cierta resistencia al modelo, puesto que algunos estudiantes pueden no estar satisfechos con que se les pidiera hacer trabajo en casa que tradicionalmente se realizaba cara a cara con el docente en el formato de clase tradicional (Angadi, et al., 2019). Sin embargo, existe un consenso basado en numerosas experiencias previas de clase invertida en diferentes niveles educativos, donde se reconocen las ventajas sobre el aprendizaje de los estudiantes con la aplicación de esta metodología, cuando está correctamente planeada y estructurada (Burón et al., 2018).

Por otro lado, la valoración subjetiva e intersubjetiva de los estudiantes respecto a las experiencias personales con la implementación del modelo, a lo largo de estos años ha permitido modificar las estrategias de tal modo que entre los estudiantes se ha fomentado una mayor adherencia al modelo pedagógico y una mayor apropiación del conocimiento en el tiempo, un mayor compromiso al desarrollo de las actividades académicas propuestas para el curso, así como la creación de soluciones diferentes y creativas frente a las dificultades pedagógicas. Luego, trabajar bajo este modelo, implica el desarrollo de estrategias pensadas sobre las necesidades, los estilos de aprendizaje y las formas en las que el estudiante puede demostrar su conocimiento, permitiendo mejorar su experiencia frente a su proceso formativo, y por ende su desempeño académico.

Cabe destacar que bajo este nuevo modelo de clases para estudiantes que inician su carrera universitaria, las experiencias de enseñanza-aprendizaje pueden ser diversas, y pueden ir de una clase invertida estándar (que apunta al desarrollo del dominio declarativo y su aplicación, iniciándose en el entorno virtual con los videos y continuando en el encuentro presencial) a una clase invertida grupal (que apunta a la formación de equipos para trabajar juntos en los contenidos entregados antes de clase, para que en lo presencial puedan explicar a sus pares lo que han leído y analizado). Este último tipo de clase invertida permitió en nuestro estudio, reforzar habilidades blandas y de aprendizaje, ya que deben entender bien la temática para explicarla a sus pares (Alegre, Demuth, & Navarro, 2019). Por lo tanto, combinar estos diferentes tipos de clase invertida proporciona la posibilidad de adaptación paulatina del estudiante al modelo pedagógico, tal y como lo confirma la valoración positiva del modelo pedagógico en nuestro estudio.

Por otro lado, y en el contexto actual de pandemia, la educación a nivel mundial está presentando grandes retos frente a la necesidad de brindar clases remotas, las cuales podrían generar angustia o desconfianza en el proceso enseñanza-aprendizaje, teniendo en cuenta que la mayoría de estudiantes, están más familiarizados con un modelo de clases magistrales, que en un contexto virtual podrían no satisfacer completamente su proceso formativo. Luego, el desarrollo de cursos en modalidad de aprendizaje invertido, podría contribuir a la adaptación de los estudiantes a los ambientes de aprendizaje

remoto, por presentar un enfoque integral que combina la instrucción directa y clara con métodos constructivistas y el uso reflexivo de las TIC.

Es aquí donde el aprendizaje multimodal, contribuye a la retención y comprensión de los contenidos mediante la interacción con la realidad y la representación auditiva y visual que pueden ofrecer los recursos educativos digitales (Regatto-Bonifaz & Viteri-Miranda, 2022).

5. CONCLUSIÓN

El modelo de clase invertida en el curso de genética básica permitió en los estudiantes dimensionar su compromiso frente a su proceso formativo, con una actitud más activa mediante procesos de aprendizaje significativo, activo, autónomo y colaborativo. Además de permitir identificar al docente como un agente facilitador del aprendizaje, que busca estimular en él habilidades cognitivas de orden superior necesarias para un buen desempeño en la práctica médica. Sin embargo, no podemos generalizar los resultados al ser esta investigación, una primera aproximación sobre el impacto de la experiencia en estudiantes de medicina a nivel local. Por lo cual, en futuras investigaciones se espera ampliar el análisis de percepción a otras asignaturas similares con componente de ciencias básicas y otras carreras del área de la salud.

6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aguayo Vergara, M., Bravo Molina, M., Nocetti de la Barra, A., Concha Sarabia, L., & Aburto Godoy, R. (2019). Perspectiva estudiantil del modelo pedagógico flipped classroom o aula invertida en el aprendizaje del inglés como lengua extranjera. *Revista Educación*, 43(1), 97-113.
- Alegre, M., Demuth, P., & Navarro, V. (2019). El aprendizaje invertido en la formación en Medicina. Miradas estudiantiles sobre la estrategia didáctica de aula inversa. *Revista de Educación*(18), 397-415.
- Angadi, N. B., Kavi, A., Shetty, K., & Hashilkar, N. K. (2019). Effectiveness of flipped classroom as a teaching-learning method among undergraduate medical

- students—An interventional study. *Journal of Education and Health Promotion*, 8. doi: https://doi.org/10.4103/jehp.jehp_163_19
- Bergmann, J., & Sams, A. (2012). *Flip your classroom: Reach every student in every class every day*: International society for technology in education.
- Burón, I., Avendaño, S., Cantarero, I., Gahete Ortiz, M. D., Guzmán Ruiz, R., Vazquez, M., Calzado, M. A. (2018). Experiencias en flipped learning. *Revista de innovación y buenas prácticas docentes*, 7, 41-48.
- Hagiwara, N. (2017). Application of active learning modalities to achieve medical genetics competencies and their learning outcome assessments. *Advances in medical education and practice*, 8, 817. doi: <https://doi.org/10.2147/AMEP.S145696>
- Hew, K. F., & Lo, C. K. (2018). Flipped classroom improves student learning in health professions education: a meta-analysis. *BMC medical education*, 18(1), 38. doi: <https://doi.org/10.1186/s12909-018-1144-z>
- Long, T., Logan, J., & Waugh, M. (2016). Students' perceptions of the value of using videos as a pre-class learning experience in the flipped classroom. *TechTrends*, 60(3), 245-252. doi: <https://doi.org/10.1007/s11528-016-0045-4>
- Lucena, F. J. H., Díaz, I. A., Rodríguez, J. M. R., & Marín, J. A. M. (2019). Influencia del aula invertida en el rendimiento académico. Una revisión sistemática. *Campus Virtuales*, 8(1), 9-18.
- Mengual Andrés, S., López Belmonte, J., Fuentes Cabrera, A., & Pozo Sánchez, S. (2020). Modelo estructural de factores extrínsecos influyentes en el flipped learning. *Educación XX1*, 23(1), 75-101. doi: <https://doi.org/10.5944/educXX1.23840>
- Morales-González, B., Edel-Navarro, R., & Aguirre-Aguilar, G. (2014). Modelo ADDIE (análisis, diseño, desarrollo, implementación y evaluación): Su aplicación en ambientes educativos.
- Oviedo, H. C., & Arias, A. C. (2005). Aproximación al uso del coeficiente alfa de Cronbach. *Revista colombiana de psiquiatría*, 34(4), 572-580.
- Pontificia Universidad Javeriana. Documentos institucionales: Modelo educativo virtual. Una propuesta para orientar las acciones educativas institucionales sobre ambientes virtuales de aprendizaje. 2018

- Platero Jaime, M., Tejeiro Koller, M. R., & Reis Graeml, F. (2015). La aplicación de Flipped Classroom en el curso de Dirección Estratégica. XII Jornadas Internacionales de Innovación Universitaria, 119-133.
- Salcines-Talledo, I., et al. (2020). Análisis de las percepciones de los estudiantes sobre el modelo Flipped Clas-sroom en asignaturas de ingeniería. Diseño e implementación de un cuestionario. Revista Complutense de Educación, 31(1), 25-34. doi: <https://doi.org/10.5209/rced.61739>
- Sánchez-Rivas, E., Sánchez-Rodríguez, J., & Ruiz-Palmero, J. (2019). Percepción del alumnado universitario respecto al modelo pedagógico de clase invertida. Magis, Revista Internacional de Investigación en Educación, 11(23), 151-168. doi: <https://doi.org/10.11144/Javeriana.m11-23.paur>

18.

METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA PARA EL PROYECTO ARQUITECTÓNICO *¿Cómo se enseña diseño arquitectónico?*