

La enseñanza de la ingeniería: reflexión docente desde el enfoque de aula invertida

María del Carmen Maurel, Paola Edith Piana, Valeria Sandobal Verón

Universidad Tecnológica Nacional Facultad regional Resistencia, Argentina

giesinutn@gmail.com, pianapaolae@gmail.com, valesandobal@gfe.frre.utn.edu.ar

Resumen — En este artículo se presenta, a partir de casos, los desafíos que enfrentaron los docentes de la UTN FRRe al implementar el enfoque de Aula Invertida (AI), las posibilidades y limitaciones reales que enmarcan su aplicación en un contexto particular. Los docentes describen sus experiencias de inversión de la clase, y sus reflexiones acerca de los beneficios y dificultades que este enfoque puede proporcionar. Para llevar a cabo este trabajo, se realizaron entrevistas semiestructuradas, cuyo resultado permitió comparar las respuestas y determinar opiniones comunes y compartidas sobre la aplicación de AI. Entre las principales conclusiones se destaca la valoración positiva del enfoque como estrategia pedagógica. Sin embargo, consideran, que no siempre es la mejor alternativa, porque en la praxis, conlleva un compromiso que demanda gran esfuerzo, alto grado de responsabilidad y autorregulación tanto de docentes como de los estudiantes.

Palabras claves— aula invertida, reflexión docente, carrera de ingeniería.

Recibido: 22 de marzo de 2023. Revisado: 4 de mayo de 2023. Aceptado: 8 de mayo de 2023.

The teaching of engineering: teacher reflection from the flipped classroom approach

Abstract — The aim of this article is to show, from within several cases, the challenges FRRe teachers faced during the application of the flipped classroom approach, (AI), whose possibilities and real limitations frame its development into a peculiar context. Teachers describe their experiences based on flipped learning, focusing on advantages and disadvantages of this method, and its proven benefits. To carry this task out, it was necessary to conduct hybrid or semi-structured interviews which results allowed us to compare and classify common answers and opinions to be shared in the teacher's community. Among the best conclusions emerge only positive reactions to the strategies built in a flipped classroom as a learning-teaching model. However, it's not always considered the best option, given that in practice, it takes a huge compromise and effort to achieve self-regulation strategies, not only for teachers but for students, too.

Keywords— flipped classroom, teacher reflection, engineering career.

1 Introducción

El presente artículo se enmarca dentro del proyecto “Análisis del impacto de la clase invertida a través del uso de herramientas de la web 3.0 en la adquisición de competencias del perfil profesional del Ingeniero en Sistemas de Información”. El estudio se desarrolló en el Grupo de Investigación Educativa sobre Ingeniería (GIESIN) de la

Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional Resistencia (UTN FRRe). El objetivo del artículo es dar a conocer las percepciones y pareceres de los docentes en las experiencias desarrolladas en sus cátedras aplicando aula invertida.

Independientemente de la modalidad de educación presencial, a distancia o híbrida, la inclusión de tecnologías emergentes (TE) en los procesos de enseñanza-aprendizaje ha ido en aumento en las instituciones de educación superior.

Las tecnologías de la información y la comunicación (TIC), tienen cada vez más presencia en el aula de clases y es muy necesario el desarrollo de procesos educativos planificados, donde se integren completamente estas tecnologías a la malla curricular y respondan de manera coherente a la metodología y a las competencias que deberían adquirir los estudiantes. Sin embargo, más que la tecnología, es primordial entender y abordar las actitudes y sentires que los docentes tienen con relación a la incorporación del enfoque del aula invertida en sus prácticas de enseñanza.

Se trabajó a partir de un enfoque metodológico cualitativo en el que se recuperan las expresiones de los docentes a partir de un análisis teórico-descriptivo [6]. Parafraseando a Vasilachis [20], la investigación cualitativa implica una forma de pensar, una manera particular de acercamiento al objeto de estudio que busca descubrir lo nuevo antes que verificar lo conocido, permitiendo comprender la complejidad, destacar las particularidades, innovar y crear conocimiento.

Si bien en el marco del proyecto se aplicaron diferentes instrumentos de recolección de datos, este trabajo se centra en las entrevistas realizadas a los docentes involucrados.

Se analizaron cinco casos definidos como docentes responsables de las cátedras seleccionadas y que integran la carrera Ingeniería en Sistemas de Información. Los casos se construyeron a partir de una elección significativa; se evaluó su pertinencia en el seno del marco teórico en el que trabajamos. La elección se basó en los siguientes criterios: la importancia intrínseca del mismo dentro de su categoría (cátedras de la carrera Ingeniería en Sistemas de Información), su capacidad para dilucidar los aspectos que hacen a la implementación del AI en carreras de ingeniería y su potencial para aplicarse a una población más amplia de casos similares.

Según la clasificación realizada por Martínez Carazo [17], los casos trabajados son descriptivos, porque la finalidad de los mismos es identificar y describir los distintos factores que ejercen influencia en la aplicación de AI en un contexto determinado.

Es menester aclarar que el estudio se desarrolló en el período 2020-2021, lo que implicó realizar algunas adecuaciones metodológicas en función al aislamiento preventivo obligatorio por la COVID 19. Las entrevistas se realizaron a través de la plataforma zoom y fueron grabadas.

Para el análisis de la información se elaboró una matriz a partir de tres categorías:

- Actitud docente frente a la aplicación del enfoque
- Organización de la clase: selección estrategias, recursos y elaboración actividades
- Resultados obtenidos a partir de la implementación

2 Aula invertida, aspectos claves: conceptualización, actitud docente y desafíos para la organización de la clase

2.1 Conceptualizaciones

El Aula Invertida (AI), como su nombre lo indica, pretende invertir los momentos y roles de la enseñanza tradicional, en un modelo pedagógico que transforma ciertas partes del proceso de aprendizaje y cambia la manera de enseñar. Llevando fuera del aula actividades individuales y de transmisión de la información mediante diversos recursos y herramientas digitales. Mientras que, las actividades de aplicación y transferencia de lo aprendido, priorizando el aprendizaje dinámico e interactivo, se realizan dentro de esta [1]. En cada uno de estos momentos, los educadores guían y conducen a sus estudiantes en dichos aprendizajes a través de acciones concretas como ser: la organización de tiempos/momentos, selección y elaboración de recursos didácticos. Así como también, la implementación de estrategias pedagógicas específicas para cada instancia del proceso de enseñanza y aprendizaje, habilitando espacios de retroalimentación y coordinando actividades colaborativas. Al mismo tiempo, desde lo individual, detectar las dificultades in situ [21]

Planificar cada momento de la clase implica incrementar el esfuerzo y compromiso del docente, porque requiere una mayor exigencia en la adaptación de la enseñanza tradicional, “su rol, como experto en contenidos específicos, debe adaptarse a metodologías activas y colaborativas, diseñando tareas prácticas que promuevan la interacción y discusión argumentada en la clase” [22]. Otros factores fundamentales para abordar trayectos formativos bajo el enfoque de aula invertida, son considerar aspectos relevantes como la tipología de los estudiantes y la sensibilización sobre la metodología de trabajo a partir del enfoque, pues de ello dependerá en gran medida la efectividad de los resultados alcanzados. Gaviria Rodríguez, D. *et al.* [7] en su trabajo expresan que “el desarrollo de cursos bajo esta estrategia demanda no solo un ejercicio de planeación por parte del docente, sino también del estudiante, porque implica una mayor dedicación en el trabajo autónomo por parte de este”.

En este proceso de organización pedagógica, es fundamental la actitud de los docentes, entendida esta, cómo la forma organizada de pensar, sentir y reaccionar, en relación con personas, grupos, sucesos, etc. [9]. Según la autora Garzón Gómez [9], desde la psicología social determina que las actitudes se basan en 3 tipos de componentes: componente cognitivo (creencias y opiniones), componente afectivo (sentimientos y emociones) y componente conductual (experiencias en comportamientos previos). Cada uno de estos componentes pueden constituir la estructura que da origen a una determinada actitud, favorable o desfavorable, hacia un objeto, situación o persona; producto de la asimilación y la transformación en acciones, pensamientos y sentimientos relacionados con realidades provenientes del contexto y sus estímulos. Es por ello que el docente, adopta una actitud positiva o negativa acorde a las situaciones vividas en el espacio educativo y social. Por esta razón, se considera que la actitud del docente puede contribuir o afectar el proceso de aprendizaje de los estudiantes [9]. La actitud frente a la enseñanza se puede relacionar con la adopción y/o elección de los estilos de la misma. Para Alonso [3], el estilo de enseñanza es el “modo habitual de acercarse a los alumnos con varios métodos de enseñanza”. En palabras de Guild y Garger [9], corresponde a un conjunto de actitudes y acciones que influyen en los estudiantes y en las actividades del aprendizaje. Según el estilo por el que opte el docente, puede privilegiar el aprendizaje, el clima de aula, la interacción entre el docente y el estudiante y entre sus pares.

Por consiguiente, la actitud conlleva a una mayor o menor predisposición para innovar en la enseñanza, didáctica aplicada hacia dentro de las cátedras o procesos pedagógicos.

2.2 Aula invertida un desafío para el docente de ingeniería

Cambiar las formas tradicionales de enseñanza es un requisito indispensable para “...la búsqueda de mejorar el rendimiento académico de los alumnos, mantener la motivación en las actividades propuestas y la generación de competencia”... “entendemos por competencia: a la capacidad de articular eficazmente un conjunto de esquemas (estructuras mentales) y valores, permitiendo movilizar (poner a disposición) distintos saberes, en un determinado contexto con el fin de resolver situaciones profesionales” [13]. En este sentido, el CONFEDI (Consejo Federal de Decanos de Ingeniería) aplica a todas las carreras de Ingeniería los estándares de acreditación definidos en términos de formación por competencias. Estos lineamientos exigen una revisión en las prácticas pedagógicas en la formación de los ingenieros. Aplicar un modelo tradicional de enseñanza no es suficiente para el desarrollo de competencias, en tanto que, los docentes se enfrentan a un desafío que irrumpe en el modelo pedagógico aplicado al interior de sus asignaturas. A partir de este escenario, el repensar las prácticas áulicas se convirtió en una necesidad. Reflexionar sobre los momentos de la clase y las estrategias de enseñanza, permiten a los docentes aprovechar el tiempo útil en el aula, interactuando con los estudiantes, en lugar de dedicarlo a una disertación tipo clase magistral.

A partir de esta introspección, planificar la clase desde el enfoque AI conlleva a la toma de decisión para organizar los tres momentos de la clase (antes, durante, después) [15], y supone la formulación de interrogantes tales como: ¿tengo los conocimientos para trabajar con herramientas TIC?, ¿qué herramientas TIC son las más apropiadas para cada momento de la clase?, ¿cuáles son las exigencias pedagógicas para armar un recurso educativo que facilite el aprendizaje? El estudiante recibe la información mediante recursos digitales/audiovisuales ¿cómo acompañó en proceso de decodificación esa información?, ¿qué actividades serían más efectivas para acompañar el proceso de decodificación de la información?, ¿la información suministrada mediante los recursos digitales son suficientes para lograr la transferencia del aprendizaje?, ¿cuáles son los recursos más apropiados para administrar y dosificar la información y que contribuyan al aprendizaje?, ¿qué tipo de actividades son las más idóneas para la comprensión del contenido?, etc.

Responder a cada una de estas preguntas, es en sí mismo un desafío para el docente, en tanto que implica reconocer sus habilidades, fortalezas, conocimientos y limitaciones para armar el espacio o entorno virtual que se crea para que el estudiante obtenga experiencias de aprendizaje a través de recursos/materiales formativos con la definición de una intencionalidad pedagógica establecida [15]. En esta revisión, la actitud [11] que adopte el docente, es fundamental para el saber hacer [2] que “se enfatiza en la necesidad de preparar a los sujetos para las nuevas condiciones de trabajo que resultan cada vez más del orden intelectual, de diseño, creatividad y de trabajo colectivo, en lugar de las habilidades específicas que antaño se demandaban para cada oficio. El desarrollo acelerado de la tecnología requiere de un trabajador sumamente versátil y polivalente que sea capaz de adaptarse a las innovaciones tecnológicas e incluso promoverlas a partir de su creatividad” [2]

En este sentido se circunscribe la preparación, del docente, dado que éste debe adquirir ciertas competencias, para diseñar pedagógicamente los momentos de la clase, desde los requerimientos de este enfoque AI “... pero especialmente en el desarrollo de una serie de atributos: ser creativo, innovador, activo, analítico, comunicativo, organizado, autónomo (con iniciativa), con una gran capacidad para relacionarse con los demás, trabajar en equipo y superar cualquier dificultad o conflicto que obstaculice la labor colectiva” [2] dentro de la clase.

2.3 Aula invertida, cambios y roles

El término Inverted Classroom (IC) fue utilizado por Lage, Platt y Treglia [12] para explicar la estrategia de clase implementada en la asignatura de Economía, basaron la elaboración de su propuesta en la revisión de la literatura sobre las implicaciones del estilo de aprendizaje en el aula. A partir de la misma establecieron los roles (estudiantes - docente) transfiriendo la responsabilidad de aprehensión de los contenidos al estudiante y al profesor la organización de sus prácticas con el fin de guiar las actividades hacia los objetivos

propuestos [12]. En este escenario el aprendiz elige el mejor método y espacio para adquirir el conocimiento, estableciendo su propio ritmo, apropiándose del contenido tantas veces les sea necesario y en el encuentro presencial/sincrónico (dentro del aula) con el docente y sus pares como apoyo, poner en práctica lo aprendido. El docente, desde la metodología centrada en el alumno, facilita el acceso a los recursos multimedia y clasifica los contenidos que requieren ser aprendidos por instrucción directa (video-conferencia) y aquellos que se sitúan mejor en la experimentación. En tanto que, dentro del aula el docente como apoyo o mediador implementa actividades colaborativas y activas que requieren el despliegue de actividades mentales superiores, en el estudiante. “Invertir los quehaceres del aula (contenidos extra-clase, tareas en el aula) se justifica en el hecho de que el repaso de contenidos declarativos se basa, conforme la Taxonomía de Bloom, en tareas cognitivas de bajo nivel, tales como recordar, entender y aplicar, mientras que la práctica de actividades implica tareas de alto nivel como analizar, evaluar y crear” [18]. En consecuencia, la reorganización de los quehaceres pedagógicos implica considerar las dificultades que conlleva poder implementar un modelo de enseñanza, que guíe y oriente todas las decisiones pedagógicas del profesor para cada momento de la clase (sincrónica - asíncrona).

2.4 La Clase y las estrategias de enseñanza y aprendizaje en AI

Estructurar los momentos de la clase en AI requiere organización del proceso de aprendizaje. Para ello, el docente, define claramente el objetivo de aprendizaje, porque a partir de este, se elaboran las tareas que contribuirán al cumplimiento de las metas, habilidades y competencias que los estudiantes alcanzarán, una vez finalizado el proceso formativo.

Cada meta de aprendizaje debe incluir, tiempo/plazo y actividades en formato que permitan al estudiante alcanzarlas, diseñadas de acuerdo a alguna habilidad o competencia, incluidas las iniciales con base en el aprendizaje autónomo y otras de nivel superior que desafíen al estudiante mediante el aprendizaje colaborativo (Taxonomía de Bloom).

El diseño instruccional [13], en este enfoque, adquiere relevancia en la elaboración de las consignas de trabajo, guías e instrumentos orientativos para la interpretación de la información proveniente de cada recurso mediador del aprendizaje. En tanto que, el docente necesita conocer la implicancia del uso de la comunicación escrita en los entornos digitales y comprender los diversos lenguajes propios de estos entornos (audio, video, visual, audiovisual, escrito-visual, audio-escrito-visual, etc.) [20]. No es suficiente la alfabetización docente sobre el uso de escritos y recursos digitales, sino también necesita comprender los códigos de comunicación especiales intrínseca de la comunicación horizontal y dialógica en los entornos digitales para producir o elaborar materiales de enseñanza, seleccionar recursos y guiar en la resolución de las actividades propuestas [20], según el objetivo de aprendizaje y la construcción social del conocimiento.

Definir claramente las instrucciones y momentos didácticos de la clase provee al estudiante oportunidades varias, para demostrar en la praxis, la aprehensión del contenido ofreciéndole atención mayormente individualizada, así como un espacio de retroalimentación y enriquecimiento colectivo e individual [12].

La evaluación continua y la retroalimentación [10] es imprescindible en el AI, dado que es necesario que el alumno conozca y se responsabilice de su proceso de aprendizaje. Ambos conforman un proceso constructivo cumpliendo la función esencial de apoyo y soporte para el aprendizaje, no sólo para revisar un trabajo ya finalizado, detectar y corregir errores o señalar aciertos sino para orientar, apoyar y estimular al estudiante en su aprendizaje posterior [7] debe ser “un retorno reflexivo sobre su propio proceso de aprendizaje que deposita en él los instrumentos necesarios y elementos de juicio que le permite autorregularse” [16]

3 Aplicación del enfoque Aula Invertida en la carrera Ingeniería en Sistemas de la Información en la UTN FRRE

¿Qué hicieron, cómo lo hicieron?

A continuación se describen las acciones desarrolladas por los docentes en cada caso particular, respetando las expresiones vertidas por los mismos al momento de la entrevista.

Caso 1: *“Hace cuatro años iniciamos, no estructurada como aula invertida porque desconocemos la parte formal de la técnica.*

En cuanto a los alumnos, representa un desafío el modificar la práctica generalizada muy estructurada de recibir bajo un esquema repetitivo. El otro desafío fue integrar la teoría y la práctica. Para mí la materia es una sola cosa.

De los temas que necesitan una revisión previa para trabajar en clase, se elabora material para la consulta previa a la clase, teniendo en cuenta que los tiempos de lectura u observación no sean muy extensos, tratando de que los materiales les generen inquietudes y preguntas, con consignas ya preparadas previamente.

Luego se trabaja en clase con el intercambio y aclaraciones para luego en un tercer momento les queda a ellos elaborar un informe, que nosotros le agregamos un cuarto tiempo para la discusión o debate grupal.

Se trabaja por desafíos para los estudiantes, si bien te resumo lo que implica elaborar y rehacer material, año a año lo vamos revisando, en función de las preguntas del año anterior, el interés de algunos temas y bibliografía”

Caso 2: *“En todas las clases tienen algún problema o algún ejercicio o algún caso según el tema. Los dividimos en grupos y trabajamos en grupo. Yo pasó por los grupos viendo cómo van y después hacemos una puesta en común y también se llevan un premio los que exponen, los que se animan a exponer y que esté bien.*

Se hace un repaso al inicio de la clase a través de un cuestionario-Juego, implementado con Kahoot.

También les sirve para realizar un seguimiento al docente y les permite la autoevaluación a los propios alumnos.

Lo que más utilicé fueron videos de clases. En su momento yo preparé material que puse en YouTube y después en la pandemia pude grabar las clases y ponerlas a disposición con algún recorte. También ponía a disposición otro material que cargamos en el campo vinculado con el tema. La ventaja que significó tener el libro en el campus porque les permitía a ellos acceder a la bibliografía y yo les insistía mucho con acceder a la biblioteca.

A veces no se cumplen al 100 por ciento las expectativas de que los estudiantes vean el material antes y entonces uno pueda trabajar completamente de otra forma en el aula. Entonces siempre hay que hacer como un repaso, una recapitulación, para asegurarnos de que todos estén en tema, para avanzar en el siguiente paso, que es aplicar esos conocimientos a un caso, a un problema, a un ejercicio”

Caso 3: *Los alumnos tienen material para leer previo a la clase y luego se trabaja en clase con herramientas de agilidad y con herramientas digitales que permiten la interacción con el alumno.*

Fundamentalmente en clase se trabajó haciendo cosas. Se promueven competencias.

Luego tenía asociado puntos, con lo cual al final tienen que contestar bien, porque el equipo que mejor conteste se lleva puntos, entran en una sana competencia. Entretenida.

Los alumnos tienen que leer algo, preparar una presentación, (asincrónico) explicarlo y presentarlo a los compañeros (Sincrónico). Y después se arma también el debate (sincrónico), donde nosotros complementamos los temas con algunas cosas que vemos que no quedaron muy claras.

Cuando los compañeros preguntan en la repregunta, digamos, se nota que no quedó muy claro el concepto. Entonces ahí tomamos la palabra los profesores y hacemos aclaraciones y el cierre del tema. Utilizamos herramientas como el Mentimeter o similares para hacer más interactiva la clase y tener una retroalimentación sobre sus aprendizajes.

Hay un tema en el que ellos tienen que aplicar haciendo juegos de roles, tienen que usar el sarcasmo para explicar. Es un tema bastante divertido, se llama cómo fallar con la agilidad, y entonces ellos tienen que leer un artículo en inglés y les doy una parte del artículo para cada uno y tienen que representar como ellos quieran ahí aplicando un poquito de agilidad.

Entonces este año lo que hicimos, es darles el material sobre agilidad, empezar la clase, haciendo uso de la herramientas, después usamos el Quizz y luego bueno, lo representaron, lo explicaron, hicimos el debate.”

Caso 4: *“Se prepararon materiales. Los videos de las clases los hacíamos aparte, no en vivo, en horas extras, de forma que no tenga interrupciones y que los chicos tengan oportunidad de ver los videos de tanto la clase de teoría como de problemas. El material que se desarrolla en video es el equivalente al que*

se desarrolla en una clase. No se hace una reducción, sí contiene lo más importante. Los alumnos deberán luego observar la clase y tomar lo más importante.

Además de los videos de clases, se trata de adelantarse a lo que el alumno puede necesitar, entonces se coloca en los videos información del parcial y en el aula virtual un simulador del parcial para que ellos intenten cuantas veces quieran. Eso me sirve a mí para ver que tantos días antes del parcial están estudiando.

Armaron grupos de WhatsApp donde se aclararon las dudas de los alumnos, de manera inmediata. Se les facilita además clases de consultas.”

Caso 5: “Por un lado prepararon materiales, Alejandro se encargó de armar los cuestionarios, los materiales eran videos que habíamos editado de otros lugares porque en ese momento no podíamos ir al laboratorio.

También se seleccionó material, se buscó materiales teóricos para lectura de los alumnos, buscarles tales unidades, que miren dentro del aula virtual y que no sea solamente mirar video, o mirar un Power Point; acostumbrarlos a que vayan al libro.

Trabajamos con 9 videos, uno de 15 minutos y los demás de 3 o 4 minutos, el más largo es de la teoría y 4 los más cortos de la práctica.

También subíamos al aula las grabaciones de las clases.

Los videos tienen guías de preguntas y de ejercicios, también las subíamos al aula. Se nos ocurrió hacer una especie de cuadro y un comentario de cuál era el objetivo que perseguimos con este cuadro para que ellos se guíen. Que las clases estaba dividida en dos partes una parte asincrónica y otra parte sincrónica, donde en la sincrónica pasaba casi todo y realizan la mayor parte de las actividades, y una asincrónica donde se encontrarán con un montón de material y le dimos el orden en el cual debían mirarlo.”

4 Resultados

4.1 El docente y su análisis observacional sobre la aplicación del enfoque: resultado de la experiencia

De los casos analizados se obtuvieron los siguientes resultados:

a) Con relación al grado de aceptación de los alumnos: para el caso 1, un 20% de los alumnos aceptan rápidamente y un 80 % se aviene al enfoque, pero hay que convencer e insistir continuamente con respecto a la responsabilidad que le cabe a ellos en la gestión de sus aprendizajes. Sobre esta resultante, [7] en su trabajo explicita que el docente desde su rol, es quién establece las líneas de trabajo que oficiará de apoyo y soporte para el aprendizaje del estudiante, donde se incluyen estrategias para el acompañamiento, estimulación y orientación. Estas directrices depositan en el estudiante los instrumentos o herramientas necesarias, para el desarrollo de la autorregulación en su proceso formativo [16]

b) Con relación a la aprobación del periodo académico cursado: entre un 60 y 70 % de alumnos aprueban en forma directa, usando esta metodología. Algunos docentes consideran que debería implementarse desde primer año. En este sentido, Lage *et al.* [12] definen claramente que al establecer las dinámicas de trabajo en la clase (instrucciones y organización de los momentos didácticos) provee al estudiante oportunidades para demostrar en la praxis lo aprehendido y posteriormente transferir el conocimiento desarrollado, proceso cognitivo consecuente con la categoría del aprendizaje de la Taxonomía de Bloom.

c) Con respecto a las competencias adquiridas: se visualiza una mejora en el aprendizaje de los alumnos. Propicia el autoaprendizaje, la autonomía, la comunicación, las operaciones mentales, como por ejemplo hacer una síntesis, esquemas, aplicar conceptos, etc.

En correspondencia a estos resultados, Waltraud Martínez *et al.* [18] explican en su trabajo, que la organización intencional del contenido y la definición de procesos pedagógicos en tareas cognitivas de bajo y alto nivel (Taxonomía de Bloom), contribuyen al desarrollo del aprendizaje de forma progresiva, ascendente o sea, desde particular a lo más complejo. Esta acción define y articula eficazmente un conjunto de esquemas (estructuras mentales) y valores, permitiendo al estudiante movilizar distintos saberes, en un determinado contexto con el fin de resolver situaciones tanto del campo profesional como académico [14]

d) Con relación a las expectativas sobre el enfoque metodológico: los docentes han manifestado en reiteradas oportunidades que el enfoque de aula invertida no tiene un cien por ciento de efectividad; en todos los casos analizados hubo temas o clases en las que la propuesta de aula invertida se ajustó mejor, tuvo resultados positivos y mejoró el aprendizaje de los estudiantes. Dicha apreciación, es consecuente con lo escrito por [12], quién enfatiza sobre la importancia de la redefinición de los roles (estudiantes - docente) en el proceso pedagógico, transfiriendo la responsabilidad de aprehensión de los contenidos al estudiante y al profesor la organización de sus prácticas con el fin de guiar las actividades hacia los objetivos propuestos. Se podría afirmar que cuando se invierte el aula y la experiencia es exitosa se contribuye positivamente a la construcción de competencias.

4.2 Prácticas pedagógicas en la aplicación del enfoque Aula Invertida: su revisión desde la perspectiva docente

Habilitar espacios para reflexionar sobre las prácticas pedagógicas de cada docente, es tan importante como la práctica misma. Da lugar al análisis introspectivo sobre los aciertos, las dificultades y los desafíos [11]. Es por ello, que en el marco de este trabajo, la entrevista aplicada a los docentes, se propuso desde esta intencionalidad, establecer una revisión de sus prácticas al implementar el enfoque de aula invertida.

El análisis de los datos proveniente de la entrevista se realizó a partir de las siguientes categorías: a) actitud docente con relación a la aplicación del enfoque; b) actitud docente con relación a la organización de la clase (selección estrategias, recursos y elaboración actividades; y resultados obtenidos a partir de la implementación).

Con respecto a la actitud docente frente a la aplicación del enfoque es sus cátedras refirieron:

... *“depende del profe, porque es una técnica con un enfoque en el cual el profesor tiene que estar completamente implicado”,... “mucho tiene que ver la motivación del docente”,... “es necesario tener una actitud positiva para poder trabajar con este enfoque”,... “yo creo que sí sirve”... “yo sí que lo veo beneficioso para temas más bien puramente teóricos, al menos en mi materia”... “para mí es muy beneficioso porque motiva, hace las clases más amenas”... “no puede aplicarse a todos los contenidos, justo se dio que una unidad que elegimos era bastante corta y específica, que daba bien para dar este tipo de clases y así lo hicimos”... “en realidad este enfoque, se puede aplicar para cualquier tipo de contenido, pero no siempre vas a obtener el mismo beneficio. Hay veces, que hay contenidos que el beneficio que estás por obtener no es mucho. No compensa el esfuerzo que se hace con los alumnos, o hay otras técnicas que te dan mejores resultados”, ... “también es cierto que el AI es un enfoque que me facilita un montón las cosas, sobre todo en temas como yo los llamo aburridos, estos temas bastante teóricos”... “los temas menos complejos los elegimos para el enfoque de aula invertida”... Cada una de estas respuestas se corresponde con lo expresado por [15], la toma de decisión se interpela por la actitud [11] del docente, si esta es positiva la predisposición para los desafíos que conlleva la implementación de nuevas formas de enseñanza, posibilita la disrupción de los métodos propios de cada disciplina [8].*

La actitud frente a la organización de la clase, selección estrategias, recursos y elaboración actividades los docentes entrevistados expresaron que: *“...dijimos pongamos una unidad para hacer directamente esto. Así que estubo bueno como experiencia. Aunque, es un tema la elección de la unidad para trabajar con este enfoque”... “el material que preparamos en video es el equivalente al que se desarrolla en una clase”... “me resulta no solamente interesante sino muy útil, en especial las experiencias de utilización de diferentes herramientas para trabajar lo sincrónico y asincrónico”... “armamos videos para utilizarlos como recursos ante de la clase sincrónica, no se hace una reducción del contenido, pero sí contiene lo más importante, también implica mucho tiempo crearlos en función de lo que pretendemos enseñarles”... “también armamos los cuestionarios que utilizamos antes de la clase sincrónica y durante la misma para retomar los temas trabajados en los videos y materiales de lectura” ... “editamos videos tomados de otros lugares que se ajustaban a las prácticas de laboratorio, cómo aproximación a los mismos porque no podíamos trabajar en ellos durante el 2020 y 2021, también buscamos materiales teóricos o sea libros digitales para que los estudiantes lean, los orientamos en la lectura indicando las unidades del libro que debían leer, para que no*

sea solamente mirar video, o mirar una presentación en Power Point”... “les grabamos las clases y se las dejamos disponibles en el aula virtual, así disponen de la misma y pueden verla tantas veces como lo necesiten”... “también es cierto que el curso que ustedes nos dieron nos ayudó a organizar la clase y las herramientas TIC que nos enseñaron a utilizar nos permitió elaborar los materiales, aunque insume mucho tiempo armar cada recurso, tiempo que generalmente no tenemos por nuestras múltiples obligaciones”... “Luego se trabaja en clase con el intercambio y aclaraciones para luego en un tercer tiempo les queda a ellos elaborar un informe, que nosotros le agregamos un cuarto tiempo para la discusión o debate grupal”... “se elabora material para la consulta previa a la clase, teniendo en cuenta que los tiempos de lectura u observación no sean muy extensos, tratando de que los materiales les generen inquietudes y preguntas”... “a partir de la técnica de la repregunta entre pares nos dábamos cuenta lo que no quedó claro, entonces los profesores tomamos la palabra y hacíamos las declaraciones” ... “organizar la clase, se trata de adelantarse a lo que el alumno puede necesitar, por ejemplo se coloca en los videos información sobre la instancia de evaluación y un simulador del mismo para que los estudiantes intenten su resolución, cuantas veces quieran”. De cada una de estas expresiones dadas por los entrevistados, se puede inferir que el docente en este enfoque (AI) adquiere un rol protagónico, en palabras de Anzaldúa Arce [2] debe poseer una actitud proactiva para el trabajo en equipo, afrontar cualquier dificultad en la comunicación abriendo canales alternos y complementarios para encauzar la misma, con prácticas polivalentes en su rol, capaz de adaptarse a las necesidades y cambios metodológicos didácticos. Cada uno de estos desafíos, le supone una revisión de sus prácticas pedagógicas y la reorganización de sus clases, en función del aprendizaje del estudiante [12], lo que conlleva al posicionamiento sobre la implementación del enfoque de aula invertida y la implicancia en cuanto a la demanda de tiempo extracurricular para organizar, seleccionar, elegir y elaborar los recursos que ofician como mediadores del aprendizaje [14], es por ello, que no es suficiente con la alfabetización digital únicamente, sino que, el docente debe poseer competencias para aplicar los códigos de comunicación horizontal y dialógica propia de los entornos digitales, para producir materiales de enseñanza, elegir recursos y acompañar al estudiante en el desarrollo de su aprendizaje [19]. Además, es necesario redefinir la planificación en función de los espacios, tiempos y medios considerando los procesos de retroalimentación y acompañamiento del estudiante [7]. En este sentido, el docente realiza una evaluación sobre los beneficios que aporta este enfoque al proceso de aprendizaje considerando la complejidad del contenido y advierte la viabilidad en cuanto a resultados propios, de los objetivos de aprendizaje que se promueve desde la especificidad del contenido [8].

5 Conclusiones

El enfoque de Aula Invertida es una herramienta válida para el proceso de enseñanza y aprendizaje; así lo expresan los

docentes en los casos trabajados en este estudio y refrendados por diversos estudios sobre la temática.

Sin embargo, poner en práctica este enfoque, en la Carrera Ingeniería en Sistemas de Información (UTN FRRe) durante el período 2020-2021, interpeló a los docentes frente al desafío de revisar sus prácticas y conocimientos previos sobre la complejidad que conlleva la organización, el acompañamiento y seguimiento de los estudiante. Les exigió la revisión del concepto de clase y reprogramar las actividades que se irían implementando en cada momento de la clase, según el enfoque AI.

Sus opiniones respecto de la aceptación del enfoque por parte del alumno son uniformes; los alumnos terminan involucrándose con la práctica de aula invertida, y finalmente resulta efectiva. Los profesores plantean que dicho involucramiento por parte de los alumnos se traduce en los resultados obtenidos en el desempeño académico. Sin embargo este no es un proceso inmediato, exige al docente intervenir activamente en la preparación y autogestión que debe hacer el alumno cuando el profesor aplica el enfoque AI. El alumno debe involucrarse en su propio proceso de enseñanza, responsabilizarse por el proceso e involucrarse en sus prácticas.

En este sentido se podría afirmar que hay competencias que la aplicación del AI logra fortalecer. Todo lo expresado por los docentes es avalado a partir de la revisión sistemática realizada por el equipo de investigación. Revisión en la que se destaca que las competencias mayormente referenciadas en los distintos artículos son: comunicación, autorregulación, trabajo en equipo, creatividad, entre otras.

Es menester aclarar, que de las apreciaciones de los actores involucrados, se infiere que para lograr buenos resultados en el proceso de aprendizaje de los estudiantes, en el marco del AI se requiere una mayor implicación, preparación y esfuerzo de su parte. Se precisa un docente comprometido y formado, que le permita trabajar con distintos tipos de recursos y materiales, escogiendo aquellos más adecuados conforme el grupo de alumnos, el momento de la clase, y el tema que se está abordando en la clase.

Hoy en día es importante aprovechar los recursos que la tecnología ofrece, explotar estos beneficios y aplicar estos recursos TIC en la clase, sin embargo los docentes manifiestan que las TIC son recursos válidos, que agilizan el trabajo con el alumno, motivan al estudiante; pero les insume mucho tiempo y dedicación armar los recursos, conocer las distintas herramientas disponibles y hacer un uso efectivo de las mismas.

Los docentes han puntualizado y condicionado el éxito de la experiencia a la planificación y organización de la misma; deben seleccionar/armar materiales/recursos que se anticipe a lo que el alumno pueda necesitar en las instancias previa y posterior a la clase; utilizar técnicas o estrategias tanto individuales como colaborativas, que le permitan recuperar la información apprehendida para que logren desarrollar el proceso de construcción y transferencia del conocimiento. Es necesario programar tareas de seguimiento que revelen el progreso individual como del equipo, para redefinir acciones que intervengan en las instancias que necesitan apoyo directo del docente.

La aplicación del enfoque de Aula Investida los enfrentó a la toma decisión sobre tres condicionantes: elección del contenido o unidad curricular a trabajar con el enfoque, contraponer los beneficios de la aplicación del Aula Invertida con respecto a otros modelos pedagógicos, tiempo que conlleva seleccionar y armar recursos para cada momento de la clase, como así también, su organización en el espacio virtual. En este sentido varios docentes afirman que el enfoque es bueno, como estrategia pedagógica, pero no siempre es la mejor alternativa, en función al aprendizaje esperado y el esfuerzo que supone su implementación.

Referencias

- [1] D. S. Alarcón Díaz y O. Alarcón Díaz. "El aula invertida como estrategia de aprendizaje". *Conrado*, 17(80), 152-157, 2021
- [2] F. H. Acevedo, D. A. Londoño-Vásquez y D.A. Restrepo-Ochoa. "Habilidades para la vida en jóvenes universitarios: una experiencia investigativa en Antioquia". *Revista Katharsis*, (24). 2017. Recuperado de: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6134479>
- [3] C. Alonso Gallardo y P. Honey. "Los estilos de aprendizaje. Procedimiento diagnóstico y mejor". Ediciones Mensajero. Bilbao. 1999
- [4] R. E. Anzaldúa Arce. "La subjetividad en la relación educativa: una cuestión eludida". *TRAMAS* 22, 31-54, 2004
- [5] M. Area-Moreira. "Aprendizaje significativo como un referente para la organización de la enseñanza. Archivos de Ciencias de la Educación", 11(12), 2017. En: <http://www.memoria.fahce.unlp.edu.ar/library?a=d&c=arti&d=Jpr8290>
- [6] K. Batthyány, M. Cabrera, L. Alesina M. Bertoni, P. Mascheroni, N. Moreira... y V. Rojo, "Metodología de la investigación para las ciencias sociales: apuntes para un curso inicial", 2011.
- [7] Castro Larroulet. "Evaluación y Retroalimentación para los aprendizajes" Instituto Profesional IACC. Universidad de Chile, 2020.
- [8] D. Gaviria Rodríguez, J. Arango Arango, A. Valencia Arias y L. Bran Piedrahita. "Percepción de la estrategia aula invertida en escenarios universitarios". *Revista mexicana de investigación educativa*, 24(81), 593-614, 2017.
- [9] P. Guild y S. Garger. "Marching to Different Drummers", Alexandria, VA: Association for Supervision and Curriculum Development (ASCD), 1985.
- [10] E. E. Espinoza Freire, "Importancia de la retroalimentación formativa en el proceso de enseñanza-aprendizaje". *Revista Universidad y Sociedad*, 13(4), 389-397, 2021.
- [11] M. Garzón Gómez. "Importancia de la actitud del docente en el proceso de aprendizaje". Universidad Pedagógica Nacional. Facultad de Educación Departamento de Posgrado Especialización en pedagogía. Bogotá, 2014.
- [12] M. Lage, G. Platt y M. Treglia, "Inverting the classroom: A gateway to creating an inclusive learning environment". *The Journal of Economic Education*, 31(1), 30-43, 2000.
- [13] M. Maurel, J. Alvarenga y M. Teruel Alfonso, "Aula Invertida: Percepciones de Docentes y Alumnos" *Revista Tecnología y Ciencia*. 2020. DOI: <https://doi.org/10.33414/rtyc.40.30-48.2021>
- [14] B. Mergel. "Diseño instruccional y teoría del aprendizaje". Universidad de Saskatchewan, Canadá, 1998. www.usask.ca/education/coursework/802papers/mergel/espanol.pdf.
- [15] B. Williner. "La clase invertida a través de tareas. Una experiencia durante el periodo de aislamiento por COVID-19 en carreras de ingeniería," *Revista Iberoamericana de Tecnología en Educación y Educación en Tecnología*, N°. 28, pp. 48-55, 2021. DOI: <https://doi.org/10.24215/18509959.28.e6>
- [16] P. Martínez. "Reflexiones sobre la retroalimentación en ambientes virtuales". Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Monterrey. Universidad Virtual Campus Monterrey, 2011.
- [17] P. C. Martínez Carazo. "El método de estudio de caso. Estrategia metodológica de la investigación científica, en *Pensamiento & Gestión*", 20, 165-193, 2006.

- [18] W. Olvera, I. E. Gámez y M. Castillo, "Aula invertida o modelo invertido de aprendizaje: Origen, sustento e implicaciones". *Los Modelos Tecnológicos Educativos, Revolucionando Aprendizaje del Siglo XXI*, 143-160, 2014
- [19] S. Segura. "Modelo comunicativo de la educación a distancia apoyada en las TIC en la Corporación Universitaria Autónoma de Occidente, CUAO, Cali Colombia", *Eduotec. Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, Núm. 17, 2004.
- [20] I. Vasilachis de Gialdino, "La investigación cualitativa". En Vasilachis de Gialdino, I. (Coord) *Estrategias de Investigación Cualitativa*. Barcelona: Gedisa, 2006.
- [21] M. D. G. Zamar, & E.A. Segura, "El aula invertida: un desafío para la enseñanza universitaria". *Virtualidad, Educación y Ciencia*, 11(20), 75-91, 2020.

M. C. Maurel. Profesora en Ciencias de la Educación. Licenciada en Tecnología Educativa. Magister en Tecnologías Informática aplicada a la Educación. Directora del GIESIN (Grupo de Investigación en educación superior en Ingeniería), el grupo se originó en el año 1999, con el propósito de realizar análisis referidos a temas relacionados con la enseñanza de la ingeniería. Directora de Planeamiento Académico de la FRRe de la UTN. Ha participado y dirigido proyectos de investigación, y trabajado en varios proyectos vinculados con la articulación con la escuela secundaria y secundaria técnica en particular. Miembro de la Comisión de acreditación de carreras ingenieriles de la UTN FRRe

[ORCID: https://orcid.org/0000-0001-9565-6253](https://orcid.org/0000-0001-9565-6253)

P. E. Piana. Profesora en Tecnología IESETYFP. Licenciada en Tecnología Educativa UTN FRRe. Magister en Educación en Entornos Virtuales UNPA. Docente de las asignaturas Tecnología Educativa III (2º año) y Taller de Tesina (3º año) en la carrera Licenciatura en Tecnología Educativa Investigadora del Grupo de Investigación Educativa sobre Ingeniería (GIESIN). En el grupo de investigación trabajo sobre la línea de investigación de tecnología educativa. Integrante del proyecto "Repensar la práctica docente desde el modelo de Aula Invertida en la enseñanza de la Ingeniería"

[ORCID: https://orcid.org/0000-0001-7649-6549](https://orcid.org/0000-0001-7649-6549)

V. Sandobal Verón. Ingeniera en sistemas de Información. Doctorado en Ingeniería - Mención sistemas de información - estado: en evaluación de tesis. Docente - investigadora de la Facultad Regional Resistencia - Universidad Tecnológica Nacional. Jefe de trabajos prácticos en las materias de Sistemas de Gestión (5to nivel) y Diseño de sistemas (3er Nivel) de la carrera de Ingeniería en sistemas de información. Investigadora del Grupo de Investigación Educativa sobre Ingeniería (GIESIN). En el grupo de investigación trabajo sobre la línea de investigación de tecnología educativa. Directora del proyecto "Implementación de práctica ágiles en el proceso de enseñanza para mejorar las competencias transversales en carreras de Ingeniería". Integrante del proyecto "Repensar la práctica docente desde el modelo de Aula Invertida en la enseñanza de la Ingeniería" Actualmente, Secretaria de Ciencia y Tecnología de la Facultad Regional Resistencia - Universidad Tecnológica Nacional

[ORCID: https://orcid.org/0000-0003-0913-8308](https://orcid.org/0000-0003-0913-8308)