

EL APRENDIZAJE EN AMBIENTE COLABORATIVO COMO PUENTE PARA LA FORMACIÓN INTEGRAL DE INGENIEROS

M. E. Rabadán Serrano¹

RESUMEN

Dada la importancia de la formación de los ingenieros en México y ante los retos que nos presenta la aplicación del modelo educativo basado en competencias; dentro del Tecnológico de Estudios Superiores de Cuautitlán Izcalli (TESCI) se está trabajando con el Aprendizaje en Ambiente Colaborativo (AAC), como una estrategia de aprendizaje enseñanza funcional en el nivel superior.

Se darán a conocer los resultados de la aplicación del AAC dentro de las carreras que ofrece el TESCOI; así como los conceptos generales de las estrategias de aprendizaje enseñanza, para fortalecer la función docente y promover la formación integral de ingenieros en México.

Las estrategias de aprendizaje enseñanza constituyen acciones y procedimientos que los docentes usan de manera reflexiva y flexible con el fin de guiar, favorecer y lograr el aprendizaje significativo en el estudiante; por lo tanto, el docente debe contar con actitud positiva para su adecuación y propiciar el trabajo colaborativo; es decir, provocar que los estudiantes aprendan a aprender, aprendan a hacer, aprendan a ser, y aprendan a convivir; de éste modo el AAC es una estrategia que promueve la participación colaborativa entre los estudiantes y su propósito principal es conseguir que ellos alcancen sus objetivos personales, profesionales y laborales.

ANTECEDENTES

Como resultado de la aplicación del AAC dentro de las carreras que ofrece el TESCOI, se ha trabajado con estrategias para facilitar el proceso de enseñanza aprendizaje en el aula; por ejemplo el aprendizaje basado en problemas (ABP), el aprendizaje por proyectos (APP) y principalmente el AAC, con sus diversas técnicas; como son el uso del modelo T del autor Martiniano, el jig saw, exposiciones simultáneas, los organizadores gráficos, carteles, etc. y se ha provocado con ello el aprendizaje colaborativo en los estudiantes. No cabe duda que la enseñanza debe individualizarse, en el sentido de permitir a cada estudiante trabajar con independencia y a su propio ritmo; pero cuando se promueve la colaboración y el trabajo grupal (interdependencia positiva) se establecen mejores relaciones entre los estudiantes, fortalecen con ello los valores-actitudes y las capacidades-habilidades al aprender más y trabajando en equipos colaborativos.

Dentro del TESCOI ya se ha comenzado con la aplicación del AAC, con excelentes resultados; los estudiantes comentan que aprenden más acerca de los contenidos temáticos pero, principalmente de sus compañeros, con quienes comparten sus experiencias personales y laborales, y aprenden juntos a ser mejores personas y profesionistas; en este sentido, adquieren las capacidades-habilidades y valores-actitudes con la interacción constante entre ellos y la guía del docente.

Finalmente, en el presente trabajo, se darán a conocer los resultados de la aplicación del AAC dentro de las carreras e ingenierías que ofrece el TESCOI; así como los conceptos generales de las estrategias de aprendizaje enseñanza; las cuales constituyen acciones y procedimientos que los docentes usan de manera reflexiva y flexible con el fin de guiar,

¹ Profesor Asociado A de Tiempo Completo. Tecnológico de Estudios Superiores de Cuautitlán Izcalli.
martharabadanserrano@yahoo.com.mx

favorecer y lograr el aprendizaje significativo en el estudiante; por lo tanto, el docente debe provocar que los estudiantes aprendan a aprender, aprendan a hacer, aprendan a ser, y aprendan a convivir. De éste modo el AAC es un conjunto de estrategias que promueven la participación colaborativa entre los estudiantes y su propósito principal es conseguir que ellos alcancen sus objetivos personales, profesionales y laborales; y al mismo tiempo, promover la formación integral de ingenieros en México.

METODOLOGÍA

Constantemente se reflexiona acerca de qué y cómo aprendemos; entonces surgen diversas aportaciones, formando así las teorías de enseñanza aprendizaje. Entre éstas destaca la propuesta de Ángel J. Pérez Gómez, quien subraya que “Las teorías mediacionales son aquellas que consideran el aprendizaje como algo determinado por condiciones internas y externas, aclarando que éstas últimas están mediadas por las primeras. De ello podría inferirse que en todo aprendizaje influyen, de manera más o menos decisiva, las peculiaridades tanto de la estructura interna de quien aprende como las estrategias de quien enseña...el aprendizaje significativo implica que los contenidos existentes sean trabajados conjuntamente, estableciendo vínculos entre sí; además tiene en cuenta las ideas previas del alumno (debidamente organizadas) e integra en ellas las recientemente adquiridas...atribuyendo al conocimiento un significado propio; aquí cobra importancia el constructivismo. (Citado por Ortiz, 2007)

Con lo anterior se puede decir que aprender significativamente consiste en darle significado a todo lo que se va conociendo, y relacionarlo con lo que ya se sabe previamente acerca de un tema determinado o de una vivencia. Aquí el alumno es responsable de hacer de su aprendizaje algo significativo; con la guía o mediación del docente.

“Entre las teorías mediacionales, por su importancia, destacan dos grandes conjuntos: las teorías cognitivas y las teorías del procesamiento de la información.

Teorías cognitivas

Comparten una serie de ideas importantes, basadas en el aprendizaje significativo.

- **Teoría de la Gestalt y psicología fenomenológica**

Consideran el aprendizaje como un proceso que se sigue para dar sentido y significado a la situación en que se encuentra el individuo...suponen un tipo de aprendizaje... de comprensión significativa de la situación.” (Ortiz, 2007).

Existen una serie de teorías citadas en el Manual del 4° Diplomado en Desarrollo de Competencias Docentes en Ambiente Colaborativo, de la UNAM, donde se destaca: “Quizá la teoría que más influye en el aprendizaje colaborativo es la que se enfoca a la interdependencia social que sugirió **Kurt Kofka**, uno de los fundadores de la Teoría de la Gestalt; en términos generales propuso que los grupos eran un todo dinámico en el que la interdependencia entre sus miembros variaba. Esto significa que el efecto de una variable sobre un miembro del grupo repercutía de manera diferente en todo el grupo.

Entre los años veinte y treinta, **Kurt Lewin** refinó esta idea al sugerir que la esencia de un grupo es la interdependencia entre sus miembros, la cual es creada por la existencia de

objetivos comunes que da como resultado que un grupo sea un “todo dinámico” que funciona de manera tal, que cualquier cambio en el estado de cualquiera de sus miembros o subgrupo, afecta el estado de cualquier miembro o subgrupo. Y por lo tanto, un estado de tensión intrínseco entre los miembros del grupo, motiva el movimiento hacia el cumplimiento de los objetivos comunes.

A finales de los años cuarenta, **Morton Deutsch** desarrolló las ideas de Lewin y formuló una teoría de la colaboración y la competencia. A su vez, los hermanos **David y Roger Jonhson** ampliaron la obra de Deutsch en su teoría de la interdependencia social; esta última establece que la forma en la cual se estructura, determina la manera en la que interactúan los individuos.

Con base en esta teoría se puede afirmar que si no hay interdependencia no hay interacción, y entonces en un grupo de personas, éstas trabajarían de manera independiente sin manifestar intercambio alguno con los demás.” (Gómez, et.al, 2013).

- **Psicología genético-cognitiva**

“Estudia el organismo como mediador de los procesos de aprendizaje; según **Piaget**, tanto el conocimiento como el comportamiento son resultado de procesos de construcción subjetiva...donde el estudiante construye su esquema de pensamiento y acción.

También menciona dos aspectos que explican la construcción del conocimiento: la asimilación y la acomodación. La asimilación es un proceso a través del cual se integran conocimientos nuevos a las estructuras que el estudiante había construido previamente. La acomodación consiste en la reformulación y elaboración de estructuras, como consecuencia de la incorporación de ese nuevo conocimiento.

El modelo de **Bruner** se apoya en el aprendizaje de conceptos mediante la orientación docente y a través del análisis de los elementos que identifican cada concepto: atributos, ejemplos, definiciones y relaciones jerárquicas. El estudiante, al procesar la información, la interioriza, le da sentido y la fija en su estructura mental.

Para **Ausubel** el aprendizaje escolar debe hacer referencia a cuerpos organizados de material significativo. Este autor resalta la importancia de los conocimientos previos, los cuales sirven como organizadores para relacionar el nuevo material de aprendizaje con los conocimientos más adecuados y relevantes que ya se poseen.

- **Psicología genético-dialéctica**

Integra los principios de la psicología con el materialismo dialéctico, y otorga una concepción dialéctica a las relaciones existentes entre el aprendizaje y el desarrollo. Se resalta el intercambio que ha tenido lugar entre la información genética y el contacto experimental, en las circunstancias reales de un medio que ha sido históricamente construido. **Vigotsky** dice que el nivel de desarrollo que puede alcanzarse no es un punto estable, sino un amplio y flexible intervalo que está determinado por dos factores: la capacidad de actividad independientemente de cada sujeto, y la actividad imitativa o guiada que se obtenga.” (Ortiz, 2007). “Vigotsky sostiene que las funciones y logros distintivamente humanos se originan en las relaciones que se establecen; el funcionamiento psíquico ocurre gracias a la internalización y transformación de los logros de un grupo. Un

concepto clave de Vigotsky es el de la zona de desarrollo próximo (ZDP), que se refiere a aquella situación entendida como, lo que un alumno puede hacer solo, y lo que puede lograr cuando trabaja con la guía de sus instructores.

Con base en lo anterior, es indispensable que los alumnos trabajen colaborativamente para que puedan aprender, entender y resolver problemas, ya que la adquisición del conocimiento es producto de un fenómeno social” (Gómez, et.al. 2013).

Teorías del procesamiento de la información

Consideran al hombre como un procesador de información cuya actividad principal es recibir la información, acumularla, transformarla, recuperarla y utilizarla, lo cual implica una mediación”. (Ortiz, 2007).

Complementando lo anterior, Díaz Barriga distingue tres tipos de estructuras y situaciones de aprendizaje: la individualista, la competitiva y la cooperativa o colaborativa. (Ver tabla 1). Esta comparación proporciona un punto de conciencia y reflexión, dando la pauta para utilizar en la práctica docente el Aprendizaje en Ambiente Colaborativo (AAC). Las teorías mediacionales dan fundamento y explicación a la función docente, proporcionan luz acerca del deber ser o el deber conducir en el aula; por otro lado, existen diversas estrategias de enseñanza que apoyan en ésta labor; pero antes de mencionarlas debemos conceptualizar el término estrategias de enseñanza. “Las estrategias de enseñanza constituyen procedimientos que el docente usa de manera reflexiva y flexible con el fin de guiar, favorecer y lograr el aprendizaje significativo. Si bien las estrategias de enseñanza son diseñadas en función del estudiante, éstas son seleccionadas y estructuradas por el docente y, por lo tanto, éste es el responsable de su correcto funcionamiento y adecuación” (Ortiz, 2007).

Existen muchas estrategias que usar en la función docente; de éste modo, definiremos tres tipos de estrategias de enseñanza: las empleadas de acuerdo con el momento de su uso y su presentación, las estrategias según los procesos cognitivos que promueven y las estrategias para promover una enseñanza situada. Las primeras, se dividen en: “Estrategias preinstruccionales” (antes). Este tipo de estrategias está destinado a instruir al estudiante acerca de qué y cómo va a aprender, además de ayudarlo a aflorar conocimientos y experiencias previas... Ejemplos: objetivos, organizador previo, preguntas, etc.

° Estrategias coinstruccionales (durante). Estas se usan durante el proceso de enseñanza con el propósito de lograr que el estudiante realice funciones que lo conduzcan al aprendizaje, tales como detectar la información principal, conceptualizar y estructurar los contenidos, así como mantener tanto la atención como la motivación. Ejemplo: redes semánticas, mapas conceptuales, analogías, etc.

° Estrategias posinstruccionales (después). Se presentan al final del proceso, con la finalidad de lograr en el estudiante un cierre cognitivo que le permita estructurar una visión propia, integrada y crítica de los contenidos. Ejemplo: resúmenes finales, redes semánticas, preguntas, mapas conceptuales, cuadros comparativos, etc.

Tabla 1. Tipos de estructuras y situaciones de aprendizaje

Individualista	Competitiva	Cooperativa
<ul style="list-style-type: none"> • Las metas de los alumnos son independientes entre sí. • El logro de los objetivos depende del trabajo, capacidad y esfuerzo de cada quien. • No hay actividades conjuntas. • Lo que importa es el logro y el desarrollo personal, sin tomar en cuenta el de los demás. • No hay interdependencia. 	<ul style="list-style-type: none"> • Los estudiantes piensan que alcanzarán su meta si los otros no alcanzan la suya. • Los otros estudiantes son percibidos como rivales y competidores, más que como compañeros. • Los alumnos son comparados y ordenados entre sí. • El alumno obtiene una mejor calificación en la medida que las de sus compañeros sean más bajas. • Son muy importantes el prestigio y los privilegios alcanzados. • Existe interdependencia opositora. 	<ul style="list-style-type: none"> • Las metas de los alumnos son compartidas. • Se trabaja para maximizar el aprendizaje de todos. • El equipo trabaja junto hasta que todos los miembros han entendido y completado las tareas. • Es importante la adquisición de valores y habilidades sociales (ayuda mutua, diálogo, empatía, tolerancia), el control de emociones e impulsos, el intercambio de puntos de vista. • Existe interdependencia positiva.

Las estrategias según los procesos cognitivos que promueven son:

- Estrategias activadoras o generadoras de conocimientos previos y de expectativas adecuadas. Ejemplos: preguntas guía, analogías, organizador previo, etc.
- Estrategias orientadoras de la atención de los alumnos. Ejemplos: pistas o claves discursivas, uso de ilustraciones, preguntas, etc.
- Estrategias codificadoras de la información. Ejemplos: ilustraciones, gráficas, cuadros comparativos, mapas y redes conceptuales, etc.
- Estrategias organizadoras de la información. Ejemplos: resúmenes, cuadros, mapas, etc.
- Estrategias promotoras del enlace entre los conocimientos previos y la nueva información que ha de aprenderse. Ejemplos: analogías, organizadores previos, cuadros comparativos". (Ortiz, 2007)

Estrategias para promover una enseñanza situada. Desde una perspectiva socioconstructivista, la enseñanza situada puede definirse como aquella propuesta pedagógica que se diseña y estructura con la intención de promover aprendizajes situados, experienciales y auténticos en los alumnos, que les permita desarrollar habilidades y competencias muy similares o iguales a las que se encontrarán en situaciones de la vida cotidiana o profesional. (Díaz, 2010).

Algunas propuestas pedagógicas, que por sus características propias pueden incluirse dentro de ella, son el denominado aprendizaje basado en problemas (ABP), el aprendizaje basado en el análisis y estudio de casos (ABAC), y el aprendizaje mediante proyectos (APP). Este tipo de propuestas didácticas son de aplicación general en todos los niveles escolares y pueden implementarse en el proceso de enseñanza y aprendizaje de cualquier materia o disciplina académica...por medio de los cuales se promueve en los alumnos una fuerte actividad interactiva y social, dado que se estructuran en situaciones de ambiente colaborativo.

El aprendizaje basado en problemas (ABP) tiene tres características centrales: a) organiza la propuesta de enseñanza y aprendizaje alrededor de problemas holísticos y relevantes, b) implica que los alumnos sean los protagonistas de las situaciones problemáticas planteadas, y c) constituye un entorno pedagógico en el que los estudiantes realizan una fuerte cantidad de actividad cognitiva (fomento de habilidades cognitivas complejas de solución de problemas y toma de decisiones) y heurística colaborativa y en la que los docentes guían y apoyan en su proceso de exploración/indagación.

El aprendizaje basado en el análisis y estudio de casos (ABAC) consiste en el planteamiento de un caso a los alumnos, el cual es analizado y discutido en pequeño y posteriormente en el grupo-clase, basado en el aprendizaje dialógico y argumentativo.

Las características básicas para la aplicación del aprendizaje mediante proyectos (APP) para que los alumnos lo realicen colaborativamente son: 1) establecer el propósito del proyecto; 2) documentación del tema; 3) planificar el proyecto; 4) realizar el proyecto; 5) valoración de la experiencia; y 6) publicación del proyecto. (Díaz, 2010).

Como se puede observar, dentro de cada tipo de estrategias de enseñanza explicado, existen otras que apoyan la función docente y, cuando son estructuradas, analizadas y aplicadas conscientemente, una misma estrategia puede servirnos para lograr diversos objetivos con una infinidad de grupos de estudiantes.

Partiendo de la perspectiva del AAC “Cooperar consiste en trabajar juntos para lograr metas y tiene que darse la interdependencia positiva: desde el punto de vista de Jonhson y Jonhson la cooperación consiste en trabajar juntos para alcanzar objetivos comunes. En una situación cooperativa, los individuos procuran obtener resultados que son benéficos para sí mismos y para todos los demás miembros del grupo. El aprendizaje cooperativo es el empleo didáctico de grupos reducidos en los que los alumnos trabajan juntos para maximizar su propio aprendizaje y el de los demás.” (Díaz, 2010).

Dentro del AAC existen cinco elementos esenciales que hacen posible el aprendizaje; mediante la creación de las condiciones para lograr el objetivo inicial, el cual es que el estudiante aprenda a aprender, aprenda a hacer, aprenda a ser y aprenda a convivir: 1) La interdependencia positiva; 2) la responsabilidad individual ligada a la del equipo; 3) la interacción estimuladora, que preferentemente debe ser de “cara a cara”; 4) enseñarles a los alumnos el manejo de las prácticas sociales (conocerse y confiar unos en otros, comunicarse de manera precisa, aceptarse y apoyarse, resolver conflictos constructivamente, entre otras más); y 5) la evaluación grupal (capacidades-habilidades y

valores-actitudes).

DISCUSIÓN DE RESULTADOS

Dentro del TESCOI se aplica parcialmente el AAC utilizando el Modelo “T” de Martiniano de la Tabla 2 el cual constituye “un recurso didáctico visual que permite apreciar claramente los elementos importantes del currículum como son los contenidos temáticos, los métodos de aprendizaje, las capacidades-habilidades y los valores-actitudes, para planear estrategias de aprendizaje ya sea por sesión de clase, por tema, por unidad o para un curso” (Gómez, et. al, 2013). Este modelo sirve para planear la función docente; ya que en él se plasman de forma muy clara las competencias que deben adquirir los estudiantes dentro de cualquier ingeniería y resulta muy benéfico para estudiantes y docentes comprometidos con ser y hacer de su práctica docente algo diferente.

Tabla 2. Ejemplo del Modelo “T” de Martiniano

MODELO “T” DE MARTINIANO	
Materia: FINANZAS	
Unidad I: Financiamiento personal	
<i>MEDIOS</i>	
Contenidos Temáticos	Métodos de Aprendizaje
Intereses: <input type="checkbox"/> Simple <input type="checkbox"/> Compuesto	<input type="checkbox"/> Jigsaw en ambiente colaborativo <input type="checkbox"/> Jigsaw 2x2 <input type="checkbox"/> Exposiciones simultáneas
<i>OBJETIVOS</i>	
Capacidades y Habilidades	Valores y Actitudes
<input type="checkbox"/> Percepción: Identificar <input type="checkbox"/> Comprensión: Comparar <input type="checkbox"/> Toma de decisiones	Responsabilidad: <input type="checkbox"/> Disponibilidad <input type="checkbox"/> Sentido de equipo <input type="checkbox"/> Crítica ante la información

Para iniciar con la aplicación de cualquier estrategia dentro del AAC se puede partir del Modelo “T” de Martiniano y el docente adquiere la función de guiar, facilitar, supervisar, controlar, dirigir, etc. el aprendizaje de los estudiantes hacia la adquisición de las capacidades-habilidades y valores-actitudes, utilizando cualquier temática.

CONCLUSIONES Y/O RECOMENDACIONES

El AAC es una estrategia que ayuda a promover la participación colaborativa entre los estudiantes. El propósito de esta estrategia es conseguir que ellos se ayuden mutuamente para alcanzar sus objetivos. El docente debe adecuar las estrategias y propiciar el trabajo colaborativo para que el estudiante **aprenda a aprender, aprenda a hacer, aprenda a convivir y aprenda a ser** para la formación de ingenieros de calidad.

Dentro del TESCOI, se puede decir que ya se ha comenzado con la aplicación del AAC; aunque de manera parcial, pero con excelentes resultados en diferentes carreras. Los estudiantes comentan que aprenden más acerca de los contenidos temáticos y, principalmente de sus compañeros trabajando de esta manera. No cabe duda que la enseñanza debe individualizarse, en el sentido de permitir a cada estudiante trabajar con independencia y a su propio ritmo; pero es necesario promover la colaboración y el trabajo grupal (interdependencia positiva); ya que éste establece mejores relaciones con los demás alumnos, fortaleciendo con ello los valores-actitudes, pueden aprender más, se sienten más motivados y comparten capacidades-habilidades sociales al estudiar, aprender y trabajar en grupos colaborativos.

Se ha encontrado que al aplicar el AAC tiene efectos positivos en el rendimiento académico de los estudiantes; ya que al aplicar la heteroevaluación, coevaluación y autoevaluación, su evaluación y calificación final es más completa y satisfactoria; aparte de que establecen mejores relaciones socioafectivas alumno-alumno y alumno-docente.

BIBLIOGRAFÍA

Díaz Barriga, Frida, Hernández Rojas, Gerardo. (2010). *Estrategias docentes para un aprendizaje significativo*. Tercera edición. Mc Graw Hill.

Gómez P.J., et. al., (2013). Compiladores e instructores, *Manual del 4° Diplomado en Desarrollo de Competencias Docentes en Ambiente Colaborativo*. Coordinación de Actualización Docente de la Facultad de Química. Colegio de Ciencias y Humanidades, Plantel Vallejo, UNAM, México.

Ortiz Osoy, B. Estela. (2006). *Estrategias de enseñanza. Programas de apoyo a proyectos institucionales para el mejoramiento de la enseñanza*. México. UNAM, Plaza y Valdez editores y Escuela Nacional de Trabajo Social.

Pimienta Prieto, J. Herminio. (2008). *Constructivismo. Estrategias para aprender a aprender*. Tercera edición. México. Pearson Prentice Hall.