

Un Modelo Innovador para el Aprendizaje Activo

Arturo Molina,

Tecnológico de Monterrey, Ciudad de México, México, armolinagtz@itesm.mx

Luis Beristaín,

Tecnológico de Monterrey, Ciudad de México, México, lberista@itesm.mx

Enrique Tamés,

Tecnológico de Monterrey, Ciudad de México, México, etames@itesm.mx

Daniel Moska,

Tecnológico de Monterrey, Ciudad de México, México, dmoska@itesm.mx

Ricardo Ramírez,

Tecnológico de Monterrey, Ciudad de México, México, ricardo.ramirez@itesm.mx

María J. Romo

Tecnológico de Monterrey, Ciudad de México, México, maryjosemyr@gmail.com

RESUMEN

Un modelo de aprendizaje activo se ha definido para desarrollar competencias clave en los alumnos del Tecnológico de Monterrey, tomando en cuenta las características de la generación de los jóvenes inmersos en ambientes tecnológicos (nativos digitales) y fomentando una participación activa en su entorno.

Palabras claves: Aprendizaje activo, mejores prácticas, competencias, pensamiento crítico, recursos educativos.

ABSTRACT

A novel active learning model has been defined to develop key competencies in the students of Tecnológico de Monterrey, considering the generational characteristics of the youth immersed in a technological environment (digital natives) and promoting their active participation in their surroundings.

Keywords: Active learning, best practices, competencies, critical thinking, educational resources.

1. INTRODUCCIÓN

El futuro pertenece a un tipo muy diferente de personas, para lo cual se identifica la evolución de los individuos desde un enfoque generacional. La generación X, conformada por personas que actualmente tienen entre 35 y 45 años de edad, luchan por equilibrar su vida laboral y personal, pero fueron educados bajo paradigmas de la generación de los *Baby Boomers*, quienes anteponen la vida laboral sobre la personal. Actualmente, la generación Y ó *millenium* está en crecimiento y desarrollo formativo, y percibe de forma muy diferente las cosas, para ellos el trabajo es un medio para lograr sus fines, ven como principal prioridad su vida personal, mientras que la vida laboral es el medio para hacer más placentera la primera; los *millenium* buscan desarrollarse en ambientes placenteros, divertidos, sin jerarquías rígidas y con la libertad de proponer y tener una participación activa en la transformación de su entorno (Fisch et. al., 2008, Pink, 2005).

El aprendizaje es un proceso de adquisición de conocimientos, actitudes, habilidades y valores, mediado por herramientas tecnológicas, tradicionales como el libro y el cuaderno, y más sofisticadas como el Internet, y que siempre resulta permeado por condiciones culturales (Vygotskii, 1978). El objetivo de un sistema educativo es comprometer e involucrar dinámicamente a los estudiantes en el proceso de aprendizaje (Bonwell y Einson, 1991). Ellos deben hacer más que sentarse, escuchar, memorizar y repetir: por el contrario, deben involucrarse activamente en el entendimiento, el análisis, el diagnóstico, la investigación y la solución de problemas complejos y relevantes (Chickering y Gamson, 1987).

Este trabajo presenta un nuevo modelo para el aprendizaje activo tomando en cuenta las características de los estudiantes “nativos digitales”, importantes a considerar en el proceso de enseñanza-aprendizaje. El artículo presenta en la segunda parte un panorama del Modelo Educativo del Tecnológico de Monterrey (MET) que describe los elementos fundamentales de un cambio de paradigma en la forma de enseñar “rediseño de la educación”, (ITESM, 2002). En la tercera parte, se describe el modelo de aprendizaje activo. En la cuarta parte, se presentan los resultados y experiencias de aplicaciones selectas en las diferentes Escuelas del Campus Ciudad de México. Por último se establece una sección de discusión de hallazgos y conclusiones y recomendaciones finales.

2. CONTEXTO: EL MODELO EDUCATIVO DEL TECNOLÓGICO DE MONTERREY

El Tecnológico de Monterrey promueve el desarrollo de competencias y habilidades en sus egresados, apreciadas por los empleadores, a través de su modelo educativo. Un estudio realizado en 2010, aplicado a directores y ejecutivos, identifica las siguientes habilidades y competencias como aquellas que tienen la máxima prioridad en las organizaciones para el desarrollo de talento humano y en los procesos de reclutamiento y selección: comunicación (80.4%), pensamiento crítico (72.4%), colaboración (71.2%), y creatividad (57.3%) (AMA, 2010).

El Modelo Educativo del Tecnológico de Monterrey (MET) es un modelo holístico que integra un sistema de filosofías y teorías educativas para exponer al alumno a una universalidad de ideas y situaciones, formales e informales que detonen el aprendizaje. El rasgo distintivo del MET es el énfasis en el aprendizaje, en el rol central del alumno, y en la generación de sus competencias de egreso, profesionales como personales (ITESM, 2002).

En el MET el profesor, desde el enfoque de la mejora continua, genera material didáctico, actividades y ambientes de aprendizaje para que el alumno construya su conocimiento a través de la reflexión, pensamiento crítico y juicio ético. El profesor promueve el desarrollo de habilidades y conocimientos relacionados con las capacidades del alumno, orientadas a generar aprendizajes para la vida, para que al concluir su programa de estudios, continúe con su desarrollo en forma autodirigida (Delors, 1996). Otro componente relevante del MET es el uso intensivo de tecnologías de información y comunicaciones para potenciar el aprendizaje y facilitar el acceso al conocimiento, promoviendo el aprendizaje en la práctica de todas las posibilidades y retos que presenta el uso de la tecnología en el desempeño de las diferentes profesiones y en el aprendizaje para la vida (Chirino y Molina, 2010).

Para responder a retos y demandas de su vida personal y profesional no sólo en el corto plazo sino durante su vida en el trabajo, nuestros egresados deben desarrollar competencias. El desglose integrado en la visión del profesional del S XXI del Tecnológico de Monterrey es concordante con modelos internacionales como el de “Los siete saberes” (Morín, 1999): conocimiento y competencias profesionales, ciudadanos éticos y con responsabilidad social, emprendedores, líderes y ciudadanos del mundo. El diseño del currículo de las diferentes carreras incluyen en forma longitudinal o transversal, distintos elementos de las competencias para consolidar su integración en la práctica cotidiana de los estudiantes, a lo largo de la vida escolar. El MET incluye diferentes estrategias, técnicas didácticas y actividades de aprendizaje que ponen en práctica el desarrollo de competencias, de manera gradual, incremental y constante. Para alcanzar las competencias relacionadas con el conocimiento y competencias profesionales de las disciplinas académicas se han incorporado al proceso de enseñanza aprendizaje técnicas didácticas (PBL: *Problem Based Learning*, CBL: *Case-Based Learning*, POL: *Project Oriented Learning*, TCoL: *Teachers Community of Learning*), clínicas y proyectos empresariales, y aprendizaje-investigación. El Tecnológico de Monterrey se enfoca al desarrollo de competencias en sus alumnos para lograr dos objetivos: cumplir con el perfil del egresado derivado de la Misión 2015 y mejorar la calidad de experiencia laboral profesional de los egresados. (Vicerrectoría Académica, 2008).

Para su comprensión y aplicación, las competencias se clasifican en áreas estratégicas: lo relacionado a ser (1) ciudadanos éticos y con responsabilidad social, (2) ser ciudadanos del mundo, (3) contar con los conocimientos y competencias profesionales de su disciplina, (4) ser emprendedores y (5) ser líderes en su comunidad. Cada área estratégica identifica competencias asociadas como se puede apreciar en la Figura 1.

Ciudadanos éticos y con responsabilidad social	Ciudadanos del mundo	Conocimientos y competencias profesionales	Emprendedores	Líderes
3. Ética 4. Ciudadanía 8. Compromiso con el Medio Ambiente	2. Idioma inglés 10. Perspectiva global	1. Competencias disciplinares 9. Comunicación oral y escrita 11. Aprecio por la Cultura Humanística 12. Orientación hacia resultados 13. Pensamiento crítico 14. Planeación y Organización 15. Mejora de Procesos 16. Aprecio y Cuidado de su Salud 17. Capacidad de Investigar y Aprender por Cuenta Propia	5. Capacidad emprendedora y de innovación	6. Liderazgo 7. Confianza en sí mismo 18. Trabajo colaborativo 19. Negociación 20. Toma de decisiones 21. Adaptación al cambio 22. Cultura de Trabajo y de Exigencia

Fig. 1. Competencias por área estratégica

2.1 DESARROLLO DE LAS COMPETENCIAS

Con acciones específicas el alumno desarrolla las competencias guiado por la institución, mediante diseños curriculares y co-curriculares, profesores e interacción con el mundo exterior, contando a la fecha con un sistema de evaluación sistemático para medir el desarrollo del alumno dentro de las primeras diez competencias. La forma en que son desarrolladas estas competencias, es descrita a continuación:

1. Competencias disciplinares: a lo largo del plan de estudios de la carrera.
2. Idioma inglés: cursando una o varias materias de inglés, dependiendo del nivel al ingresar a la carrera.
3. Ética: Todas las carreras incluyen 2 cursos sobre ética (Ética, Persona y Sociedad, y Ética, Profesión y Ciudadanía). En al menos 2 cursos específicos se incluyen dilemas éticos particulares de la profesión.
4. Ciudadanía: Todas las carreras tienen cursos con la técnica didáctica Aprendizaje-Servicio. Es requisito de graduación que todos los estudiantes acrediten mínimo 480 horas de servicio social comunitario y reflexionan sobre su formación ciudadana a través del REC (Reporte de Experiencias Ciudadanas).
5. Capacidad emprendedora y de innovación: Todas las carreras incluyen un curso sobre emprendimiento (Desarrollo de Emprendedores) y los alumnos tienen la posibilidad de tomar cursos en el área de emprendimiento social. Además se ofrece la Modalidad Emprendedora, Estancias de Investigación y la carrera Licenciado en Creación y Desarrollo de Empresas, para ofrecer espacios y apoyo necesario para desarrollar proyectos de emprendimiento e innovación.
6. Liderazgo: Los alumnos tienen una variedad de posibilidades de participar en grupos estudiantiles, donde desarrollan su capacidad para la organización de eventos de desarrollo profesional, así como actividades encaminadas al mejoramiento de las comunidades. Además se ofrece la Cátedra de Liderazgo que pone en contacto a los estudiantes con expertos y líderes reconocidos a nivel nacional e internacional.
7. Confianza en sí mismo: Se da seguimiento a los estudiantes a lo largo de toda su carrera, para que lleguen a conocerse mejor y a presentar con seguridad sus ideas y proyectos. El Centro de Vida y Carrera cuenta con Programas de Prevención y Consejería Académica, donde el alumno puede expresar sus inquietudes y recibir asesoría personal y estudiantil. Así mismo el programa 1-4-7, da seguimiento al plan de vida y carrera y a través de la Bolsa de Trabajo en Línea, puede participar en talleres, conferencias, ferias de reclutamiento y otras actividades que le ayudan a incorporarse al mundo laboral con éxito.
8. Compromiso con el Medio Ambiente: Al menos dos cursos específicos de cada carrera incluyen el análisis de situaciones particulares de la profesión relacionadas con el desarrollo sostenible.
9. Comunicación oral y escrita: Todas las carreras incluyen el curso Taller de Análisis y Expresión Verbal, donde los estudiantes desarrollan sus habilidades de comunicación oral y escrita.
10. Perspectiva global: Se ofrece una diversidad de oportunidades para obtener una experiencia internacional ya sea en otros países o al interactuar con individuos de diferentes partes del mundo dentro de los campus.

Las demandas de un ambiente laboral cada vez más competido y los cambios permanentes en la sociedad exigen mejorar los procesos de evaluación para asegurar que las competencias del egresado del Tecnológico de Monterrey sean pertinentes y responden al contexto en el que serán aplicadas.

3. UN MODELO PARA EL APRENDIZAJE ACTIVO

Aún cuando no hay una definición plenamente aceptada del “aprendizaje activo”, se han identificado 5 dimensiones asociadas con el uso de estas estrategias: objetivo de aprendizaje, naturaleza del problema a resolver como resultado del proceso de aprendizaje, técnicas de aprendizaje, naturaleza del compromiso colaborativo y recursos tecnológicos. La interrelación de estos elementos crea oportunidades únicas para el autodesarrollo y la apropiación del conocimiento (Meyers y Thomas, 1993). El modelo propuesto de aprendizaje activo incluye los elementos mostrados en la Figura 2:

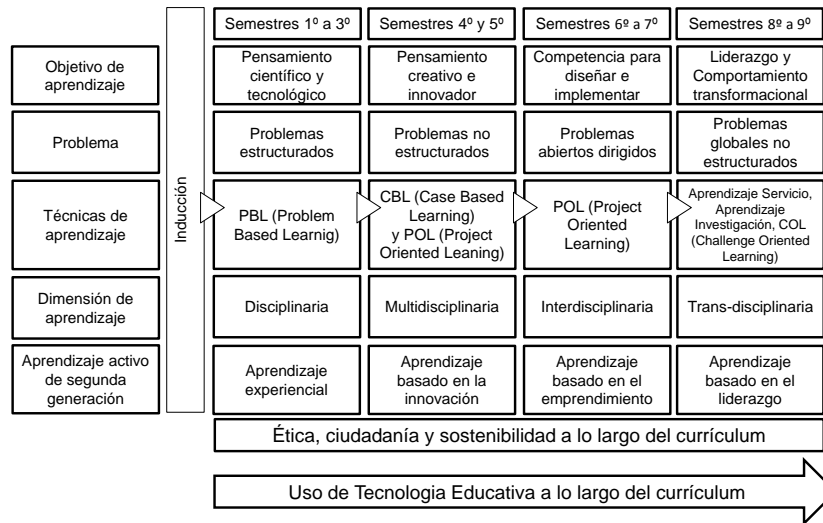


Fig. 2. Modelo educativo de aprendizaje activo (experiencial para desarrollar competencias)

3.1 OBJETIVO DE APRENDIZAJE

Una de las variables relevantes para estructurar las estrategias de enseñanza aprendizaje en educación superior se refiere al perfil de los estudiantes; así el objetivo de aprendizaje evoluciona a lo largo del currículum universitario. Siguiendo la taxonomía de Bloom (Heacox, 2002), los objetivos por bloque de semestres son los siguientes:

- Pensamiento científico y tecnológico: cuerpo de conocimientos y métodos que dotan de una forma particular de pensamiento, imaginativa y sistemática, a cada disciplina para entender, describir y predecir los fenómenos propios de su ámbito de estudio. La ciencia trata con el descubrimiento, la tecnología lo hace con la invención; una y otra son fundamentales en la práctica posterior centrada en la eficiencia y efectividad para definir y resolver problemas.
- Pensamiento creativo e innovador: redefine los problemas y cuestiona las percepciones relacionadas y generalmente aceptadas (Kirton, 2003). Se centra más en hacer las cosas de manera diferente y menos en hacerlo mejor o con mayor intensidad. Cuenta con métodos propios y sistemáticos.
- Competencia para diseñar e implementar: integra conocimientos sobre tecnología, interacción de ésta con las necesidades de personas y organizaciones, y su adecuación a un contexto cultural, en una forma, función y expresión particular. Se traduce en productos o servicios específicos para ciertos segmentos poblacionales.
- Liderazgo y comportamiento transformacional: capacidad de diseñar e implementar soluciones para resolver problemas generales y globales de la sociedad. Identifica necesidades no satisfechas de orden superior y compromete el esfuerzo y los recursos de los de los agentes involucrados.

La primera mitad del currículo se concentra en la inteligencia analítica y creativa, mientras la segunda mitad en la inteligencia creativa y práctica (Dryden y Vos, 2001), ofreciendo así experiencias de aprendizaje que la sociedad requiere: la sociedad moderna demanda profesionales habilidosos, individuos que ante los desafíos puedan pensar y actuar en forma analítica, creativa y práctica (Oblinger y Verville, 1998).

3.2 NATURALEZA DE LOS PROBLEMAS

Para concretar los objetivos de aprendizaje e iniciar formalmente se reta a los estudiantes con problemas desafiantes y significativos, ya que aprenden mejor cuando están intrigados y motivados, y porque el resultado del proceso de aprendizaje es la capacidad de abordar desafíos únicos de diferente naturaleza. La naturaleza de los problemas a resolver, evoluciona a lo largo del currículo.

- Problemas estructurados: definición aceptada por consenso, reconociéndose generalmente las restricciones a las cuales se encuentra sujeto. Se conocen los métodos y procedimientos para su resolución (Kirton, 2003). Es la incorporación de nuevos datos o eventos en condiciones bien establecidas y estructuradas. En el ámbito académico, constituyen el conjunto de ejercicios cuya respuesta se encuentra al final del libro de texto.
- Problemas no estructurados: situaciones novedosas en las que existen diversas interpretaciones sobre su naturaleza y se desconoce a priori las restricciones fundamentales. Demanda un diagnóstico de la situación. Pueden aplicarse diversos métodos y procedimientos para su solución, sin contar con la evidencia de su eficacia y efectividad hasta no ponerlo a prueba (Kirton, 2003), (Llano, 1998).
- Problemas abiertos dirigidos: resolución de problemas (estructurados o no estructurados) en ámbitos cuyo resultado tendrá una transcendencia o efecto en el plano real de una organización. Se establecen límites de acción a través de políticas y el proceso es supervisado por una persona o grupo con mayor conocimiento, experiencia y responsabilidad en los resultados.
- Problemas globales no estructurados: situaciones que afectan a la sociedad para los cuales no existe una definición por consenso, ni acuerdo en las restricciones a las cuales se sujetan. Existen diversas alternativas de solución y requieren de una detallada evaluación antes de su implementación, y de ser necesario, deberá diseñarse una nueva propuesta para alterar favorablemente las condiciones iniciales del problema. Exige la participación de diversos agentes o *stakeholders*, vinculados al problema durante el proceso de diseño e implementación de la solución. (Frensch y Funke, 1995)

3.3 TÉCNICAS DE APRENDIZAJE

El aprendizaje activo requiere una estrategia eficaz para organizar y desarrollar el proceso en su conjunto. Las técnicas o métodos de aprendizaje que lo favorecen, permiten al alumno abordar los contenidos del programa a través de la solución de problemas, con énfasis en el entendimiento de la realidad y el compromiso con el entorno, personas y entidades involucradas. El alumno asume un rol activo y responsable de forma colaborativa en la toma de decisiones, diseño de solución e implementación (Martín, 2002). Las técnicas que mejor se ajustan a los objetivos del aprendizaje activo por bloque de semestre son:

- Aprendizaje basado en problemas (PBL): trabajo en grupos pequeños para buscar la mejor solución a un problema presentado por el profesor. Cada grupo tiene a un líder, su tarea es asegurar que la discusión se oriente a los objetivos y al proceso de la técnica didáctica. Se intercambian ideas y puntos de vista concernientes al problema, cuya solución depende de la ruta que elijan, resultado de ese intercambio. El grupo es supervisado por un tutor, quien promueve el proceso de aprendizaje y cooperación entre los miembros. El funcionamiento del grupo es responsabilidad de todos sus miembros y del tutor.
- Método del caso (CBL): registro de una situación compleja y problemática que requiere una solución. El propósito didáctico es desarrollar habilidades para enfrentar y resolver problemas en escenarios reales, a partir del análisis riguroso de sus elementos y circunstancias.
- Aprendizaje orientado a proyectos (POL): trabajo que se lleva a cabo para crear un servicio o producto realizando una serie de tareas vinculadas y debidamente secuenciadas. Los alumnos exploran un problema práctico de solución desconocida y trabajan para encontrarla aplicando conocimientos relevantes de una o varias materias de su programa curricular.

- Técnica de aprendizaje-servicio: aplicar conocimientos y habilidades adquiridas en el aula para responder a necesidades de la comunidad mediante la participación activa en experiencias de servicio, que lleva a la toma de conciencia del entorno y a comprender la responsabilidad de la profesión en el servicio a los demás.
- Aprendizaje basado en la investigación: conecta investigación y docencia, permite la incorporación parcial o total del alumno en una investigación basada en métodos científicos, supervisada por el profesor. Fomenta actividades encaminadas a la generación, transferencia y aplicación del conocimiento.
- Aprendizaje orientado a retos (COL): trabajo que conlleva un reto a resolver, donde el alumno tiene que poner en práctica no sólo sus conocimientos, sino también sus habilidades de liderazgo.

3.4 DIMENSIÓN DE COLABORACIÓN

En todas las dimensiones y en sus diferentes etapas se fomenta el desarrollo de habilidades y actitudes para el trabajo eficaz y efectivo en grupo, prestando atención a la tarea y colaboración como forma de aprendizaje y de trabajo (Martín, 2002). Las dimensiones de trabajo colaborativo que se presentan en el currículum son:

- Disciplinaria: trabajo individual del alumno, capacidades enfocadas a la persona, desde la auto-concepción y el autoconocimiento del estilo propio de trabajo, estudio y pensamiento, hasta habilidades y capacidades personales; el objetivo es preparar al alumno para la futura interacción con otros individuos.
- Multidisciplinaria: enfoque de investigación científica que considera varias disciplinas; hay un problema macro común, con objetivos y conclusiones diferenciadas para cada una de las disciplinas que intervienen.
- Inter-disciplinaria: investiga problemas de desarrollo con varias disciplinas, identificando un solo problema y objetivos comunes. El equipo de manera consensuada asume la investigación como un todo.
- Transdisciplinaria: proceso de interacción con otros grupos, que no necesariamente son profesionales y/o especialistas en el tema. En este proceso se involucran de manera más activa todos los actores: profesionales, usuarios, grupos de interés, autoridades y otros. Emergen nuevas disciplinas por la convergencia de las mismas (García, 2006).

3.5 APRENDIZAJE ACTIVO

- Aprendizaje experiencial: práctica reflexionada sobre una tarea con reales y sus resultados afectan el desempeño de la persona y su entorno de desarrollo. A diferencia del aprendizaje activo cuyo acercamiento a la realidad es a través de la descripción situacional, el aprendizaje experiencial se da en el contexto mismo. Son situaciones adecuadas al nivel de conocimiento y experiencia del alumno (Beard y Wilson, 2007).
- Aprendizaje basado en la innovación: relacionado con la técnica de aprendizaje-investigación, el resultado consiste en la generación, transferencia y aplicación del conocimiento. Ayuda al estudiante a configurar sus ideas en proyectos poderosos a través de la colaboración sobre los objetivos de aprendizaje de investigación, diseño y evaluación de la propuesta, construcción de la estrategia y planeación interpretativa, en el levantamiento de capital y la conducción del proyecto (Christensen y Lundvall, 2004).
- Aprendizaje basado en el emprendimiento: reflexión y estudio de la acción tomada de acuerdo con los conocimientos y habilidades exigidos por la situación, estimula la emergencia del conocimiento para mejorar el desempeño y pericia. Cercano a los conceptos de aprendizaje experiencial y al *learning-by-doing*, el aprendizaje-acción enfrenta al sujeto con situaciones de mayor complejidad que demandan el trabajo colaborativo para abordar el problema de aprendizaje (Patton, 2002).
- Aprendizaje basado en el liderazgo: el estudiante se enfrenta a situaciones que requieren de una cultura de aprendizaje, colaboración, crecimiento e innovación, en ámbitos organizacionales y sociales, necesarios para transformar contextos problemáticos y satisfacer aspiraciones de orden superior (Stavenga, et. al., 2006).
- Aprendizaje activo: sistema de varios procesos de aprendizaje que se amplían y enriquecen con el uso adecuado de la tecnología (Martín, 2002). El empleo de las tecnologías inalámbrica, móvil y portable, transforma las nociones de espacio, grupo de trabajo y comunicación. El modelo no puede sujetarse a las restricciones físicas del aprendizaje tradicional basado en el salón de clases. El Aprendizaje Móvil, entendido como el uso de dispositivos (tabletas, teléfonos celulares) conectados en red con fines educativos, permite a cada sujeto involucrado el acceso a información y materiales de aprendizaje, además de interactuar con éstos,

en cualquier lugar y en cualquier momento. Los estudiantes no se ven limitados a un horario particular para investigar, aprender o comunicarse, ni tienen que asistir a un lugar en particular para hacerlo (Ally, 2009).

En esta última dimensión “a través del currículum” del modelo educativo de aprendizaje activo mostrado en la Figura 2, además de considerar los aspectos éticos y ciudadanos, se incluyen también temas de desarrollo sustentable e innovación. El objetivo de la “transversabilidad” de estos temas es que en determinadas materias disciplinarias del plan de estudios, se fomenten con actividades específicas de enseñanza-aprendizaje.

4 EXPERIENCIAS EN LA UTILIZACIÓN DEL MODELO DE APRENDIZAJE ACTIVO

En esta sección, se presentan las experiencias obtenidas por diversas carreras del Tecnológico de Monterrey Campus Ciudad de México en el periodo enero-diciembre 2010. Las experiencias se clasifican por escuelas.

4.1 ESCUELA DE CIENCIAS DE LA SALUD.

El aprendizaje activo se lleva a cabo en 2 niveles, el primero utiliza técnicas didácticas que involucran un escenario que requiere de una solución, y el segundo permite la inmersión directa de los alumnos en una situación real, donde se identifica la problemática mediante la observación. Dentro del primer nivel, las materias de Estructura y función I y II, y Homeostasia I y II, utilizan la técnica de casos; durante el primer día de la semana el profesor plantea una situación o caso cercano a la realidad sobre cierto paciente que presenta síntomas específicos, para que los alumnos organizados en equipos interdisciplinarios de las carreras de Médico Cirujano y Nutrición y Bienestar Integral, realicen una investigación bibliográfica en busca de las posibles causas de los síntomas, para poder generar un diagnóstico y una solución a la problemática. El tercer día los alumnos discuten los resultados obtenidos, con lo cual logran el objetivo de aprendizaje, el cual no consiste en resolver el problema de forma rigurosa y precisa, sino en cubrir los temas, desarrollando paralelamente capacidades de autoaprendizaje.

La carrera de Médico Cirujano integra el concepto de aprendizaje activo dentro de todo el currículo, debido a que su naturaleza demanda una pronta inmersión en problemáticas reales a resolver. La estrategia es dividida en 3 etapas, las cuales dependen del semestre y materias por cursar; la primera etapa denominada ciencias básicas abarca los primeros 4 semestres; la segunda etapa llamada ciencias clínicas básicas cubre los posteriores 4 semestres y se divide a su vez en 4 troncos comunes: cirugía, pediatría, ginecología y medicina interna; finalmente la tercera etapa denominada ciencias clínicas abarca los últimos 8 trimestres. Las rotaciones clínicas después del octavo semestre en hospitales, son claves en la formación clínica para los programas de Médico Cirujano y Nutrición y Bienestar Integral, mientras las estancias profesionales en empresa e instituciones de salud o en centros de investigación, lo son para los programas de Ingeniero en Biotecnología e Ingeniero Biomédico.

4.2 ESCUELA DE HUMANIDADES Y CIENCIAS SOCIALES

En la EHCS, la Licenciatura en Humanidades y Ciencias Sociales aplica el aprendizaje activo desde dos perspectivas: la primera consiste en trabajar con la asociación de la carrera “Humanizarte” dirigida por los alumnos, en la coordinación de actividades co-curriculares que llevan a la práctica sus conocimientos, y realizan actividades relacionadas con su campo laboral; la segunda es el rediseño de cursos curriculares selectos, donde realizan actividades específicas de aprendizaje activo, colaborando con profesores. En la primera perspectiva, en marzo de 2010 se llevó a cabo la 1ª Jornada de Vinculación de Gestores Culturales, con el apoyo de una red de gestores culturales. Los alumnos conocieron el mundo de la gestión cultural, a través de líderes en la materia. Posteriormente colaboraron con la Dirección de Biblioteca en la realización de la 1ª Feria del Libro, apoyando en la logística del evento, invitación y coordinación de expositores, artistas y escritores.

En la segunda perspectiva, la clase de Lógica de primer semestre realizó el análisis de textos complejos mediante habilidades de razonamiento, para obtener una reseña explicativa del texto mediante el uso de la lógica. En la clase de Análisis de las Industrias Culturales, de quinto semestre, se solicita a los alumnos acudir a museos de la Ciudad de México, donde se acercan de forma individual para conocer su funcionamiento y administración. Cada

alumno eligió un museo diferente, y los resultados fueron presentados ante la clase, exponiendo la administración, roles de trabajo y análisis sobre posibles fuentes de empleo.

4.3 ESCUELA DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA (EIA)

En la EIA, 40 alumnos de las carreras de Ingeniería Mecánica Administrativa, Mecánica Eléctrica y Mecatrónica, dentro del curso de Introducción a la carrera de primer semestre, colaboraron con Grupo Autofin México, que cuenta con 36 agencias automotrices en México. La actividad consistió en que los alumnos recorrieran las agencias, observando procesos en todas las áreas para detectar problemas. Al finalizar el recorrido, los alumnos realizaron un análisis y su posterior contraste con un escenario ideal, para finalmente presentar ante profesores y representantes de la empresa los resultados del proceso, en forma de áreas de oportunidad y sugerencias para aprovecharlas. Una de las principales motivaciones de la EIA para la aplicación de este modelo, son los procesos de acreditación a los que están sometidos los programas del Tecnológico de Monterrey. Es fundamental tener en cuenta los "Engineering Criteria 2010-2011" del consejo de acreditación para Ingeniería y Tecnología (ABET), o el equivalente mexicano CACEI, Consejo de Acreditación de la Enseñanza de la Ingeniería.

4.4 ESCUELA DE NEGOCIOS (EN)

En la EN, 71 alumnos de la Licenciatura en Mercadotecnia en el curso de Introducción a la carrera, participaron en "El Mes McDonalds" donde visitaron el corporativo, conocieron la misión, valores, modelo de negocio y filosofía; asimismo, recibieron una cátedra de cuatro directivos: Innovación, Mercadotecnia, Recursos humanos, Comunicación y Responsabilidad Social. Posteriormente, el director de Comunicación y Responsabilidad Social planteó la situación a analizar sobre la percepción del mercado con respecto a calidad en servicio, productos, nutrición y proveedores de materia prima. El objetivo fue que los alumnos desarrollaran una propuesta de campaña de comunicación en medios masivos y alternativos, basados en su percepción como estudiantes y consumidores. Para lograrlo los alumnos conocieron los procesos al interior de una sucursal de McDonalds: origen de los productos, procesos de limpieza y estandarización. Finalmente se formaron 11 equipos que presentaron su propuesta, 4 fueron seleccionados para la final, que se presentó ante directivos de McDonalds, quienes eligieron los tres primeros lugares; la campaña del primer lugar será implementada en México. Los alumnos tomaron el rol de consultor-consumidor, relacionaron teoría y práctica, obteniendo un beneficio al aportar ideas frescas y con sustento, obteniendo un mayor grado de confianza en sí mismos y en sus capacidades.

5 DISCUSIÓN

En los casos analizados, se lograron y superaron los objetivos de los cursos con las actividades de aprendizaje activo. Con base en las experiencias de aplicación de este concepto en las licenciaturas, se identifica el proceso general que el profesor y los alumnos siguen para realizar cualquier actividad de aprendizaje. Primero los alumnos revisan, estudian y comprenden los conceptos teóricos, con apoyo del profesor, dentro del aula. Posteriormente se indica el objetivo de la actividad, con tres modalidades: (1) el profesor establece y comunica el objetivo en el aula, (2) el profesor establece el objetivo, en conjunto con la empresa o institución, y lo comunican en el aula, (3) la empresa o institución tiene una necesidad, con lo cual se crea un objetivo, se comparte al profesor, se adecua a los objetivos del curso, y se comunica en el aula.

Después los alumnos tienen un encuentro con la organización en convenio, ya sea visitando sus instalaciones en grupo, equipos o individualmente, para identificar u observar la situación o problemática, ahí los alumnos toman nota y observan la situación, entorno, comportamientos y todos los aspectos que consideren relacionados con el objetivo de la actividad. O bien la empresa envía representantes que visitan a los alumnos en el aula, utilizando distintos apoyos para presentar al grupo la situación o problemática; los alumnos toman notas sobre la situación planteada para identificar los aspectos relevantes: preguntan sobre los supuestos requeridos, y reflexionan sobre los posibles conocimientos necesarios.

En seguida los alumnos analizan las entradas de información, identificando el conocimiento que les hace falta para solucionar la problemática. Después realizan una investigación documental sobre los temas que identificaron,

la cual no es restrictiva a los mismos, pues el alumno encontrará información relevante que no había considerado previamente. El alumno trabaja de forma individual o colaborativa, siendo más común la segunda, ya que se aportan hallazgos, que son discutidos en aportaciones individuales o grupales, mediadas por el tutor del grupo. Finalmente se presentan los resultados por equipo o individual para proponer la solución a la problemática inicial.

Así los alumnos desarrollan competencias de dos tipos, las necesarias para llevar a cabo la actividad (primer nivel), y las relacionadas con el conocimiento de la materia (segundo nivel). Las primeras competencias se relacionan con observación, análisis, comparación, relación, investigación documental, discusión, argumentación y enfoque a resultados. Las competencias de segundo nivel se alinean con los objetivos del curso.

Los alumnos de Médico Cirujano aplican este tipo de aprendizaje durante toda su carrera, debido a que su actividad profesional sigue la misma dinámica. Los alumnos de Negocios tienen una experiencia enriquecedora sobre todo en cursos que son de naturaleza teórica, ya que establecen relaciones e identifican y potencian sus competencias profesionales, además establecen vínculos de negocio. En las Ingenierías, los estudiantes destacan el hecho de que pudieron salirse de la caja para observar y trabajar en aspectos relacionados con un negocio de ingeniería. Finalmente en las licenciaturas de Humanidades, los alumnos aprecian este tipo de actividades, debido a que sus carreras son más amplias y de inicio no es claro en qué área laboral se desarrollarán al graduarse. El principal aprendizaje identificado por los directores de carrera, es que las actividades de aprendizaje activo deben extenderse semestre a semestre, integrando el aprendizaje activo dentro del diseño curricular de la carrera.

6 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

El aprendizaje activo basado en tecnología educativa, debe ser un modelo centrado en el alumno y sus capacidades de creación e innovación, además de aprovechar el desarrollo de las habilidades para el dominio de herramientas tecnológicas y multimedios. El modelo logra que los alumnos apliquen sus conocimientos con creatividad e innovación en proyectos articulados y diseñados desde el 1er semestre con experiencias vivenciales significativas. Además de realizar trabajo colaborativo, cooperativo y competitivo, trascendiendo los límites y alcances del trabajo en equipo. Asimismo entienden la importancia del trabajo disciplinario, multidisciplinario, inter-disciplinario y trans-disciplinario. Y finalmente demuestran que su conocimiento les permite crear y desarrollar productos/servicios y resolver problemas generales trascendentes.

El proceso de aprendizaje activo no pretende formar expertos en un área específica del conocimiento para abordar de forma efectiva problemas estructurados de una disciplina. Por el contrario, sólo es el punto de partida para fomentar el desarrollo de la creatividad entendida como la capacidad de identificar nuevas relaciones entre los elementos de un problema, situación o tecnología. Siendo insuficiente establecer nuevas relaciones, será indispensable desarrollar la capacidad de traducirla en diseños, planos, instrucciones o procedimientos para ponerlas a prueba y en práctica, dando paso a la capacidad innovadora y transformacional. Hacer frente a los desafíos y problemas pendientes de la sociedad demanda equipos de alta complejidad y desempeño para resolver problemas complejos y no estructurados, con amplia diversidad de habilidades, conocimientos y un nuevo tipo de liderazgo. Eso ofrece el aprendizaje activo.

REFERENCIAS

- Ally, M. (2009). "Mobile Learning: transforming the delivery of education and training". Edmonton, AB: Athabasca University Press.
- American Management Association. (2010). "Executives Say the 21st Century Needs More Skilled Workers". [Online]. Disponible en <http://www.amanet.org/training/articles/Executives-Say-the-21st-Century-Needs-More-Skilled-Workers.aspx>
- Beard, C. & Wilson, J.P. (2007). "Experiential learning: a best practices handbook for educators and trainers". Philadelphia, PA: Kogan Page Limited.
- Bonwell, C. C. & Einson, J. A. (1991). "Active learning: creating excitement in the classroom". Washington, DC: The George Washington University.

- Chickering, W. & Gamson, Z. F. (1987) "Seven Principles of Good Practice in Undergraduate Education," *American Association for Higher Education Bulletin*, Vol. 38, pp. 3-7.
- Chirino, V. & Molina, A. (2010). "Mejores Prácticas de Aprendizaje Móvil para el Desarrollo de Competencias en la Educación Superior". *IEEE-RITA*, Vol. 5, Num. 4, pp 175-182.
- Christensen, J.L. & Lundvall, D. (2004) "Product innovation, interactive learning and economic performance". San Diego, CA: ELSEVIER, Inc.
- Delors, J. (1996) "La educación encierra un tesoro". Madrid: Ediciones UNESCO.
- Dryden, G. & Vos, J. (2001). "The new learning revolution". Stafford, UK: Network Educational Press Ltd.
- Fisch, K., McLeod, S. & Brenman, J. (2008). "Did you know? 3.0.", [Online]. Disponible en: <http://www.youtube.com/watch?v=XNkrTYfPzyl>
- Frensch, P. & Funke, J. (1995). "Complex problem solving: the European perspective". Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, Inc.
- García, M. (2006). Un nuevo desafío en la investigación: enfoque transdisciplinario en comunicación y desarrollo.
- Heacox. (2002). "Differentiating instruction in the regular classroom: how to reach and teach all learners". Minneapolis, MN: Free Spirit Publishing, Inc.
- ITESM (2002). "El Modelo Educativo del Tecnológico de Monterrey". Monterrey, N.L.: Tecnológico de Monterrey.
- Kirton, M. J. (2003). "Adaption-Innovation in the context of diversity and change". New York, NY: Routledge.
- Llano, C. (1998). "La enseñanza de la dirección y el método del caso". México: Sociedad Panamericana de Estudios Empresariales, A.C.
- Martín, M. (2002). "El modelo educativo del Tecnológico de Monterrey". México: Tecnológico de Monterrey.
- Meyers & Thomas, B. J. (1993). "Promoting active learning: strategies for the college classroom". EE.UU.: Jossey-Bass Inc.
- Morín, E. (1999). "Los siete saberes necesarios para la educación del futuro". Francia: UNESCO. [Online]. Disponible en: <http://www.unmsm.edu.pe/occaa/articulos/saberes7.pdf>
- Oblinger & Verville, A. (1998). "What business wants from higher education". EE.UU.: Oryx Press.
- Patton, M. Q. (2002). "Qualitative research & evaluation methods". EE.UU.: Sage Publications, Inc.
- Pink, D. H. (2005). "A whole new mind". EE.UU.: Riverhead Books.
- Stavenga de Jong, J. A., Wierstra, R. F. A. & Hermanussen, J. (2006). "An exploration of the relationship between academic and experiential learning approaches in vocational education". *British Journal of Educational Psychology*, 76: 155-169.
- Vicerrectoría Académica. (2008). "Competencias de egreso de los estudiantes del Tecnológico de Monterrey". *Tecnológico de Monterrey Campus Ciudad de México*. [Online]. Disponible en: http://www.itesm.mx/va/diie/congresoCA/acts/pdfs/comp_egreso_estudiantes_del_tec.pdf
- Vygotskii, L.S. (1978). "Mind in society: The development of higher mental processes". EE.UU.: Harvard University Press.

Autorización y Renuncia

Los autores autorizan a LACCEI para publicar el escrito en las memorias de la conferencia. LACCEI o los editores no son responsables ni por el contenido ni por las implicaciones de lo que esta expresado en el escrito