

Una propuesta innovadora para facilitar el aprendizaje en alumnos de ingeniería

Lic. Abril Araceli Gómez Hernández
Dra. María Sara Araceli Hernández Hernández
M.A.D. María Sonia Pedraza Mata
Instituto Politécnico Nacional

Línea Temática: Nuevas formas de aprender y enseñar.

Palabras clave: ABC, TIC, Ciencias Sociales y Administrativas, Robótica Industrial.

Resumen

Los alumnos de la carrera de Ingeniería en general y específicamente Robótica Industrial llevan asignaturas del área de Ciencias Sociales y Administrativas, el problema que se presenta es el desinterés por parte del alumnado a cursar asignaturas de éstas áreas, ya que consideran que las materias no les son útiles para su vida productiva; sin embargo, no reflexionan que el mercado laboral requiere cada día ingenieros preparados integralmente, por lo que el propósito del presente documento es presentar una experiencia innovadora del uso de las Tecnologías de Información y la Comunicación (TICs) y la metodología de Aprendizaje Basado en Casos (ABC) para facilitar el aprendizaje significativo en los estudiantes de ingeniería, tomando como ejemplo la asignatura Proyectos de Inversión y Administración Industrial I en el 8vo semestre de la especialidad de Robótica Industrial que se imparte en ESIME U. Azcapotzalco.

La metodología seleccionada requiere que el docente prepare y elabore un plan de enseñanza, promueva el aprendizaje colaborativo, evalúe la participación y los resultados entre otras actividades. El estudiante participa en forma activa en la construcción del conocimiento, lee, analiza e interpreta el caso, busca información y elabora un proyecto el cual es evaluado por el profesor de la asignatura y un ingeniero de la especialidad que el alumno esté trabajando.

Dado que tanto alumno como profesores realizan trabajo colaborativo, la metodología utilizada ha posibilitado que los estudiantes vivan la aplicación de los conocimientos que les proporciona la asignatura en estudio y le encuentren sentido en su práctica profesional.

Abstract

Students of the Engineering in general and specifically take subjects Robotics Industrial area of Social and Administrative Sciences, the problem encountered is the lack of interest of students to take courses in these areas, as they feel that the materials do not They are useful for its life; however, do not reflect the labor market requires daily engineers fully prepared, so the purpose of this document is to present an innovative experience in the use of Information Technology and Communication (ICT) and the methodology of Case Based Learning (ABC) to facilitate meaningful learning in students of engineering, taking as an example the subject investment projects in the 8th semester of the specialty of Industrial Robotics, taught in U. ESIME Azcapotzalco.



The selected methodology requires that teachers prepare and develop a teaching plan, promote collaborative learning, participation and evaluate the results and other activities. The student participates actively in the construction of knowledge, read, analyze and interpret the case, seeking information and develops a project which is assessed by the subject teacher and an engineer of the specialty the student is working.

Since both students and teachers perform collaborative work, the methodology has enabled students to live the application of knowledge that gives them the subject under study and find meaning in their professional practice.

Keywords: ABC, ICT, Social and Administrative Sciences, Industrial Robotics.

Introducción

Propiciar el aprendizaje de las Ciencias Sociales y Administrativas en la formación de los ingenieros es un reto para los docentes, ya que tradicionalmente los ingenieros las consideran como de relleno y no le dan la importancia que éstas tienen en su actividad profesional, por lo que su aprendizaje es memorístico, sólo por pasarlas; sin embargo, cuando de aplicar tales conocimientos en su proyecto de titulación se trata, presentan diversos problemas. Con el propósito de que su aprendizaje sea significativo y valoren la importancia de las Ciencias Sociales y Administrativas en su vida profesional, se ha implementado como una estrategia innovadora, una metodología de Aprendizaje Basado en Casos apoyada con el uso de las Tecnologías de la Comunicación e Información, de la cual en este documento se expone la experiencia. Para ello se presenta el contexto en el que se desarrolló así como el sustento teórico, una breve descripción de cómo se llevó a la práctica y algunos comentarios vertidos por los estudiantes, producto de un cuestionario de satisfacción aplicado y su correspondiente bibliografía.

Desarrollo

Contexto

Los alumnos de la carrera de Ingeniería en Robótica Industrial, en el 8vo. semestre de la carrera llevan dos asignaturas del ámbito de las Ciencias Económico-Administrativas, denominadas Administración Industrial I y Proyectos de Inversión, tales asignaturas ayudan a la construcción del proyecto de titulación del alumno en donde se deben estudiar y analizar los componentes del mercado y el Proceso Administrativo para determinar la viabilidad de sus proyectos.

A pesar de la relevancia que tienen las asignaturas para la conclusión de sus actividades formativas, los alumnos presentan una serie de problemáticas que dificultan su aprendizaje, entre las que se encuentran conceptos equívocos ya que consideran que todos los problemas de la industria se debe a lo obsoleto de sus procesos productivos sin considerar que lo que falla realmente es la administración de las empresas, el desinterés por parte del alumnado a cursar asignaturas del área económico - administrativas, ya que ellos mencionan que ese tipo de asignaturas no les son útiles para su vida productiva, otra variable que se presenta es el poco nivel de análisis que presentan los alumnos para clasificar los diferentes tipos de costos, gastos e ingresos que tienen en su proyecto y por último no comprenden el cómo es el manejo del dinero a través del tiempo, ya que los conocimientos anteriores no se encuentran totalmente anclados, por lo cual no ligan dichas situaciones.



Aunado a este problema los alumnos en el semestre anterior cursaron la asignatura de Análisis Económico, en donde se le enseña cuál es la clasificación de los intereses y cómo éste afecta al dinero, además de que se les explica cómo se clasifican los costos, los gastos y los ingresos, pero como ellos no ven ninguna relación con las asignaturas futuras, sólo estudian para pasar la materia, no por obtener un aprendizaje significativo.

Los principales protagonistas que se presentan para que se dé este problema, por un lado son los alumnos y por otro los docentes de las asignaturas; sin embargo, los profesores son los responsables de motivar a los alumnos para que aprendan los conocimientos de las asignaturas que se están trabajando así como propiciar el aprendizaje significativo, ya que no se les presentan casos reales de aplicación, en donde los alumnos puedan identificar la aplicabilidad de las asignaturas que se están llevando.

Si a esto aunamos el que los alumnos, como ya se mencionó, están desinteresados por aprender las asignaturas, ya que ellos dicen que se están preparando para ser ingenieros y que no van a utilizar este tipo de actividades en el campo laboral, pues tienen a los administradores y a los contadores que lo hagan y que ellos no lo van a hacer, olvidándose que el mercado laboral cada vez requiere ingenieros más preparados, formados de manera integral, que tengan una visión más amplia de la realidad y puedan relacionar todas las áreas del conocimiento.

Tales actividades de formación se desarrollan bajo un sistema de educación presencial, en donde las asignaturas se imparten a partir de las 7:00 de la mañana, lo cual dificulta más las clases, ya que el promedio del tiempo que hacen los alumnos para llegar a la escuela es de una hora, originando con ello que a muchos de ellos no tengan tiempo para desayunar.

El entorno en donde se realiza la clase es de respeto, bajo modelos tradicionales de enseñanza, en donde generalmente se efectúan dos tipos de procesos de aprendizaje para que los alumnos aprendan, en el primero se le asigna a un alumno que investigue el tema para que lo prepare y se lo presente a sus compañeros, en donde el profesor sigue muy de cerca al alumno en la construcción de su aprendizaje, ya que se verifica que el alumno que les va a exponer comprenda a la perfección el tema, posterior a la exposición el alumno les presenta una actividad a sus compañeros para que el docente evalúe la capacidad de comprensión del tema, si el aprendizaje no fue el adecuado entra el segundo proceso en donde el docente se dedica a explicarles de la manera más sencilla y con ejemplos básicos para que pueda comprender lo que se les está enseñando.

Todo esto se desarrolla con la finalidad de que el alumno cumpla con los objetivos de las asignaturas, que es que apliquen los conocimientos vistos en clase en su proyecto de titulación, en donde el alumno tiene que identificar si el proyecto es viable para que se realice en la industria o no; sin embargo, como ya se mencionó los resultados no son los esperados, razón por la cual se ha seleccionado la Enseñanza Basada en Casos utilizando las Tecnologías de Información y Comunicación como una experiencia innovadora para generar aprendizajes significativos en los estudiantes, que además les permitan verificar la utilidad de las Ciencias Sociales y Administrativas en su formación como futuros ingenieros, misma que a continuación se expone.

Sustento teórico

Christopher Columbus Langdell (1826-1906) es considerado el pionero del método de casos cuando introdujo este método en la carrera de leyes de la Universidad de Harvard, en donde fue denominado *The case method*, pero es común encontrar en español su correspondiente método del caso. Los casos son la representación de una situación donde una porción de la realidad es traída al aula a fin de que trabajen en



ella los estudiantes y el profesor. Un buen caso permite la discusión basada en hechos que deben ser retomados de situaciones de la vida real, es la exploración de un escenario complejo que debe ser seccionado analíticamente y de nuevo reconstruido a fin de que se entienda.

Su propósito es que el estudiante trabaje con esas situaciones y las analice detalladamente, compartiendo con sus compañeros de grupo discusiones con aspectos teóricos (de las lecturas y sus experiencias) y práctico (con los datos que se presentan en el caso).

Al respecto, Golich (2000, p. 2) plantea una analogía muy ilustrativa entre un profesor que enseña mediante casos y un director de orquesta, que nos permite ver el importante papel mediador que desempeña el docente. Un profesor que enseña mediante casos se asemeja a un director de orquesta. Así como el director de orquesta es un conductor que crea música mediante la coordinación de las ejecuciones individuales, al proporcionar señales claves a los ejecutantes y al saber que sonidos deben producirse, un profesor que enseña con un caso genera el aprendizaje por medio de elicitar observaciones y análisis individuales, al formular preguntas clave y al conocer qué resultados de aprendizaje espera que logren sus estudiantes. Y así como el director de orquesta no hace música por sí solo, el profesor tampoco genera aprendizaje por sí solo; cada estudiante depende de las ejecuciones individuales y colectivas para lograr las metas establecidas en las asignaturas.

Wassermann (1994) considera que los casos son ante todo herramientas instruccionales que abren la puerta a múltiples vías para el estudio de por lo menos un tema de relevancia y actualidad, mediante el acceso a fuentes muy variadas de información. Esta autora plantea que, en el plano del diseño y desarrollo instruccional, se requiere trabajar en torno a elementos instruccionales o fases en la enseñanza basada en casos: la selección y construcción del caso, la generación de preguntas clave para su estudio o análisis, el trabajo en equipos pequeños, la discusión del caso y su seguimiento.

El método de casos es una poderosa herramienta, se centra en aspectos reales enfrentados en situaciones y contextos reales. A diferencia del método expositivo el análisis de casos no consiste en la transmisión de ideas del profesor al estudiante, en vez de ello, se realiza el intercambio de ideas entre un líder y los miembros de un curso.

El enfoque principal de la enseñanza efectiva del Estudio de Casos no está en la transmisión de información, está en los estudiantes, en sus perspectivas de desarrollo y en las habilidades de análisis, evaluación y solución de problemas, ya que no trata de encontrar una respuesta correcta sino de explorar en una situación y utilizar hechos disponibles y habilidades analíticas para tomar decisiones razonables.

Para Bohrer and Linsky (2002), los propósitos de un caso en clases es adquirir un pensamiento crítico, proveer al estudiante de responsabilidades para su aprendizaje, transferir información, conceptos y técnicas, enlazar aprendizaje afectivo y cognitivo, desarrollar habilidades de colaboración y enseñar a cuestionarse bajo un esquema de aprendizaje autónomo, pues la fortaleza del método de casos se encuentra en la participación activa de los estudiantes, ya que ellos determinan la relevancia de los hechos, los analizan, y delimitan conclusiones sobre las causas del problema y las acciones que deben tomar. Es decir, lo más significativo del método es que permite el establecimiento de algunas situaciones y diversas y complejas soluciones, cada una con diferentes implicaciones y acciones. El método es inductivo y experimental.

El caso también genera habilidades y tolerancia para enfrentar problemas ambiguos y complejos y fomentar la habilidad para tomar decisiones a tiempo y tomar acciones efectivas a pesar de la información incompleta, problemas confusos y consecuencias inciertas. De tal manera que la discusión grupal que se genera con los

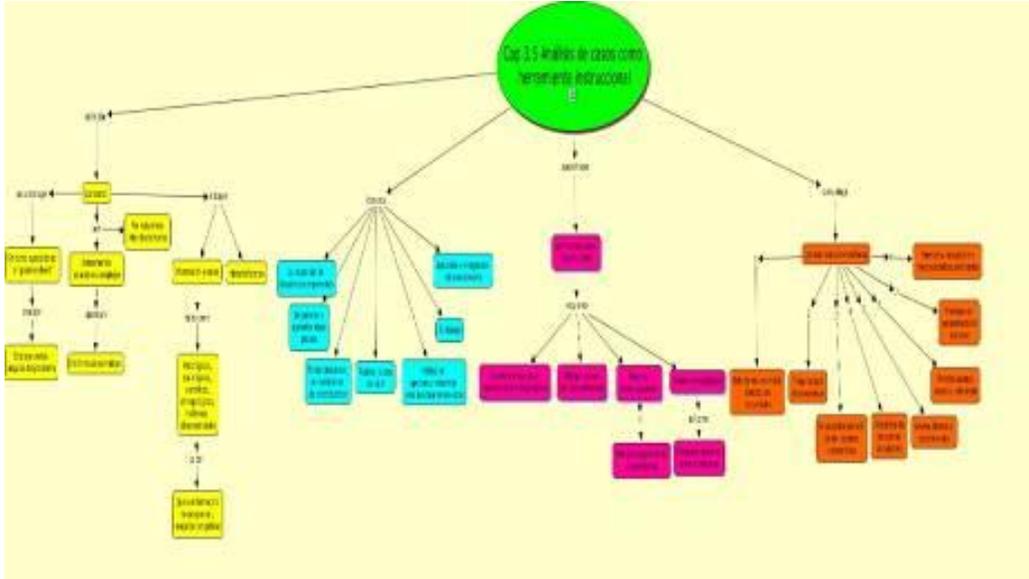


casos involucra sentimientos, aprendizaje y desarrollo de habilidades para asumir responsabilidades y colaboración con otros, así como la formación de actitudes y valores. Esto ocurre porque se analizan situaciones de la vida real; de tal manera que las competencias se lograrán en la medida de que los estudiantes se ejercitan en el uso del método (Boehrer, 2002, Golich et al, 2000).

Los estudiosos sobre el método de casos como estrategia de enseñanza, consideran los siguientes momentos del caso: la elección, la planeación de la clase, el trabajo en aula y la escritura, en cada fase el papel del profesor es determinante, según sus habilidades, será la complejidad en el uso o generación de tal estrategia didáctica, ya que debe reconocer que los casos están hechos para el aprendizaje autodirigido y que su participación se reduce a un acompañamiento calculado. Por lo tanto, la elección y aplicación de casos demanda al menos cuatro competencias de los profesores o facilitadores: planeación, liderazgo, motivación y comunicación

Metodología

La metodología de aprendizaje que se ha implementado para mejorar el aprendizaje de los alumnos es el Aprendizaje Basado en Casos (ABC), implica la aplicación de los conocimientos previos del estudiante para emplearlo a casos específicos que el docente debe preparar, en donde cada uno tiene su rol claramente definido para su aplicación, el estudiante tiene que participar en forma activa, en la construcción del conocimiento, ya que él debe leer, analizar e interpretar el caso, buscar información y elaborar una o varias propuestas. (Díaz, 2005)



La escritura de casos requiere de especialistas con dotes de investigación y de narrativa, según sea el tipo de caso, la metodología será menos o más exigida. Cuando los casos son más complejos, los autores requieren de información adicional para proveer al lector de una mejor comprensión del contexto donde ocurre la situación o la decisión. En estos casos los actores principales de la situación adquieren mayor relevancia para el lector (Naumes y Naumes, 2006).



El docente selecciona o escribe el caso; la selección de casos que se les presenta es relevante y de conexión con la realidad de tal manera que tanto las situaciones planteadas como la experiencia de análisis permiten al estudiante ir desarrollando conocimientos e ideas y descubrir por sí mismo su validez en la práctica; así mismo elabora un plan de enseñanza, se asegura de expresar al alumno que utiliza el método de casos y da la inducción requerida, entrega el caso al alumno, clarifica, orienta y/o realimenta el proceso de búsqueda, promoviendo el aprendizaje cooperativo, vincula el caso con el contenido del currículo a trabajar en clase, conduce la discusión de acuerdo al nivel de madurez de los alumnos y al nivel académico al cual pertenece el curso.



Desde el inicio de los cursos, se involucra al estudiante en el proceso de construcción de su conocimiento, ellos tienen que elegir el proyecto a realizar, a plantear el problema, a elaborar la justificación, los objetivos a lograr y con ello el alcance de su proyecto, obviamente con la guía y asesoría del docente. Al momento de dar la clase, con el propósito de facilitar su aprendizaje, se utilizan auxiliares didácticos para los aspectos teóricos, además de las prácticas en clase, y si les quedan dudas de lo realizado en aula, por el Twitter se las plantean al profesor para aclararlas, utilizando la red para otorgar asesoría electrónica, además de la que se lleva a cabo de manera presencial, el Dropbox lo utilizan como repositorio para ir construyendo su portafolio de evidencias.

En grupo realiza trabajo previo de lectura y análisis de información pertinente, primero en forma individual, para que cada alumno analice, construya su propuesta y permita un enriquecimiento al grupo ya que proponen soluciones a un caso de acuerdo a los conocimientos que poseen, relacionados con esa realidad de estudio lo que les permite hacer propuestas rigurosas y bien fundamentadas.

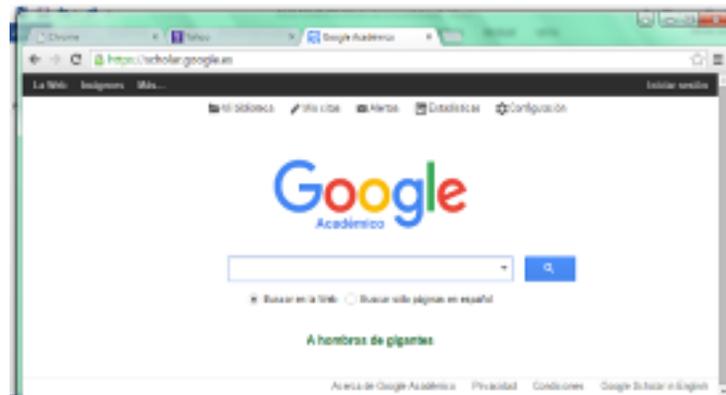
Para desarrollar dicha actividad el alumno sigue los siguientes pasos:



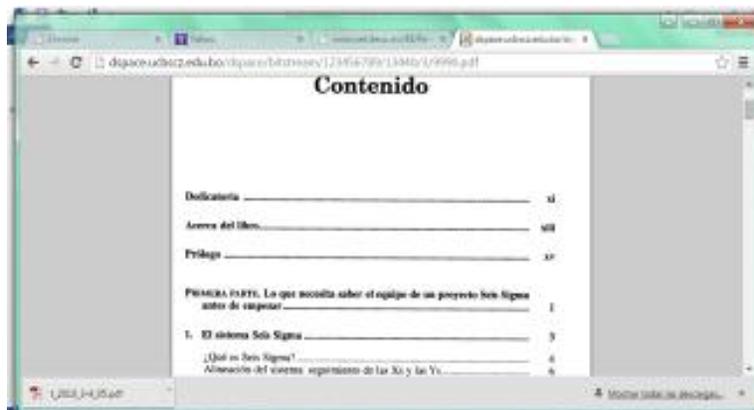
1. Lee con atención el caso para identificar el problema real utilizando el esquema de espina de pescado. Consultar en http://www.cee.iteso.mx/BE/RevistaCEEX/t_2010_3-4_05.pdf



2. Busca la información con la que puedan resolver el caso, para ello se le sugiere que ocupe <http://scholar.google.es>



3. Elabora las propuestas de solución al problema utilizando el diagrama de árbol en donde el alumno tendrá que identificar cual es la solución de cada una de sus propuestas, para ello se le sugiere que busque información en <http://dspace.ucbscz.edu.bo/dspace/bitstream/123456789/13440/3/9990.pdf>



4. Presenta ante el grupo las posibles soluciones que le dio al problema utilizando el Prezi.



5. Discute sobre las propuestas de solución que presentan sus compañeros de equipo, las presentan al grupo total y hacen observaciones a las propuestas que presentan los demás grupo en general.



6. Elabora una WebQuest con la información que investigó, analizó y los resultados que obtuvo. Todo lo anterior con la finalidad de tener un reporte final de la actividad. Para tal actividad puede utilizar los siguientes recursos <http://www.youtube.com/watch?v=Iec0qz82Lmw>



Para identificar que hubo un aprendizaje significativo se les pide a los estudiantes que coevalúen las WebQuest de sus compañeros mediante una rúbrica que se les presenta previamente, posteriormente como el objetivo de los programas indican que el alumno aplique los conocimientos en su proyecto se les pedirá que lo apliquen al proyecto, en donde se le evaluará por el profesor de la asignatura y un ingeniero de la especialidad que el alumno esté trabajando.

Resultados

Al término del curso y con el propósito de evaluar la aplicabilidad de la experiencia, se aplica un cuestionario de opinión a los alumnos, del cual sólo se presentan algunos comentarios.

“Me dio oportunidad de compartir con otros estudiantes recursos publicados en la Web como Imágenes (Flickr), videos (Youtube), presentaciones (SlideShare), archivos (MediaFire).

“La diversidad de plataformas utilizadas y sus características específicas dan una facilidad para entrega de trabajos y para comunicación eficaz y rápida con el profesor”

“A mi punto de vista estas plataformas me sirvieron para la comunicación con el titular de manera extraclase y para reducir el uso de papel en la elaboración de trabajos. Estas técnicas resultan beneficiosas tanto para el alumno como para el titular”

“El planteamiento de casos prácticos durante el semestre permitió plantearnos ideas concretas sobre problemas realistas que se encuentran en la cotidianidad de la industria, logrando que desarrolláramos soluciones a estos. Así que me parece una buena forma de desarrollar las ideas y solucionar que pueden resolver dichas situaciones.”

“Con la maestra se utilizó el Dropbox, esta herramienta me sirvió ya que con este subíamos las actividades del semestre por departamental y creábamos nuestro portafolio de evidencias digital. Aunado a todo la información que compartíamos para resolver los casos y analizar las diversas formas de cómo se pueden resolver, así como material para estudiar para el examen.”

“Creo que es bueno aprender resolviendo casos de la vida real, así comprendo más la asignatura, pero considero que deberían crear otras apps para que el trabajo en clase sea más dinámico, no quiero decir que están mal las que ocupan pero podrían crear otras”

Conclusiones

El Aprendizaje Basado en Casos en ingeniería es relevante como estrategia didáctica, destacan los beneficios de los casos para su formación.

El Aprendizaje basado en casos, permite llevar la realidad al aula, el estudiante puede vivir diversas situaciones a las que no podría tener acceso, lo que le permite reconocer la importancia de aprender asignaturas del área económico-administrativas.



El propósito del ABC no es llegar a una respuesta o consenso, sino tener una oportunidad de clarificar su entendimiento de los aspectos del caso y expresar y refinar puntos de vista al respecto.

Propicia el desarrollo de habilidades como discriminar y ordenar la información que se le proporciona

Puede servir para desarrollar una actitud pragmática, así como también para desarrollar la imaginación anclándola con la realidad.

Permite a los estudiantes descubrir y desarrollar su propio sistema de entender y manejar la resolución de situaciones que se le presente durante su desempeño profesional.

Apoya el desarrollo de habilidades para el trabajo colaborativo.

Permite tanto al profesor como al estudiante a no quedarse en la superficie de los problemas, sino a profundizar.

Favorece la interdisciplinariedad, ya que para resolver un caso deben considerarse conocimientos de diversas áreas.

Referencias

Boehrer J. and M. Linsky. "Teaching with cases: learning to question". New directions for teaching and learning No. 42. San Francisco: Jossey-Bass, 1990. Recuperado el 8 de junio de 2014 de <http://www.soc.ucsb.edu/projects/casemethod/casediscussion.pdf>

Díaz, F. (2005). *Enseñanza situada: Vinculo entre la escuela y la vida*. Recuperado el 26 de enero de 2015 de http://vizedhtmlcontent.next.college.com/CurrentCourse/pdf/enseñanza_situada.pdf

Golich V., Boyer M. Franko P. y Lamy S. (2000). The ABCs of Case Teaching. Pew Case Studies in International Affairs. Institute for the study of diplomacy, Georgetown University

González González, Jorge Alfonso (2006) *Transformando el aprendizaje con el Método del Caso*, Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey

James A. Erskine, Michiel R. Leenders, Louise A. Mauffette-Leenders (2001) *Aprende con casos*, Richard Ivey School of Business, The University of Western Ontario: Ivey Publishing

Martínez, M. Espinosa, E. y Balmori E. (2009) el método de casos, como estrategia para el desarrollo de habilidades en investigación en el alumno de posgrado. Memoria Electrónica X Congreso Nacional de Investigación Educativa Área 11: investigación de la investigación educativa. 21 al 25 de septiembre de 2009 COMIE. Recuperado el 22 de julio de 2014 de <http://www.comie.org.mx/congreso/memoriaelectronica/v10/contenido/contenido01.htm>

Naumes, W. y Naumes M. (2006). The art & Craft of Case Writing. Second Edition. USA:M.E. Sharpe Inc.

UTEL. (2015). *Enseñanza basada en casos*. Recuperado el 26 de enero de 2015 de http://vizedhtmlcontent.next.college.com/CurrentCourse/pdf/t2_ense_basada_casos.pdf



UTEL. (2015). Metodologías para la enseñanza. Enseñanza basada en el método de proyectos. Recuperado el 9 de febrero de 2015 de http://vizedhtmlcontent.next.college.com/CurrentCourse/pdf/t4_ense_basada_proyectos.pdf

Ogliastri, E. (2009). El método de casos. Cali, Colombia: Universidad ICESI CREA. Serie Cartillas Docentes

Restrepo G., Bernardo (2001) Modelos de Aprendizaje y Estrategias de Enseñanza. Medellín: Universidad de Antioquia. Primera versión

Wassermann, S. (1999). *El estudio de casos como método de enseñanza*. Recuperado el 26 de enero de 2015 de http://vizedhtmlcontent.next.college.com/CurrentCourse/pdf/el_estudio_de_casos_como_metodo_de_ensenanza.pdf

Contacto

Lic. Abril Araceli Gómez Hernández, abrilgomezhernandez@yahoo.com

