

“Estrategias de auto – aprendizaje con apoyo de Internet: Una experiencia de aula en la asignatura de Matemática Discreta en Ingeniería Civil en Informática de la UVM”

Marco Antonio Rosales Riady
Universidad de Viña del Mar, Chile
marcoantonio.rosalesriady@gmail.com

Campo de Investigación : Trabajo Colaborativo – Pensamiento Estratégico.
Nivel Educativo : Superior

Resumen:

La presente ponencia tiene por objeto dar a conocer una experiencia de aula realizada en la asignatura de Matemáticas Discretas impartida en la carrera de Ingeniería Civil en Informática de la UVM. La asignatura es un curso teórico – práctico dedicado al estudio de los grafos y a las máquinas en estado finito. Para la última versión, el profesor a cargo estableció la necesidad de un cambio metodológico centrado en estrategias de auto–aprendizaje a través de un trabajo colaborativo y con apoyo de Internet. Como diferencia distintiva de las versiones anteriores, se estructuró la asignatura de modo que las clases no fueran frontales, si no que participativas de modo que los alumnos utilizaran buscadores de Internet para hallar definiciones, teoremas, aplicaciones y ejemplos de los contenidos de la asignatura. Se privilegió el trabajo en duplas o en grupo de a lo más cuatro alumnos. El rol del profesor fue de mediador y/o moderador entre los alumnos que debatían un concepto o noción, llegando a la estandarización de notaciones, entre las encontradas en sitios web y las del texto guía del curso. Se utilizó diversas páginas con animaciones que permitían validar los aprendizajes sobre algoritmos de optimización de grafos, tales como los algoritmos de Dijkstra, Fleury, Bellman Ford, Krustal, Prim, y otros. Los alumnos contaron, además, con apoyo adicional de guías de taller. El desarrollo de éstas, debía ser entregado a través de un informe y/o expuesto a sus compañeros, lo que evidencia el uso de diversas estrategias por los alumnos para adquirir aprendizajes más significativos, que les permitieran profundizar y extender sus conocimientos. Ellos quedaron reflejados en las calificaciones obtenidas y en los índices de aprobación de la asignatura.

Introducción

La presente ponencia tiene por objeto dar a conocer una experiencia de aula realizada en la asignatura de Matemáticas Discretas impartida en la carrera de Ingeniería Civil en Informática de la UVM.

La asignatura es un curso teórico – práctico dedicado al estudio de los grafos y a las máquinas en estado finito. Para la última versión, el profesor a cargo estableció la necesidad de un cambio metodológico centrado en estrategias de auto–aprendizaje a través de un trabajo colaborativo y con apoyo de Internet.

La asignatura

La asignatura tiene establecido sus requisitos, objetivos, contenidos, sistema evaluativo y bibliografía. Entre los contenidos que se tienen que tratar están: teoría básica de grafos, algoritmos de optimización de grafos y máquinas de estado finito. El texto guía utilizado para esta versión fue *Matemáticas discreta y combinatoria*, de R. P. Grimaldi, de la Editorial Addison-Wesley Iberoamericana. (1994). Desde esta perspectiva, sólo quedaba por establecer las estrategias metodológicas que usaría el profesor.

Se procedió a determinar las diferencias entre las versiones anteriores de la asignatura. Concluyéndose que la metodología empleada anteriormente debía ser modificada, y que había que buscar un medio para emplear en ella, acorde al área de estudio de los alumnos destinatarios, es decir, de Ingeniería en Informática. De esta manera, la asignatura debía tener clases no frontales, sino, que participativas.

Al tipificar a los alumnos de esta carrera, quedaba en evidencia la ventaja de estar familiarizados con el uso de la computadora, y con buscadores de Internet, por lo cual, se procedió a establecer como metodología, el auto-aprendizaje a través de un trabajo colaborativo y con apoyo de Internet.

Auto-Aprendizaje y Trabajo Colaborativo

Para entender la articulación de la estrategia de auto-aprendizaje y el trabajo colaborativo, es necesario indicar las ventajas de cada uno de estos elementos, a manera de sustento de la metodología empleada.

Entendemos que el **auto-aprendizaje** es una estrategia que tiene múltiples ventajas tales como:

- Fomenta la autonomía, la autodisciplina, el deseo de saber más y averiguar sobre los saberes estudiados.
- Se aprende a resolver los problemas por uno mismo
- Se puede administrar el tiempo con más eficiencia ya que a lo difícil se le dedica más tiempo que a lo más fácil.
- El aprendizaje es más significativo, pues es más constructivo.
- Se aprende haciendo mediante diversas estrategias.
- El aprendiz trabaja con criterio de continuidad y permanencia.

Si bien, se tienen estas ventajas, también hay desventajas en esta estrategia, tales como la subjetividad de lo que se aprende. Puede ocurrir que la información que se manipule no sea fidedigna, o bien que no estén establecidos los canales de validación, es por eso que esta estrategia debe ser articulada con otras estrategias, como el trabajo colaborativo, donde se produce el debate, e intercambio de ideas, posiciones, etc.

Los aportes del **trabajo colaborativo** son innumerables, ya que cada persona podría hipotéticamente ver diversas ventajas, pero a nuestro entender se destacan:

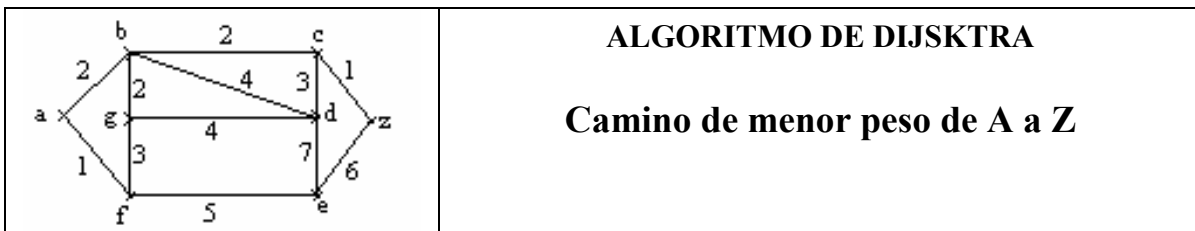
- Es una estrategia que promueve el desarrollo cognitivo, ya que favorece procesos intrapersonales de asimilación de nuevos saberes y acomodación de saberes previos, a partir de diversas situaciones didácticas que el profesor le presenta a sus alumnos, lo que permite establecer la comunicación entre los alumnos que participan en el trabajo.
- Es una metodología que permite la interacción, ya que se produce el debate, en el sentido de comunicar, dialogar, argumentar, compartir experiencias, ideas, e incluso, aprendizajes.
- Permite organizar el trabajo, que se favorece la formación de hábitos metacognitivos, en la cual se toma conciencia de si mismo, de los propios conocimientos, de sus capacidades, habilidades y destrezas, y se crea las instancias de autoevaluación y coevaluación.
- Y por último como estrategia de socialización, ya que favorece el ejercicio de hábitos sociales y posibilitando la creación de conciencia social, en las que se destacan la integración, y la autonomía de juicio moral y ético.

El diseño

Cada clase se estructuró en tres etapas: inicio, desarrollo y término. En el inicio se establecía los elementos que debían ser vistos en tal oportunidad, y se hacía un nexo con lo visto la clase anterior. Durante el desarrollo, los alumnos utilizaban buscadores de Internet para hallar definiciones, teoremas, aplicaciones y ejemplos de los contenidos de la asignatura, y que establecía el profesor, quien supervisaba el trabajo individual de búsqueda. Se privilegió el trabajo en duplas o en grupo de a lo más cuatro alumnos, cuando se debía enfrentar una tarea, un control, o un taller. El rol del profesor fue de mediador y/o moderador entre los alumnos que debatían un concepto o noción, llegando a la estandarización de notaciones, entre las encontradas en sitios web y las del texto guía del curso.

Se utilizó diversas páginas con animaciones que permitían validar los aprendizajes sobre algoritmos de optimización de grafos, tales como los algoritmos de Dijkstra, Fleury, Bellman Ford, Kruskal, Prim, y otros.

Así por ejemplo, el algoritmo de Dijkstra, que permite determinar el camino de menor peso entre dos vértices queda graficado de la siguiente manera, a lápiz y papel:



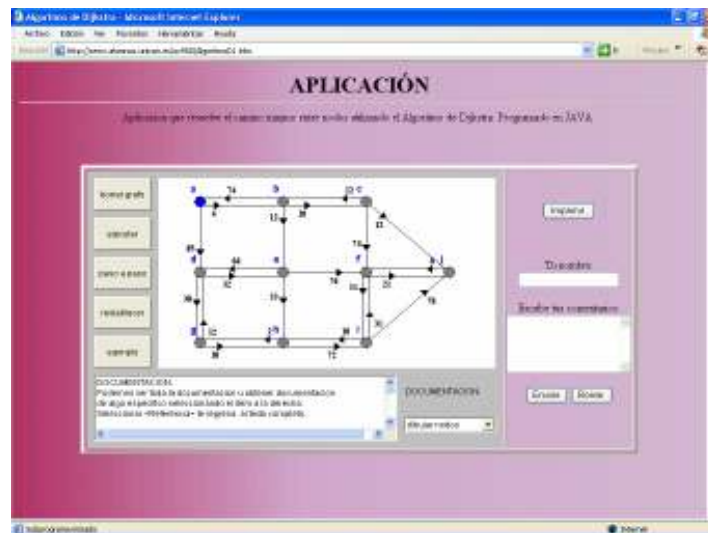
	<p>Se elimina el vértice A, y se marcan los adyacentes a éste.</p> $B = 2 \text{ y } F = 1$
	<p>Se elige el vértice de menor peso (1, F) y se elimina. Se rehacen las marcas de los adyacentes a éste, acumulando los pesos.</p> $E = 1 + 5 = 6$ $G = 1 + 3 = 4$
	<p>Se elige el vértice de menor peso (2, B) y se elimina. Se rehacen las marcas de los adyacentes a éste, acumulando los pesos.</p> $G = 2 + 2 = 4$ $D = 2 + 4 = 6$ $C = 2 + 2 = 4$
	<p>Se elige el vértice de menor peso (4, C ó G), digamos C. Se rehacen las marcas de los adyacentes, acumulando los pesos.</p> $D = 4 + 3 = 7$ <p>Pero $D = 6$ desde B Luego $D = 6$ $Z = 4 + 1 = 5$</p>
	<p>Se elige el vértice de menor peso (4, G) y se elimina. Se rehacen las marcas de los adyacentes a éste, acumulando los pesos.</p> $D = 4 + 4 = 8$ <p>Pero $D = 6$ desde B Luego $D = 6$</p>
	<p>Se elige el vértice de menor peso (5, Z) y se elimina. Se termina el proceso. El camino de menor peso de A a Z es A-B-C-Z. Su peso es 5.</p>

Con el objeto de validar la aplicación del algoritmo, hecho en papel, los alumnos debían buscar en Internet alguna página con animaciones interactivas que apareciera dicho algoritmo.

Una de ellas es <http://neo.lcc.uma.es/evirtual/cdd/applets/distancia%20corta/Example2.html>, donde se pueden hacer diversas simulaciones, ya que se dispone de las instrucciones precisas y de los comandos, en la que se puede apreciar paso a paso el funcionamiento de este optimo algoritmo.



Otra dirección es <http://www.alumnos.unican.es/uc900/AlgoritmoD1.htm>



Respecto a las interacciones comunicativas a interior del curso, en esta unidad temática, se privilegió la investigación y exposición de los algoritmos, de modo que ellos indicaran los procedimientos de uso del algoritmo, en la pizarra, usaran Internet, para mostrarlo interactivamente, ejemplificaran su uso en una o dos situaciones concretas, se debatiera entre sus pares, y por último entregaran un informe que avalara su exposición y defensa.

Los alumnos contaron además con apoyo de guías de trabajo entregadas por el profesor denominadas talleres, los cuales de su desarrollo se debía de entregar un informe y/o exponer, lo que da cuenta de diversas estrategias utilizadas por los alumnos para adquirir aprendizajes significativos que le permitieran profundizar y extender sus conocimientos.

A modo de conclusión

Esta experiencia de aula, fue muy significativa tanto para el profesor, como para los alumnos, pues a través de esta estrategia, de auto-aprendizaje a través del Trabajo Colaborativo con uso de Internet, se pudo incluso, tocar tangencialmente otros contenidos propios de la siguiente asignatura como es Autómatas, y que están relacionados con las máquinas en estado finito. Los resultados de esta experiencia quedaron reflejados en las calificaciones obtenidas y en los índices de aprobación.

Bibliografía

Brousseau, Guy(1993) Fundamentos y Métodos de Didáctica de las Matemáticas en Lecturas en didácticas de las matemáticas. La Escuela Francesa. Cinvestav. México.

Grimaldi, R. P.(1994) Matemáticas discreta y combinatoria Editorial Addison-Wesley Iberoamericana. México.

Hernández, De Pedro (2003) Los métodos participativos y su influencia en la calidad del aprendizaje y en el desarrollo de la personalidad del estudiante, en Acta Latinoamericana de Matemática Educativa. (p. 766 – 771). Volumen 16, Tomo 2, Clame. Santiago. Chile.

Hernández, Dubinsky, Acosta (2003) Ideas, conceptos y experiencias sobre el aprendizaje cooperativo en clases de matemáticas en Acta Latinoamericana de Matemática Educativa. (p. 243 – 248). Volumen 16, Tomo 1, Clame. Santiago. Chile.