



Experiencias de éxito en la aplicación de Mapas Conceptuales en la carrera de Ingeniería en Computación, México

Successful experiences in the application of Concept Maps in Engineering in Computing, Mexico

Beatriz Guardian Soto,
Instituto Politécnico Nacional, México

Jorge F. Veloz Ortiz
Instituto Politécnico Nacional, México

Iovanna A. Rodríguez Moreno
Instituto Politécnico Nacional, México

Luis E. Veloz Ortiz
Instituto Politécnico Nacional, México

Journal for Educators, Teachers and Trainers, Vol. 4 (1)

<http://www.ugr.es/~jett/index.php>

Fecha de recepción: 15 de enero de 2012

Fecha de revisión: 10 de febrero de 2013

Fecha de aceptación: 25 de febrero de 2013

Guardian, B; Veloz, J.; Rodríguez-Moreno, I. A. y Veloz, L. (2013). Experiencias de éxito en la aplicación de Mapas Conceptuales en la carrera de Ingeniería en Computación. *Journal for Educators, Teachers and Trainers*, Vol. 4 (1), pp. 73 – 84.



Journal for Educators, Teachers and Trainers, Vol. 4 (1)

ISSN 1989 - 9572

<http://www.ugr.es/~jett/index.php>

Experiencias de éxito en la aplicación de mapas conceptuales en la carrera de Ingeniería en Computación, México

Successful experiences in the application of concept maps in Engineering in Computing, Mexico

Beatriz Guardian Soto, Instituto Politécnico Nacional, México, beatrizguardian@gmail.com

Jorge F. Veloz Ortiz, Instituto Politécnico Nacional, México, jveloz@ipn.mx

Iovanna A. Rodríguez Moreno, Instituto Politécnico Nacional, México, irodriguez@ipn.mx

Luis E. Veloz Ortiz, Instituto Politécnico Nacional, México, eveloz@ipn.mx

Resumen

Hoy en día hallamos una enorme cantidad de trabajos relacionados con nuevos modelos y estilos de aprendizaje e instrucción en el área de ingeniería. En el caso de la carrera de Ingeniería en Computación que se imparte en el Instituto Politécnico Nacional (IPN) México, existe un grupo de trabajo liderado por un Experto de talla internacional cuyos procesos de éxito y trabajo al respecto, son reflejados en el presente texto a través de experiencias obtenidas en los últimos 8 años con alumnos y profesores, generando así, los requerimientos y herramientas para el mundo globalizado y la sociedad del conocimiento en que nos encontramos. Las experiencias obtenidas se encuentran en asignaturas como la Teoría de Automatas (TA), los Compiladores (Cs), Análisis de Algoritmos(AA), Redes de Computadoras (R), Inteligencia Artificial (IA), Programación (P), Proyecto de Titulación (PT) y Planeación estratégica (PE) principalmente, entre otras para facilitar la comprensión de conceptos y aplicaciones por parte del alumno y consideramos que mediante la estrategia de enseñanza usando mapas conceptuales (MMCC) desarrollados por J. Novak los resultados han sido favorables en dinamismo, comprensión y generando aprendizaje significativo a largo plazo, proporcionando así, elementos sólidos para su ejercicio profesional. Se indican propuestas obtenidas por profesores y ejercicios desarrollados por profesores y alumnos.

Abstract

Today there is an enormous amount of work related to new models and styles of learning and instruction in the field of engineering. In the case of the engineering degree in computing that is taught in the Mexico National Polytechnic Institute (IPN), there is a working group led by an expert of international waisted whose success and work thereon, processes are reflected in this text through experiences gained in the last 8 years with students and teachers, thus generatingthe requirements and tools for the globalised world and the knowledge society in which we find ourselves. Lessons learned are in subjects as the theory of automata (TA), compilers (Cs), analysis of algorithms (AA), (R), Artificial Intelligence (AI), computer programming (P) networks, degree project (PT) and strategic planning (PE) mainly, among others to facilitate the understanding of concepts and applications by the student and believe that through the teaching strategy using concept maps developed by j. Novak results have been favorable in dynamism, understanding and generating meaningful learning in the long term, providing well, solid elements for your professional practice. Listed proposals obtained by teachers and exercises developed by teachers and students.

Palabras clave

Aprendizaje Significativo, Mapas conceptuales, Aprendizaje en Ingeniería, Aprendizaje en Computación, Evaluación de aprendizaje en Ingeniería.

keywords

Meaningful learning, Concept Maps, Engineering Learning, Computer Learning, Learning evaluation on Engineering.

1. ¿Qué son los mapas conceptuales (MMCC)?

De una manera general los mapas conceptuales MMCC son diagramas que indican relaciones entre conceptos clave o entre palabras que usamos para representar conceptos (Moreira M. 1997). La teoría de éstos se basa en: la teoría cognitiva de David Ausubel (Ausubel 1978) y es una técnica desarrollada y propuesta por Joseph Novak y colaboradores en la Universidad de Cornell (González F. 2008). Los MMCC son instrumentos poderosos para describir estructuras de conocimiento disciplinar a través de jerarquías conceptuales o de significados, partiendo de reglas generales hacia las más específicas de manera clara y sin olvidar el sentido interpretativo y explicativo de quien lo produce o elabora. Otra significativa característica de los MMCC es la inclusión de enlaces cruzados, que son proposiciones entre conceptos que corresponden a diferentes segmentos del mapa conceptual (MC), estas relaciones fundadas en un cuerpo de conocimientos previos bien organizados, nos permiten evaluar la capacidad creativa de los alumnos. A su vez los MMCC admiten la detección de los llamados errores conceptuales (EECC) o concepciones alternativas (González, Moron y Novak, 2001), que forman parte de la estructura cognitiva del alumno, y a través de los EECC, el estudiante interpreta la nueva información que lo conduce a interpretaciones erróneas que desvirtúan la realidad aún a pesar de que el material o la información no los contengan. Así los MMCC auxilian para forjar de forma explícita tales errores y tras su reconocimiento, disponerse a promover el cambio conceptual. Cabe mencionar que la estructura bidimensional de los MMCC nos deja observar de manera mas clara las relaciones de significados que maneja o son parte del alumno que muy frecuentemente aparecen ocultas o no explícitas en su estructura lineal poco creativa y que, con esta representación gráfica, aumenta las probabilidades en función de los conocimientos previos, de incorporar nueva información, aprender significativamente y construir conocimientos.

Es primordial señalar que los MMCC son un buen apoyo para el profesor y auxilian en la estructura del conocimiento para así poder enseñarlo reflejando como consecuencia un aprendizaje de calidad.

2. ¿Por qué usar mapas conceptuales en ingeniería en computación?

En la ESIME- Culhuacan del Instituto Politécnico Nacional en México se imparten las carreras de: Ingeniería en Comunicaciones y Electrónica e Ingeniería en Computación en las cuales asignaturas como Teoría de Automatas, Compiladores, Análisis Algoritmos, Inteligencia Artificial, Proyecto de Titulación, Programación entre otras son parte y se fundamentan en modelos matemáticos que dieron origen a las computadoras actuales, por lo que, se consideran asignaturas formales o disciplinares y que impactan en el resultado y aplicación de asignaturas subsecuentes y en el ejercicio profesional de los alumnos, además, algunas asignaturas se instruyen a profesores en un par de diplomados de especialización por lo que también estas estrategias se manejan por adultos, algunos inclusive de la tercera edad. Por consiguiente al ser de igual forma asignaturas teóricas, las definiciones, demostraciones y elementos fundamentales abundan, dando como resultado dificultad de asimilación o aprendizaje significativo en el estudiante y quedando solamente el memorístico a corto plazo sobre todo siguiendo sistemas de enseñanza tradicional, los cuales, todavía encontramos en nuestra institución. De este modo con la propuesta de emplear los mapas conceptuales en el proceso de enseñanza se ha logrado un aprendizaje duradero orientado al estudiante de ingeniería en computación y que le sirva para toda la vida, a la vez, se ha conseguido incentivar el auto - aprendizaje mediante el conocimiento y la utilización de estas herramientas, así como, observar, adaptarse y modificar sus resultados. El número de profesores que imparte las asignatura es reducido y se está capacitando en ésta técnica y otras más a mayor número, lo cual, permite que se vaya adoptado esta herramienta de éxito meta - cognitiva y queden convencidos por las consecuencias en su mayoría, que es una alternativa extraordinaria; así mismo, por ser varias las asignaturas en que se produce el uso de ésta herramienta, trascienden las características de superación y oportunidad para adoptarse como un objeto útil en todas las demás asignaturas de la carrera aún si el profesor no lo aplica o no lo sabe emplear.

Las asignaturas de Teoría de Automatas, Compiladores, Análisis de Algoritmos, Inteligencia Artificial, son asignaturas matemáticas – informáticas, las de Redes de Computadoras, Programación, Proyecto de Titulación y Planeación Estratégica, son informáticas, que estudian y contienen elementos base de la computación y por contener abstracciones y formalismos, al alumno les resultan tediosas y difíciles, existe un alto índice de reprobación e inspira poco la creatividad. A pesar de lo anterior a lo largo de los últimos 8 años se ha intentado dinamizarla mediante la creación de ejercicios virtuales, aplicaciones de Internet y uso de animación en flash entre otras

herramientas, haciendo énfasis en los ejercicios para dinamizar la asignatura correspondiente. Se lograron avances ya que la respuesta del alumno ahora es creativa y las clases y conceptos manejados actualmente no son tediosos, sin embargo, el aprendizaje formal no se mejoraba y lo consideramos fundamental y base para varias asignaturas de la carrera de Ingeniería en Computación en ESIME - Culhuacan.

Mediante la aplicación y estructuración de los conceptos abstractos estudiados, analizados y propuestos, mediante la técnica de MMCC, se obtuvieron buenos resultados en varias áreas y temas como: Lenguajes Regulares, Maquinas de Turing, Algoritmos, Análisis sintácticos, Planeación Estratégica y métodos de Simulación Artificial, que no habían sido abordadas positivamente y obteniendo un aprendizaje más duradero, que le sirva al alumno posteriormente en su conocimiento y aplicación real, de los elementos que abarca su carrera y se proyecte también proporcionándole ésta herramienta para que la traslade a otras asignaturas y la incorpore a su bagaje para su desarrollo profesional y crecimiento personal. También, al emplear estas estrategias se fomentó una cultura de trabajo en equipo, motivadora y que producía placer a la hora de aprender, convirtiendo el tradicional concepto de “tortura” en **cultura divertida y provechosa**.

3. ¿Cómo se incluye la herramienta de MMCC en el proceso enseñanza-aprendizaje?

Las instrucciones para realizar los mapas se emplean al inicio del curso y fueron construidos durante el proceso de aprendizaje y al final de cada tema general. En el caso de algunos temas, como en los lenguajes de programación, se aplicaron para que los alumnos tuvieran una referencia entre sus expectativas iniciales de conocimiento y sus resultados, al finalizar el estudio de éstos. Como un gran apoyo se cuenta con el programa informático CmapTools (Cañas et al., 2004) creado en el prestigioso *Institute for Human and Machine Cognition* (IHMC) que permite construir, compartir y criticar conocimientos basados en MMCC. Tiene un editor de uso sencillo, el usuario fácilmente construye su mapa conceptual y relaciona los medios (vídeo, imágenes, sonidos, mapas, etc.) y sus iconos con los nodos (conceptos). La arquitectura distribuida del sistema permite que los diversos medios y mapas se almacenen en diferentes servidores en una red, y que se pueda acceder desde cualquier nodo en la misma. Partiendo de un punto de vista pedagógico, la construcción de conocimiento usando esta herramienta resuelve un problema común provocado por el fácil acceso a Internet: son tantos los recursos disponibles sobre cualquier tema que es sumamente sencillo copiar y pegar imágenes, texto etc. en su propio documento.

Como se muestra a continuación en los siguientes ejemplos podemos notar como comenzaron sus mapas, las deficiencias y algunos conceptos erróneos (figura 1) y su progreso final (figura 2) producto de un razonamiento mas elaborado y de un dominio más profundo en el tema.

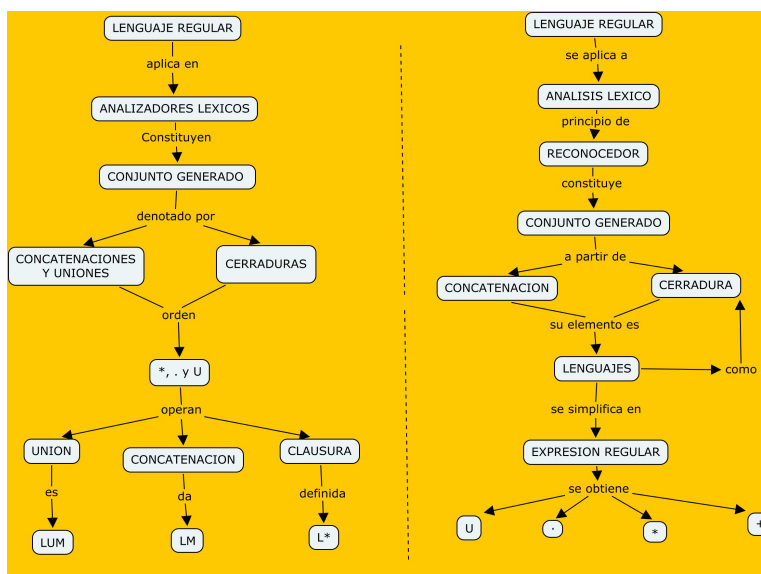


Figura 1. Mapa conceptual sobre las diferencias de reconocimiento y contenido en Lenguajes Regulares realizadas por alumnos de Teoría de Automatas.

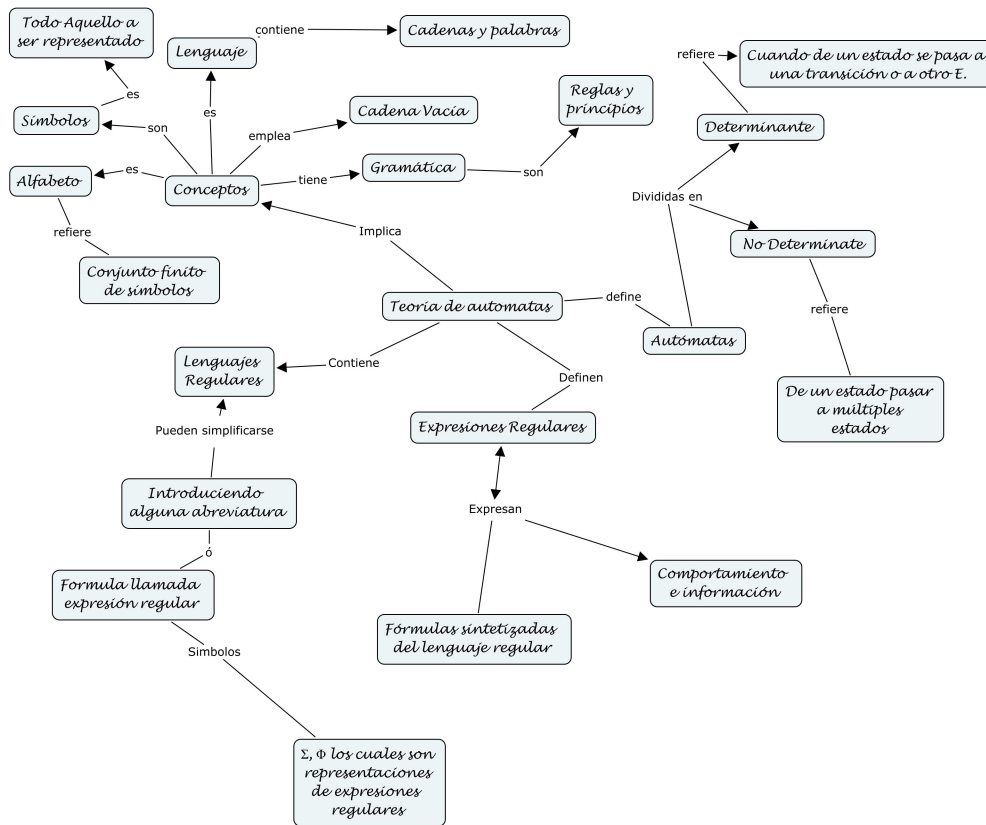


Figura 2. Mapa conceptual final acerca del tema Lenguajes Regulares realizado por un grupo de alumnos de la asignatura de TA.

Otro ejemplo se presenta cuando a fin de poder fortalecer, incrementar los conocimientos y experiencias de los participantes aplicando los principios de la Planeación Estratégica con MMCC que a través del ejercicio frecuente se realiza con mayor facilidad y amplia el panorama de aplicación de todo conocimiento, ya que en el mundo globalizado actual demanda profesionistas con un alto perfil de calidad.

Es importante señalar la oportunidad de reunir a un grupo con diferentes características para poder colaborar entre sí, el total que abarca este estudio es de 240 en dos grupos de control, este se forma con algunas variables relevantes como diferencias de edad, disciplinas, estudios, actividades profesionales adicionales y el factor común: todos son profesores universitarios.

Podemos observar en la figura 3 un mapa conceptual inicial que con algunas pequeñas observaciones estaría balanceado y completo, sin embargo, es uno de los resultados de las prácticas realizadas en el proceso de cambio, el cual, evoluciona a medida que se practica y conoce mejor la herramienta de CmapTools.

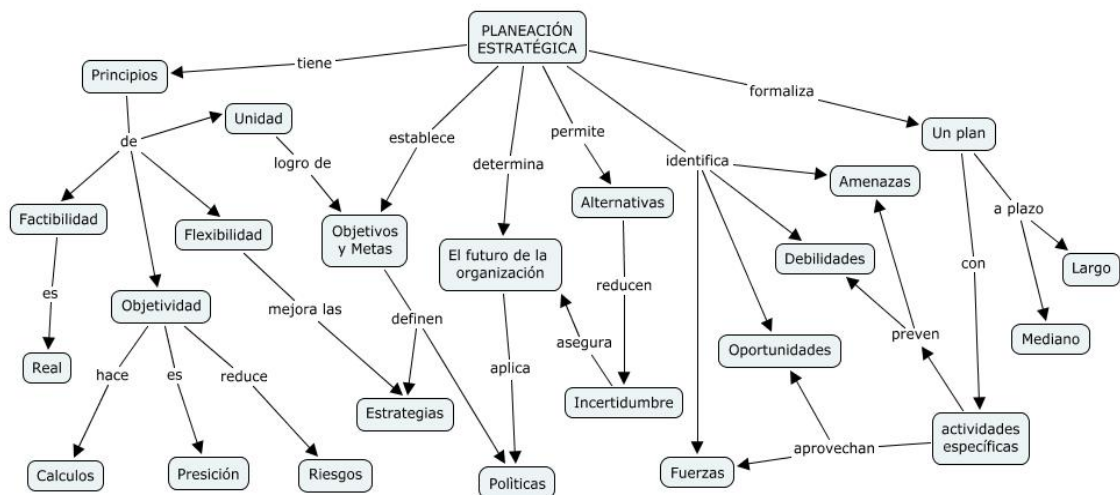


Figura 3. Mapa conceptual sobre planeación estratégica.

Detectamos en grupos multidisciplinares en general, patrones de comportamiento en la enseñanza que aplican, con técnicas de décadas anteriores de forma muy arraigada, sin embargo, con el empleo del proceso de enseñanza considerando que “El ritmo de la introducción del MMCC depende de las condiciones locales de la escuela, del nivel del alumno y de la dificultad de la asignatura” (Gonzalez 2008) se expusieron los beneficios de adquirir el conocimiento en forma más fácil y dinámica con pequeñas prácticas muy concretas, estableciendo un código común para una buena comunicación entre educandos y aplicados en Planeación Estratégica. Cabe señalar que el promedio de participantes Maestros es de 19 años ejerciendo la docencia.

En el caso de profesores que son mayores a los 50 años de edad, fue un factor determinante convencerles de la aplicación de Aprendizaje Significativo a través de la herramienta de MMCC por la resistencia al cambio y sobre la nueva metodología que ellos tenían que aprender para poder enseñarla en la universidad en las especialidades que ellos imparten, no obstante, al probar sus primeros y propios resultados se consigue en poco tiempo la motivación suficiente para utilizar poco a poco herramientas automatizadas.

4. ¿Qué tipo de aprendizaje generamos?

El mapa conceptual del programa completo resultante, muestra de manera general el contenido de la asignatura y los elementos que la conforman en Teoría de Automatas obtenido de una manera aprendida significativa por los alumnos en la figura 4, y el de la asignatura de Compiladores en la figura 5.

Además se fue construyendo y reconstruyendo a manera de ensayo por los profesores y se comparó con el que generaron los alumnos para analizar el grado de profundidad y claridad que tuvieron respecto al de los profesores; hubo mucho entusiasmo y expectativas al ponerlo en práctica y obtener los resultados estimados. De igual manera actualmente se trabaja para que mayor número de asignaturas incorporen la técnica de mapas conceptuales para su instrucción y se analicen los resultados obtenidos.

En la siguiente figura 6, se muestra a continuación los primeros resultados de MMCC elaborados por los estudiantes acerca del tema de los Lenguajes y Gramáticas de Contexto Libre, donde notamos todavía, la falta de conceptos claros y desarrollados, la dificultad para explicar con sus deducciones estos mismos, la confusión de algunos al entender los mapas como diagramas de flujo y organigramas, las proposiciones son simples en algunos casos y en la mayoría se presentan confusas, revueltas o copiadas de la fuente obtenida, las palabras de enlace son simples y repetidas, sin embargo la jerarquización es excelente en la mayor parte de los casos por lo que se puede comenzar por trabajar con las estructuras a las que están acostumbrados a desarrollar y desentrañar gradualmente los enlaces y proposiciones al cuestionarlos acerca de los elementos manejados, lo cual, hacen de una manera efectiva, elocuente y clara además de que emplearlos como medio de repaso y ensayo pre – examen, lo que no se trataba en ocasiones anteriores con la respuesta a los cuestionarios y exámenes escritos en este caso que reflejan buenos resultados al obtener mayor calificación, mayor participación, grande esfuerzo intelectual, integración de equipos, creatividad y entusiasmo.

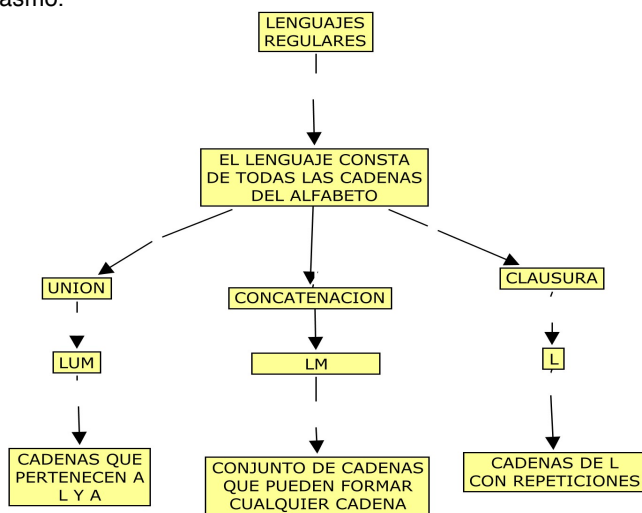


Figura 6. Diagrama confundido por los alumnos como un mapa conceptual.

Notamos también en los primeros mapas elaborados por alumnos de Teoría de Automatas en referencia al tema de los Lenguajes Regulares, los cuales resultan simples, pues todavía no contienen enlaces elaborados y además en este ejemplo se hace notar diferencias de apreciación y contenido más detallado en la parte derecha de la figura, igualmente que al explicarlo o exponerlo todavía muestran bastante inseguridad y se vacila en los conceptos matemáticos, lo que resulta y merece mayor atención.

En los casos mostrados en la figura se hace notar la confusión comentada anteriormente al enredar un diagrama de flujo con un mapa conceptual, más por costumbre que claridad porque después de haberse corregido se llega al mapa correcto con las reglas elementales.

Al indicar la metodología que se tiene que seguir, la ayuda para obtener más información, la guía para alcanzar un resultado de aprendizaje y los elementos del aprendizaje significativo, los ha sorprendido y entusiasmado por estar acostumbrados a ser receptores y conseguir sólo una calificación respecto a sus tareas y trabajos como aprobación o rechazo del esfuerzo. En cambio de ésta forma alienta y estimula también a los profesores, quienes seguimos trabajando y esforzándonos para alcanzar las metas propuestas y retroalimentar en qué grado de funcionamiento se encuentra esta estrategia y la medida se adaptará acorde con el tipo de asignaturas y su contenido. De lo anterior nos queda claro también que los alumnos tratan de ser abstractos y no explícitos por la influencia de la literatura relacionada a la Teoría de Automatas y cuando se explica mediante el uso de mapas, cuesta trabajo en un principio desarrollar y buscar relaciones entre niveles diferentes y examinar las palabras de enlace adecuadas en vez de sustantivos simples.

La figura 7, es prototipo del mapa sugerido completo y profundamente desarrollado con un mayor número de relaciones propuestas por un profesor experto de Teoría de Automatas, con el cual, a través de un diagrama destaca correctamente los puntos de oportunidad entre la labor elaborada y conseguida por los estudiantes y el objetivo de aprendizaje.

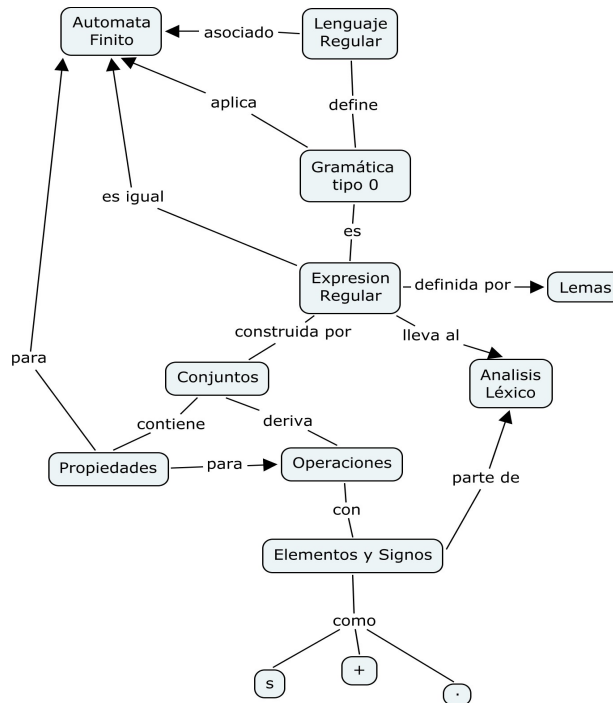


Figura 7. Mapa conceptual del tema Lenguajes Regulares elaborado por alumnos.

A su vez se muestra el mapa conceptual resultante de la asignatura de Compiladores para el tema Tokens construido colaborativamente por maestros y alumnos en la figura 8.

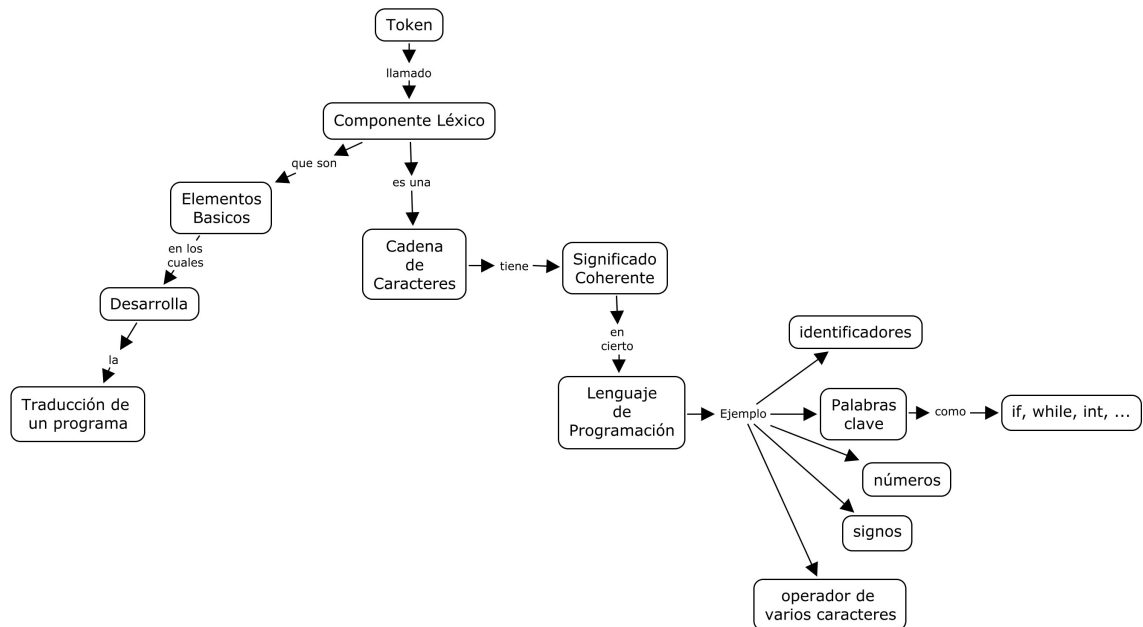


Figura 8. Mapa conceptual de Token construido colaborativamente alumnos – maestro, primera reflexión.

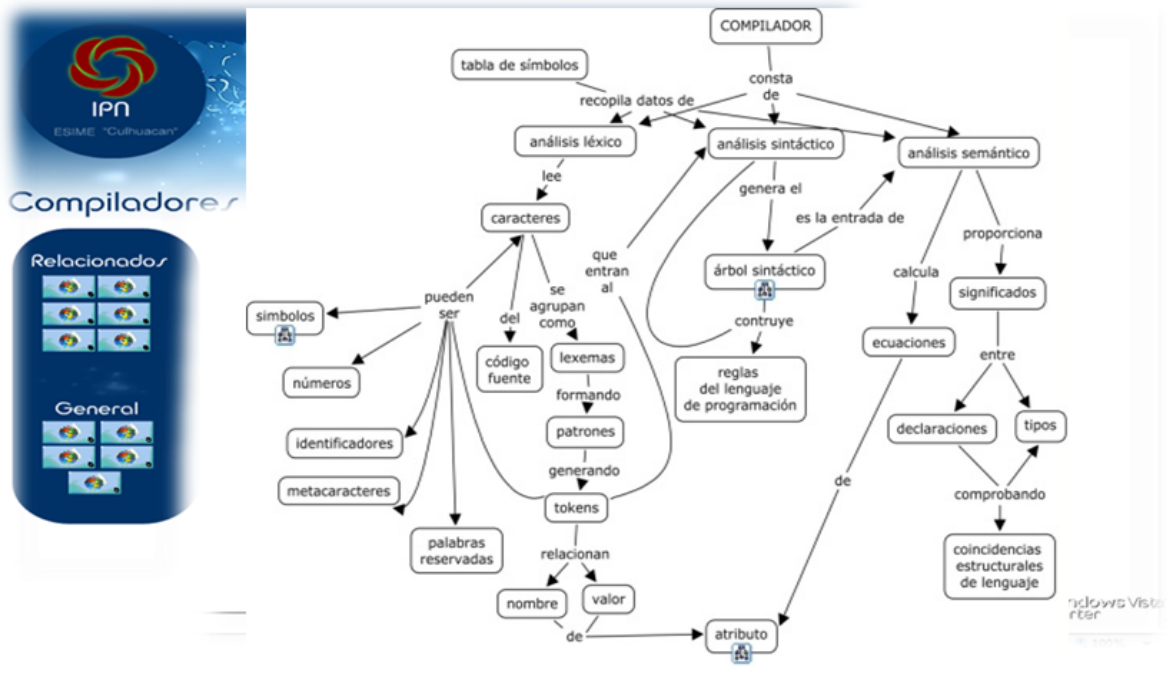


Figura 9: Página web de la asignatura Compiladores y su modelo de conocimiento representado como mapa conceptual.

En la última evaluación se realizó un proyecto de trabajo el cual comprendió en hacer una página web académica en donde ellos explicaran y dieran a conocer desde su perspectiva con los conocimientos adquiridos a lo largo del semestre que eran los compiladores, su importancia y la relación con las diversas asignaturas que así lo contemplaran. En la Figura 9 siguiente se muestra el mapa inicial que elaboraron sólo alumnos para la página web.

El mapa de compiladores integrado en la página web final realizado por alumnos muestra una notable mejoría en la elaboración y en la asimilación de conceptos.

Por otra parte, se hace necesario comentar algunos datos que se obtienen del caso práctico como el hecho de que contamos con los apoyos de los diferentes participantes que tienen un nivel de estudios universitario en disciplinas relacionadas con las Ciencias sociales, Administrativas, Informática, Ingenierías en comunicaciones, Computación, Mecánica y algunas otras en menor proporción, sin embargo a pesar de la diversidad, la Sintaxis de Programación aplica para los distintos materiales de todas las disciplinas al elaborarlos ordenadamente y aprovechando los Mapas Conceptuales, se obtuvieron excelentes resultados en las dinámicas de Aprendizaje Significativo con los alumnos y en las evaluaciones que se realizan comparadas con los grupos de control, como se muestran en las tablas siguientes:

| 49% | Mujeres | 51% | Hombres |
|-----|------------------------------|-----|------------------------------|
| 43% | Mayores a 50 años de edad | 57% | Mayores a 50 años de edad |
| 16 | Experiencia promedio en años | 20 | Experiencia promedio en años |
| 67% | Aprobados sin PE y MMCC | 65% | Aprobados sin PE y MMCC |
| 86% | Aprobados con PE y MMCC | 85% | Aprobados con PE y MMCC |

Tabla 1 Resultados por género de la comparación de aprovechamiento de PE mediante MMCC y sin uso de ellos.

Por último a fin de poder fortalecer e incrementar los conocimientos y experiencias de los participantes aplicando los principios de la Planeación Estratégica con MMCC a través del ejercicio frecuente, estos se realizan con mayor facilidad y se amplía el panorama de aplicación de todo conocimiento, ya que en el mundo globalizado actual, se demanda a profesionistas con un alto perfil de calidad.

5. Conclusiones

En la generación de proyectos de trabajo adoptaron como elemento fundamental el uso de los mapas conceptuales integrando en cada uno de ellos una misión y visión muy particular desde su punto de vista.

Se propició una democratización de roles cuando se llevó a cabo el trabajo en equipo y se superó la resistencia al cambio, esto es, los alumnos al sentirse motivadas adquirieron medidas positivas que se reflejaron en sus trabajos de clase, así mismo, en la elaboración de sus mapas conceptuales facilitaron la adquisición y comprensión de conocimientos.

Los logros obtenidos transformaron la clase tradicional a evolutiva, ya que al integrar la técnica de enseñanza-aprendizaje con los mapas conceptuales los alumnos y las alumnas superaron la clásica clase de apuntes numerosos copiados de los pizarrones generados por el docente a mapas construidos por ellos que facilite y fomente su aprendizaje significativo.

A fin de dar continuidad a los trabajos que ya se han realizado desde educación básica y establecer el uso de la Planeación Estratégica usando MMCC en las Universidades, es necesario actualizar a los docentes.

En las pruebas prácticas realizadas a través de los presentes casos, se comprobó que a pesar de la resistencia al cambio y del escepticismo debemos romper paradigmas en la enseñanza tradicional, la actualización en la aplicación de las nuevas tecnologías como CmapTools, los MMCC y la Planeación Estratégica aplicada correctamente, dan resultados satisfactorios en la enseñanza de hoy y la auto-preparación para el mañana.

El lograr que los docentes apliquen la difusión y enseñanza de los mapas construidos por ellos mismos y en conjunto con los alumnos ponen de manifiesto indudables mejorías.

Si consideramos que la Planeación Estratégica con los Mapas Conceptuales como un reflejo de la forma en que los alumnos tienen estructurado el conocimiento, podemos aseverar que ahora conocen más y mejor. Como resultado los alumnos están en superior situación y dispuestos para futuros aprendizajes.

La utilización del software CmapTools ha involucrado activamente para este caso a los alumnos (docentes) en la construcción de conocimiento, facilitando además el aprendizaje colaborativo y uso de TIC's.

7. Trabajo actual y futuro

En el presente se está trabajando en un par de asignaturas más Metodología de la investigación y Sistemas Expertos, cuyos profesores se han enterado de los resultados obtenidos aplicando estas técnicas de aprendizaje y también el mismo grupo está realizando un par de proyectos de investigación, sobre aplicaciones para el desarrollo web y trabajando con estudiantes de posgrado de la maestría en microelectrónica que se imparte en el mismo campus.

La construcción de significados es un hecho individual y es el alumno quien decide el grado de esfuerzo que pone para éste logro, sin embargo, estamos colaborando para que más profesores ayuden a sus alumnos a lograr tal esfuerzo y que puedan construir y reconstruir sus esquemas personales en el plano conceptual de forma tal que formen y perfeccionen su competencia cognoscitiva.

Por último cabe mencionar que también trabajaremos los EECC más profundamente, comenzando desde los primeros semestres hacia los finales de la carrera buscando la autocorrección y fomentando el aprender a aprender elemento fundamental del aprendizaje significativo y que seguramente nos reportará valores cuantitativos y cualitativos de mayor calidad y satisfacción observados en los cambios presentes en cuanto a creatividad, actitud, participación y aprovechamiento.

8. Referencias bibliográficas

- ALFONSECA, E. (2007). *Autómatas y Lenguajes Formales*. McGraw - Hill Interamericana.
- AUSUBEL, D. NOVAK, J. Y HASIAN, H. (1978). *Educational Psychology: a cognitive view*. New York. Rinehart Winston.
- BALLESTER, A. (2002). *El aprendizaje significativo en la práctica*. España.
- DAFT, RICHARD (2006). *La Experiencia del Liderazgo*. España. Thomson Cengage.
- DRUCKER, PAUL. (1993). *Post-Capitalist Society*. New York. Harper Collins.
- GONZÁLEZ, F. (2008). *El Mapa conceptual y el diagrama V: Recursos para la enseñanza superior en el siglo XXI*. Madrid. Narcea Ed.
- GONZÁLEZ, F. MORON C. Y NOVAK, J. (2001). *Errores Conceptuales. Diagnósis, tratamiento y reflexiones*. Pamplona. Eunate.
- GONZÁLEZ, F. Y NOVAK, J. (1996). *Aprendizaje significativo: Técnicas y aplicaciones*. Madrid. Ediciones pedagógicas.
- HELLRIEGEL, DON, SLOCUM, JOHN W. (2009) *Comportamiento Organizacional*. España. Thomson Cengage.
- IRAIZOZ, N. Y GONZÁLEZ, F. (2003). *El mapa conceptual: un instrumento apropiado para comprender textos expositivos*. España. Blitz.
- NOVAK, J. (2010, 2nd ed.): *Learning, creating and using knowledge: Concept maps as facilitative tools in schools and corporations*. New York. Routledge.
- NOVAK, J. GOWIN, B. (1988). *Aprendiendo a aprender*. Barcelona. Martínez Roca.
- ULLMAN, H. (2000). *Automata Theory and Formal Languages Introduction*. New York. Addison Wesley.