

Modelos, Estrategias, y Recursos para la Enseñanza Mediada, en una Asignatura de una Carrera de Grado

Lic. Ángela Belcastro

*Ciencia y Técnica. Facultad de Ingeniería. Departamento de Informática.
UNPSJB*

*Comodoro Rivadavia. Ciudad universitaria. Km. 4. Chubut. Argentina. (C.P. 9005)
angelab@ing.unp.edu.ar*

APU. Roger Alanes

*Ciencia y Técnica. Facultad de Ingeniería. Departamento de Informática.
UNPSJB*

*Comodoro Rivadavia. Ciudad universitaria. Km. 4. Chubut. Argentina. (C.P. 9005)
rogerdavidalanes@yahoo.com.ar*

Mg. Rodolfo Bertone

*III LIDI – Facultad de Informática
UNLP*

*Calle 50 y 120. La Plata. Buenos Aires. Argentina. (C.P. 1900)
pbertone@lidi.info.unlp.edu.ar*

Abstract

This project displays aspects referred to the design of virtual learning environments (EVA) seen on the subject “Theoretical Informatics foundations”, from the third year and the second semester of an undergraduate degree of Argentina. The educational activities mediated by technology emerged from the development of research regarding the use of resources of the Web 2.0 in order to strengthen student’s learning abilities, and their professional skills. With the aim of promoting the significant development of learning skills, it is necessary to apply a right model of distance education, that supports the quality improvement of teaching learning processes, and helps to identify different subsystems involved and each of its elements, required in the design and the effective implementation of the educational proposal.

1. Introducción

De acuerdo al investigador Börge Homberg: “la educación a distancia se caracteriza porque la enseñanza y el aprendizaje son mediados: en principio, los

estudiantes y sus maestros no se encuentran cara a cara. Uno o más medios son utilizados para interactuar y para comunicar los temas de la materia, por ejemplo, la palabra impresa y escrita, grabaciones de audio y video, conversaciones telefónicas, comunicación por computadora. En este sentido es que hablamos de enseñanza y aprendizaje mediados”. [1]

El b-learning o blended learning (en español sería “aprendizaje combinado”) es un subconjunto de la educación a distancia donde se mezclan estrategias convencionales y presenciales con las técnicas más sofisticadas de la educación a distancia. [1]

El b-learning suele plantearse en términos de integración, podríamos hablar así de un “Modelo de enseñanza y aprendizaje integrados (EAI)”. Ese modelo tiene en cuenta el papel del docente como diseñador de procesos de enseñanza y aprendizaje, debe integrar, armonizar, y complementar, los medios, recursos, tecnologías, metodologías, actividades, estrategias y técnicas, más apropiadas para satisfacer cada necesidad concreta de aprendizaje, tratando de encontrar el mejor equilibrio posible entre tales variables curriculares. Esas variables, estarían planificadas.

El diseño instruccional supone una descripción de la interacción que se produce entre los protagonistas del proceso didáctico en cada uno de los momentos en que se desarrolla (inicial, de desarrollo y de cierre). Entre los modelos, o estrategias sistemáticas que orientan el diseño instruccional de propuestas de formación en línea, encontramos, los modelos ADDIE, PRADDIE y DPIPE, que se inscriben en los llamados Diseños de Cuarta Generación, sustentados en teorías constructivistas que privilegian el proceso del aprendizaje (y no los contenidos) como resultado de un esfuerzo colectivo. [2]

El modelo ADDIE de diseño instruccional aplicado a medios electrónicos, consiste de las etapas:

- **Análisis:** se analizan características de la audiencia, conocimientos previos, necesidades educativas, reglamentaciones existentes, contexto, herramientas disponibles y limitaciones.
- **Diseño:** se considera el señalamiento de objetivos, de la estructura y del cronograma del curso, los tipos de destrezas cognitivas y actividades que necesitan hacer los alumnos para el logro de las competencias, la selección de estrategias pedagógicas, materiales y recursos, las pautas de evaluación, y el diseño del contenido del curso teniendo en cuenta los medios.
- **Desarrollo:** contempla, la selección y creación de medios requeridos, de materiales digitales de diversos formatos para atender las preferencias del estudiantado, la determinación de las interacciones apropiadas y de la planificación de actividades, para ayudar a construir un ambiente de aprendizaje que propicie el aprendizaje significativo de los estudiantes.
- **Implantación:** consiste en la apertura y desarrollo del curso, y del proceso de mediación, la administración y alta de nuevos alumnos, y la resolución de problemas técnicos.
- **Evaluación:** se crean y aplican instrumentos de evaluación formativa y sumativa, se desarrolla una evaluación continua para incorporar mejoras continuas en el proceso. [3]

1. Aspecto Contemplado, al Aplicar el Modelo ADDIE:

En los “estándares educativos basados en Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) para maestros, están los asociados a “Enseñanza, aprendizaje y currículo”:

- Proponer experiencias enriquecidas por la tecnología que se enfocan en los contenidos curriculares y respetan los estándares educativos basados en TIC para alumnos (EDBTPA).
- Usan la tecnología de aprendizaje centradas en el alumno y adaptadas a las necesidades particulares.

- Aplican la tecnología para desarrollar las aptitudes cognitivas de alto nivel y la creatividad de los alumnos.
- Administran las actividades de aprendizaje en un ambiente enriquecido por la tecnología. [4]

Para vivir, aprender y trabajar con éxito en una sociedad cada vez más compleja, se debe utilizar la tecnología digital con eficacia. En un contexto educativo sólido, las TIC pueden ayudar a los alumnos a adquirir, entre otras capacidades, las necesarias para llegar a ser buscadores, analizadores y evaluadores de información, solucionadores de problemas y tomadores de decisiones; usuarios creativos, colaboradores responsables y productivos. [5]

2. Recursos Seleccionados de la Web 2.0:

Para preparar estrategias y materiales, se seleccionaron diversos recursos de la Web 2.0, con el objeto de generar aprendizaje significativo.

El aprendizaje significativo (AS) es aquel que ocurre cuando la información nueva por aprender se relaciona con la previa, ya existente en la estructura cognitiva del alumno, de forma no arbitraria ni al pie de la letra; para alcanzar esto debe existir disposición favorable del aprendiz, así como significación lógica en los contenidos o materiales de aprendizaje. [6]

Un mapa conceptual es la representación visual de la estructura cognitiva de un individuo sobre un argumento: su comprensión sobre los contenidos específicos. El mapa es conceptual más por ser el resultado de una concepción que por contener conceptos. [5]

La idea de fondo de los mapas conceptuales deriva de la teoría de Ausubel del aprendizaje significativo contra el aprendizaje por repetición:

- El AS ocurre cuando intencionalmente el estudiante trata de integrar nuevo conocimiento en el conocimiento existente. Un estudiante que logra integrar nuevo conocimiento tendrá en su mente una red cognitiva más extensa, y por ello dispondrá de más recorridos de recuperación.
- El aprendizaje por memorización ocurre cuando un estudiante simplemente memoriza información, sin el interés o la motivación de relacionar la nueva información al conocimiento precedente. Por ello el estudiante “memorista” tendrá una red menos extensa y menos integrada de aquella del estudiante “significativo” y menos recorridos de recuperación entre los conceptos que constituyen su conocimiento.

La estrategia de aprendizaje basada en los mapas conceptuales estimula a los estudiantes a superar el umbral del aprendizaje por memorización, y a comprender de modo significativo. [7]

Las redes conceptuales o semánticas también son representaciones entre conceptos; pero a diferencia de los mapas no necesariamente se organizan por niveles jerárquicos. [8]

La Web 2.0 involucra a todos los sitios Web que permiten crear contenidos, diseñar y compartir información de manera colaborativa e interactuar de modo no presencial, en la World Wide Web, creando comunidades virtuales. [9]

Los recursos de la Web 2.0, que se mencionan a continuación, son los que se seleccionaron para generar conocimiento en el desarrollo de las actividades propuestas y originar intercambios con materiales, docentes y pares.

Los entornos virtuales de aprendizaje (EVA) son espacios que permiten la interacción entre los aprendientes mediante el uso de herramientas tecnológicas que posibilita la apropiación de conocimientos y el desarrollo de actividades con el fin de cumplir con los propósitos de aprendizaje planteados. [3]

Moodle fue creado por Martin Dougiamas, de la Universidad Tecnológica de Curtin. Basó su diseño en las ideas del constructivismo en pedagogía que afirman que el conocimiento se construye en la mente del estudiante en lugar de ser transmitido sin cambios a partir de libros o enseñanzas, y en el aprendizaje cooperativo. Un profesor que opera desde este punto de vista crea un ambiente centrado en el estudiante que le ayuda a construir ese conocimiento con base en sus habilidades y conocimientos propios en lugar de simplemente publicar y transmitir la información que se considera que los estudiantes deben conocer. [1]

Moodle ofrece las funciones necesarias para gestionar un entorno de formación en línea. Con Moodle es posible establecer un aula virtual donde se pueden publicar distintos cursos. Cada uno de ellos contará con sus propios materiales didácticos, pruebas de evaluación, alumnos y profesores. [10]

La materia utiliza un aula virtual de la plataforma Moodle del campus universitario, desde la cursada 2014.

CmapTools, es una herramienta para elaborar esquemas conceptuales. El objetivo del programa consiste en presentar gráficamente conceptos teóricos. Este fin lo lleva a cabo mediante una completa lista de recursos visuales que permiten vincular ideas de diferentes formas. Una de sus principales virtudes es su facilidad de compartir trabajos mediante internet. Convirtiéndose en una herramienta educativa colaborativa. [1]

MindMeister es una aplicación on-line que permite hacer mapas mentales. Funciona como mesa de trabajo para hacer mapas mentales, dicha mesa, puede ser colaborada, editada y revisada en tiempo real. Se guardan en línea, y accede a ellos desde cualquier computador. Incluso se puede trabajar en los mapas offline. Tiene

versión para teléfono móvil, guarda el historial de cambios, para comparaciones y revisiones, puede integrarse en otras aplicaciones. [11]

Las herramientas de simulación interactiva, brindan la posibilidad de probar un modelo, evaluarlo, ajustarlo y volverlo a probar hasta que el resultado sea satisfactorio contribuye al desarrollo de patrones o esquemas mentales adecuados para razonar y comprender. Así es posible que la aplicación de refinamiento sucesivo facilite al sistema cognitivo del sujeto la tarea de anticipar el comportamiento del modelo y permita redirigir ese esfuerzo hacia la comprensión de la teoría que respalda la práctica en proceso. [12,13]

JFlap es la herramienta de simulación que ha sido empleada, en la asignatura en cursadas previas, permite al usuario, entre otras prácticas:

- Dibujar el diagrama de transición del autómata en forma manual desde el editor.
- Realizar simulaciones interactivas del funcionamiento del autómata.
- Guardar la representación de los autómatas generados en un fichero en disco, en XML.
- Trabajar tanto en entornos Windows, como en entornos Linux.

Esta aplicación, se distribuye bajo un tipo de licencia Creative Commons que no admite la libertad de uso con fines comerciales. Además del autómata de Moore, admite una gran variedad de tipos de autómatas, como Mealy y Turing, entre otras. [12, 14]

Como JFlap no genera automáticamente el grafo, a partir de la tabla de transiciones, le permite al estudiante, analizar previamente la situación problema, y plantear una solución. Verificando luego, con JFlap, el funcionamiento del autómata. Evitando así, la modalidad de intentar resolver el problema, mediante prueba y error, sin un análisis previo del ejercicio a resolver.

EduaAFin es un sistema interactivo con sonido, que apoya al estudiante en la introducción al estudio de autómatas finitos y lenguajes regulares.

Google Drive es una herramienta que sirve para compartir información en un mismo documento sin tener que ser enviado de usuario a usuario. [1]

El blog es el recurso que se incorporó en la cursada 2015, las demás herramientas, también se emplearon en cursadas anteriores. Los docentes de la materia, diseñaron el blog de cátedra de forma colaborativa.

Un weblog, blog o bitácora es una página web con apuntes fechados en orden cronológico inverso, de tal forma que la anotación más reciente es la que primero aparece. En el mundo educativo se suelen llamar edublogs. [8]

Bereiter considera la colaboración como un discurso progresivo. El foco del discurso progresivo persigue la comprensión y ve el conocimiento como algo problemático, que debe ser explicado. Los errores y las

malas interpretaciones se ven como oportunidades para ir más allá. Los participantes negocian sus ideas con los otros. Cada estudiante que es miembro de una comunidad de aprendizaje, produce conocimiento. [6]

El blog de cátedra se diseñó con la intención de propiciar el aprendizaje colaborativo y participativo, con espacios reflexivos para compartir experiencias y conocimientos, como en una comunidad de aprendizaje.

3. Elementos del Diseño de la Propuesta Mediada (DPM)

Consideraremos la primera y segunda fase.

3.1. Fase de Análisis o Diagnóstico del DPM

La asignatura “Fundamentos Teóricos de Informática”, de la universidad, es una materia de tercer año, segundo cuatrimestre, de una carrera de grado, que está acreditada por la CONEAU. En ella se utiliza la modalidad blended learning.

Dentro del campo ocupacional del egresado, encontramos:

- Planificar, dirigir, realizar y/o evaluar proyectos de relevamiento de problemas del mundo real, especificación formal de los mismos, diseño, implementación, prueba, verificación, validación, mantenimiento y control de calidad de sistemas de software que se ejecuten sobre sistemas de procesamiento de datos.
- Realizar tareas como docente universitario en Informática en todos los niveles, de acuerdo a la jerarquía de título de grado máximo. Planificar y desarrollar cursos de actualización profesional y capacitación en general en Informática.
- Realizar tareas de investigación científica básica y aplicada en Informática, participando como Becario, Docente-Investigador o Investigador Científico/Tecnológico.

En la materia se analiza la Teoría de Autómatas y Lenguajes Formales (TALF), que es una rama clásica de la Informática, antecede a las computadoras electrónicas y a las técnicas desarrolladas para programarlas. Se estudian y confeccionan máquinas abstractas (MA) o modelos de computación (MC), que pueden comportarse en forma determinista o no determinista. El problema de reconocimiento de lenguajes es un tema unificador en el análisis de los MC abstractos. Las máquinas abstractas de diferente tipo pueden reconocer lenguajes de distintas complejidades, y los diversos MC producen una jerarquía correspondiente, de tipos de lenguajes. La teoría de lenguajes y gramáticas formales tiene una relación directa con la teoría de MA, siendo posible establecer entre ambas un isomorfismo. La TALF, es la base para el desarrollo de compiladores, intérpretes, y traductores,

tiene una gran importancia, ya que proporciona los fundamentos teóricos de la disciplina, lo cual permite comprender mejor la Informática y sus orígenes, y explorar sus problemas y posibilidades. En la asignatura, se introduce al alumno, en la Teoría de la Computabilidad y de la Complejidad. Los programadores confeccionan algoritmos para resolver problemas, éstos algoritmos hacen uso de recursos medibles en tiempo y espacio. Al estudio de costos se le conoce como complejidad algorítmica. Existen muchos problemas que técnicamente tienen una solución algorítmica, sin embargo, requieren tal cantidad de recursos (en lo que se refiere a tiempo, o espacio de almacenamiento), que se debe considerar, desde el punto de vista práctico, que aún no tiene solución. [15-18]

Las decisiones didácticas previas se realizan considerando el contexto, las reglamentaciones y limitaciones, el campo ocupacional del egresado, el plan de la carrera, en especial las materias que son correlativas directas e indirectas y sus contenidos mínimos, los contenidos mínimos de la asignatura y sus aplicaciones, carga horaria y el perfil del estudiante. El programa analítico se confecciona luego de desarrollar esta fase de diagnóstico. Los contenidos mínimos, objetivos generales, unidades del programa analítico, cronograma, metodología propuesta, evaluación y acreditación, y bibliografía, forman parte de la información que la universidad difunde a través de su página Web, de cada materia.

La materia, tiene precorrelativas. Los alumnos disponen de conocimientos previos provenientes del área de Ciencias Básicas, asociados a objetos matemáticos básicos, conjuntos, lógica, funciones, relaciones, lenguajes, y grafos, y provenientes del área de Algoritmos y Lenguajes, y de Teoría de la Computación. El alumno ha confeccionado algoritmos y empleado lenguajes de programación, ha analizado la eficiencia en la ejecución, preparado casos de pruebas, de apoyo para corroborar su correcto funcionamiento. También conoce las nociones de “compiladores” e “intérpretes”. Ha manipulado y definido estructuras de datos y algoritmos, al resolver problemas empleando herramientas del desarrollador. Ha demostrado idoneidad lectora, comprensiva y de traducción del inglés al español, en textos del campo informático.

Los estudiantes tienen entre 19 y 40 años, aproximadamente la mitad de los alumnos, desarrollan actividades laborales, y algunos participan en proyectos de investigación. Una pequeña proporción de los alumnos, son becados, sus familiares no viven en la zona.

Se inscriben en la materia, aproximadamente quince alumnos. Una clase práctica se desarrolla en el laboratorio que dispone de computadoras, una para cada alumno, y la otra clase práctica, se desarrolla en aula.

A través de las actividades virtuales, todos los alumnos, incluso aquellos que no pueden asistir a todas las clases, tienen posibilidades para interactuar con docentes, materiales y pares, ejercitarse y aumentar la comprensión de los temas abordados, distribuir sus tiempos, adquirir hábitos de estudio, y generar conocimiento.

4. Fase de Diseño del DPM. Metodología de Clases Teóricas y Prácticas

En las teorías se utiliza una estrategia de enseñanza Expositiva-interactiva, se identifican los objetivos, y se intercala: exposición de conceptos teóricos, presentación de ejemplos, y aplicación de la teoría, propiciando la participación activa de los estudiantes, en la resolución de aplicaciones representativas. Al inicio se sitúa la materia dentro de la carrera, los ejes temáticos se desarrollan aumentando el nivel de complejidad de los autómatas, e incorporando nociones claves, relacionándolas con saberes previos de los alumnos, para propiciar la comprensión de diferencias, semejanzas, capacidades y aplicaciones de las máquinas abstractas observadas, y fortalecer las habilidades de resolución de problemas y construcción de algoritmos eficientes y eficaces. La secuencia de la información intenta ayudar al alumno a realizar un óptimo procesamiento, la clasificación de Chomsky, permite estructurar los contenidos, examinando gradualmente los distintos autómatas. Comienza con las máquinas abstractas más elementales y simples, aumentando el nivel de complejidad de la máquina y de su potencia en la resolución de problemas.

La estrategia de enseñanza de las clases prácticas, es motivacional, promueve el trabajo en equipo, la participación activa, la creatividad, el uso de JFlap, que les ayuda a simular el funcionamiento de los autómatas que han diseñado, la creación de mapas conceptuales, investigaciones que vinculan al alumno con aplicaciones concretas del medio, y el uso recursos de la Web 2.0. Con el objeto de facilitar al alumno, la generación de conocimientos, y el fortalecimiento de sus capacidades cognitivas, se confeccionan ejercicios de diversas características. Se establece al inicio, el objetivo de cada clase práctica, materiales de apoyo para aumentar la comprensión del tema, y consultas. Los alumnos, al desarrollar las actividades, interactúan, participan en la puesta en común en pizarra, en la que participan docentes y alumnos, al avanzar en la resolución de ejercicios, durante las prácticas.

Para preparar los ejercicios de los prácticos, se consideraron los objetivos específicos de la materia, y la escala presentada por el investigador australiano, Stephen Kemmis que integra cinco tipos de actividades cognitivas que interactúan entre si desde las menos exigentes desde

el punto de vista cognitivo, hasta las más exigentes (cabe destacar que las actividades cognitivas son inclusivas). Esta clasificación se puede ver en la figura 1 [19].

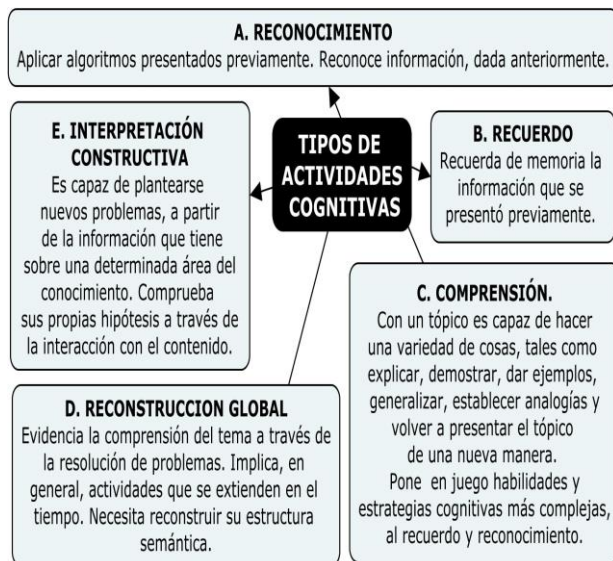


Figura 1. Clasificación de actividades cognitivas

5. Fase de Diseño del DPM. Instrumentos de Evaluación

La evaluación diagnóstica se realiza en las primeras clases de la materia. La presentación de la primera semana, fundamenta la importancia de la materia dentro de la carrera, apoya el desarrollo de un diagnóstico, del ejercicio del proceso de metacognición, brinda la bienvenida a la materia, con la presentación de docentes y estudiantes. Los alumnos, al presentarse, exponen, expectativas de la materia y de la carrera, avance en la carrera, cumplimiento de requisitos de cursada, estrategias de estudio que mejores resultados le han dado, en otras materias, y el interés de participar en proyectos.

Al considerar las evaluaciones sumativas, tenemos en cuenta los exámenes. Y al contemplar las evaluaciones formativas, las actividades virtuales. Para poder rendir cada examen, cada alumno debe aprobar la actividad virtual asociada a dicha instancia. Algunas actividades virtuales, son individuales y otras, en equipo. Todas ellas requieren defensa presencial. Se evalúan aspectos procedimentales, conceptuales y actitudinales. En cada examen, se consideran dos indicadores de desempeño:

- El primero, contempla los ejercicios evaluados en la instancia presencial de examen. Si su valor, es igual o mayor que 60%, aprueba el examen.
- El segundo, considera las notas de cada ejercicio del examen, y la nota de la actividad virtual, asociada a dicho examen. Con él, se define la nota del examen.

Los exámenes son:

- Primer examen: es más acotado, de una hora y media de desarrollo.
- Segundo examen. Se evalúan elementos de las primeras unidades.
- Tercer examen. Se evalúan elementos finales de la unidad 2, y unidades 3 y 4.

6. Fase de Diseño del DPM. Actividades Virtuales de 2015

La figura 2, muestra los tipos de actividades virtuales de la cursada 2015.

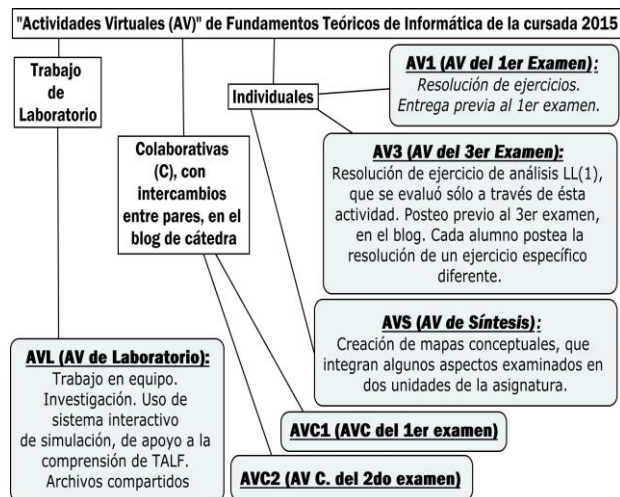


Figura 2. Tipos de actividades virtuales de 2015

El desarrollo del trabajo de laboratorio, se lleva a cabo en equipos, de como máximo tres alumnos, que son seleccionados por los estudiantes.

Como vemos en la figura 2, el tema: "análisis sintáctico LL(1)", se evaluó a través del desarrollo de una actividad virtual, previa al tercer examen, los alumnos publicaron su resolución en el blog, a cada uno de ellos, se le asignó un ejercicio diferente. Todas las actividades virtuales requieren defensa presencial antes del examen.

Las restantes actividades virtuales, incluyeron algún tipo de ejercitación, evaluada en dichos exámenes. Las actividades del blog, son de comprensión y de aplicación, se planearon con la intención de generar colaboración e intercambios entre pares, para solucionar problemas, y ayudar a los alumnos, a lograr aprendizaje significativo, aumentando la comprensión de los temas abordados. Los ejercicios del blog, se incluyen posteriormente a su tratamiento en prácticas presenciales. Como vemos en la figura 3, hay un momento de cierre del ejercicio (CE), en el que se genera debate entre los alumnos. Los docentes intervienen, en las clases presenciales, destacando logros observados durante la etapa de debate, o formulando

preguntas que ayuden a los alumnos a identificar errores. Preparan aportes didácticos, al identificar dudas en temas específicos, y los incorporan en el blog. En la revisión de resultados del parcial, cada alumno identifica sus logros y errores.



Figura 3. Momentos e instancias de actividades virtuales colaborativas, del blog

7. Fase de Diseño del DPM. Subsistema de Producción de Medios y Materiales

Uno de los subsistemas de los proyectos de educación a distancia es el de producción de medios y materiales.

Al elaborar materiales y definir estrategias metodológicas, se pretende propiciar aprendizaje significativo, por lo que se presta especial atención, al orden en el que se incorporan los diferentes temas, a los conocimientos previos de los alumnos, y a generar interés y motivación en su desarrollo.

Los medios empleados para proporcionar los materiales, son: impreso, digital y multimedia educativo.

Las estrategias multimediales propuestas son:

- Único. Material digital, disponible en el aula virtual. Y material impreso, se acerca a los estudiantes, bibliografía, y pueden acceder a ella, en formato impreso, en su mayoría.
- Opcional. La carátula de actividades de cursada, los prácticos y el programa analítico, se coloca tanto en fotocopiadora de la universidad, como en el aula virtual, en formato impreso y digital.

- Complementario. En el blog de la materia, disponen de materiales de apoyo al aprendizaje, con información complementaria de actualidad, preparadas por docentes y proveniente de Internet, en diferentes formatos.

Considerando los roles involucrados en la elaboración de materiales:

- Coordinador de la elaboración de materiales. Organiza el cronograma de depuración y creación de materiales. Elabora guías de orientación para la redacción de contenidos y para el diseño didáctico.
- Experto en contenidos. Participa en la selección y jerarquización de contenidos; adecúa el programa de la asignatura, selecciona actividades a incluir en el material y en evaluaciones. Redacta contenidos según las pautas seleccionadas. Supervisa el material antes de su edición.
- Diseñador Didáctico. Participa en reuniones de cátedra, en la elección y jerarquización de contenidos y en la adecuación del programa. Se preocupa por la adecuación del material a las necesidades de aprendizaje del alumno y a los requerimientos de la disciplina.
- Diseñador gráfico. Supervisa la edición. Realiza el diseño gráfico de los materiales en función del trabajo conjunto con el diseñador didáctico. Colabora en la adecuación del producto final a las necesidades de aprendizaje del destinatario y a los requerimientos específicos de la disciplina. Supervisa la edición. Crea íconos, y dibujos, según requerimientos específicos.
- Corrector de estilo. Supervisa la edición. Corrige el estilo de los textos del material.
- Programador. Elige un programa adecuado a las necesidades. Realiza el diseño informático del material.
- Editor. Supervisa la edición. Compagina el producto final, mejorando la calidad técnica en algunos casos. [20]

La cátedra está integrada por un docente responsable de la asignatura (DR), y un auxiliar docente (AD).

El DR cubre los diferentes roles mencionados, con la colaboración del AD, que participa en reuniones de cátedra, y ayuda a seleccionar ejercicios de prácticos (EP) para actividades virtuales, depurar EP, y generar nuevas entradas en el blog de cátedra. EL DR elabora desde 2005, y depura los materiales, y desde 2014, el aula virtual. Se emplea información de retroalimentación para incorporar mejoras en los materiales.

7.1. Componentes del Aula Virtual de la Materia

El aula virtual de la materia, en 2015, disponía de un foro de novedades (FN), participantes y de las solapas:

- Solapa 1. Presenta la lista actualizada de materiales que se encuentran en el aula virtual.
- Solapa 2. Brinda la bienvenida a los alumnos, y proporciona información general del curso. A través de ella, se acercan a los estudiantes, los siguientes materiales en pdf:
 - ✓ Carátula 2015: provee información inicial, fecha de inicio de cursada, aula y horario, mails de cátedra, con aspectos claves de la metodología, y la fecha del primer examen, con la intención de llevar al alumno a entrenarse para el primer examen.
 - ✓ Programa analítico: es un documento es formal, incluye información sobre la asignatura, encontramos en él: Contenidos Mínimos, carga horaria, horarios, correlativas directas, objetivos de la materia, unidades del programa de la asignatura, metodología propuesta para la enseñanza, cronograma, requisitos para obtener concepto en la materia, requisitos para aprobar la materia y alcanzar la promoción, bibliografía y sitios Web propuestos.
 - ✓ Planificación de actividades: ayudar al estudiante a organizar sus actividades al cursar la asignatura, especificando qué unidades se tratarán en cada clase, qué prácticos se desarrollarán, cuales son las fechas de exámenes y las fechas de revisión de resultados, horarios, aulas y días de cursado.
- Solapa 3. Módulos con material de apoyo (MA) de las unidades 1 y 2. Permite a los alumnos, descargar los MA, y presentaciones de cada semana, en formato pdf. Los MA, se encuentran desde el inicio de cursada, son complementos de cada unidad, incluyen título, objetivo, autor, fechas de elaboración, índice, bibliografía considerada, contenidos con explicaciones y ejemplos, y ejercicios propuestos. Las presentaciones, se incorporan semanalmente, presentan una guía de contenidos, aspectos claves y ejercicios desarrollados, en teoría. En la anteúltima diapositiva, figuran ejercicios del práctico, que se considerarán en la siguiente semana, en prácticas.
- Solapa 4. Similar a la solapa 3, con material de las últimas tres unidades.
- Solapa 5. Permite acceder a enunciados de los prácticos de cada unidad. El objetivo de los prácticos es brindar al alumno la actividad propuesta por la cátedra de ejercitación en cada tema, que favorezca el cumplimiento de los objetivos de cada unidad. Presentan objetivos,

metodología, ejercicios del práctico y ejercicios propuestos. Para cada práctico hay un MA asociado.

- Solapa 6. Permite acceder a enunciados de dos actividades individuales, AVS y AV1. La AVS, es la actividad virtual de síntesis, que es integradora, y solicita la síntesis, con la construcción de uno o dos mapas conceptuales de dos temas abordado en dos unidades diferentes de la materia, con un texto breve asociado. Es una actividad de motivación, el estudiante elige las unidades que desea analizar. El enunciado presenta la ejercitación, solicita la lista de direcciones Web y bibliografía empleada para el desarrollo de la actividad, una justificación de la elección del tema, el empleo de CmapTools o MindMeister. Esta actividad dispone de una fecha intermedia de consulta con avances, y de una fecha de entrega con defensa, que está en la planificación dada al inicio de cursada. La actividad AV1 consiste en el análisis y la resolución de ejercicios planteados en entradas específicas del blog.
- Solapa 7. Brinda material didáctico, con ejercitación resuelta parcialmente que se utilizará en consultas especiales, para quienes recuperan.
- Solapa 8. Se incorpora el enunciado del trabajo de laboratorio, e información acerca del mismo. Sus características aparecen en la figura 2, se intenta generar el interés del alumno, con actividades en equipo, creativas, empleo de sistema interactivo, y búsqueda en Internet de aplicaciones actuales de autómatas. Lleva a la autoevaluación. Se incorpora el enunciado, en la etapa inicial de formación de grupos, Se genera transferencia con los mejores trabajos. Dispone de objetivos, características, ejercicios, aspectos que se consideran al evaluar el trabajo. La planificación indica fechas de entrega y defensa.

7.2. Componentes del Blog de la Materia en 2015

El blog de la asignatura se construyó de manera colaborativa, entre los docentes de cátedra, con <https://www.blogger.com/>. La figura 4, muestra sus componentes, su título es: “Autómatas – Informática”. Dispone de la siguiente descripción inicial: “Este blog acompaña el proceso de enseñanza aprendizaje de autómatas y lenguajes formales. En algunos prácticos apoya con material de lectura. En otros, crea un clima de trabajo, en el que los alumnos colaboran, unos con otros, apoyando la comprensión de la mayoría de los estudiantes, incorporando producciones, en entradas específicas”. Posee buscador en el blog, número de visitas, autores, y diferentes entradas numeradas, entre ellas:

- El espacio de comunicación (EC), a través de cual se salvaron dudas de estudiantes, y se difundieron novedades.
- Entradas de intercambios de actividades virtuales de distintas instancias, cada una numerada, con información de motivación que invita al alumno a la participación, el enunciado de la actividad y el plazo de desarrollo.
- En éstas entradas, se desarrolló tanto el primer momento de la actividad, como el segundo, de cierre.
- Entradas con aportes con explicaciones preparadas por docentes, o con material proveniente de Internet, algunos de apoyo tecnológico, como el manual de JFlap. Los materiales son de diversos formatos.



Figura 4. Componentes del blog, en 2015

8. Fase de Diseño del DPM. Subsistema de Atención a los Estudiantes (Subsistema Tutorial)

La organización tutorial se desarrolla por tipo de actividad. El DR dicta las clases teóricas, participa en clases prácticas y en consultas. El AD participa en clases prácticas, y brinda aportes en el desarrollo de algunas consultas. Ambos docentes, incorporan entradas en el blog, y aplican estrategias de facilitación: motivacionales, apoyo para participar, tanto en clases presenciales, como en cada actividad virtual. Estas entradas contienen elementos previstos, algunos con apoyo tecnológico, enunciado de una actividad virtual,

información de actualidad de TALF, material u otros componentes. Al incorporar entradas en el blog, con ejercicios de posteo (EP), se organiza la tutoría, por EP.

Los tipos de tutoría son: presencial y virtual. Las clases presenciales tienen una carga horaria semanal de dos horas de teoría y dos de práctica. Las consultas son optativas, hay instancias presenciales obligatorias de defensa de actividades, y de cumplimiento de actividades virtuales. Se solicita la firma de consentimiento de conocimiento de las condiciones de cursada y promoción, a los alumnos, en la cuarta semana.

Hemos destacado los medios empleados para tutoría, además de los utilizados en las clases presenciales, son el FN, el EC, y algunos componentes del blog, en los que los estudiantes realizan aportes y comentarios. El Al correo electrónico que se emplea para las consultas a distancia, y envío de trabajos. Las tutorías permiten, entre otras cosas, poner a disposición de los estudiantes material de lectura no obligatoria, o material de referencia de interés para el curso. Controlar el ritmo de trabajo de los estudiantes, y supervisar su progreso. El empleo de archivos compartidos entre los docentes de cátedra y cada grupo de alumnos, para el desarrollo del trabajo de laboratorio permite a los docentes, apoyar al equipo en su desarrollo, y analizar avances.

El dictado se realiza en quince semanas, la frecuencia de tutoría es semanal. Los alumnos pueden consultar en clases, tienen ocho consultas optativas, seis de ellas, están definidas en la planificación, antes de exámenes y recuperatorios, que son de dos horas. Se incorporan después del primer parcial, fechas de consultas para salvar dudas, en especial para la actividad de síntesis y para el trabajo de laboratorio. En las consultas a distancia, el estudiante plantea su duda, se establece una fecha tope de envío de la consulta, de manera que al día siguiente se realiza la devolución. A través de este tipo de consultas, a veces se genera material de apoyo que queda disponible para el grupo de alumnos.

Ambos docentes realizan actividades de investigación en el uso de recursos de la Web 2.0 para fortalecer el aprendizaje significativo de los estudiantes, y sus competencias profesionales. Uno de los docentes, cursa carrera de postgrado en Tecnología Informática aplicadas a Educación.

Las herramientas seleccionadas de comunicación a distancia: son asincrónicas, lo que favorece un mayor tiempo de reflexión y mayor calidad del aporte e intervención. Se utiliza mensajería del aula virtual y correo electrónico, para el envío de actividades, y para consultas especiales. La figura 5 muestra algunos elementos de la interfaz del blog.



Figura 5. Interfaz del blog

9. Fase de Diseño del DPM. Subsistema de Coordinación

En base a resultados de cursada, encuestas institucionales de alumnos, encuestas de satisfacción del uso del blog, el equipo de cátedra realiza el análisis curricular, y prevé cambios graduales con mejoras. El DR organiza las tareas, arma un plan, inicia su ejecución, y controla el avance del mismo. Dicho plan considera distintas dimensiones, entre ellas: materiales, estrategias de aprendizaje y de evaluación del alumno y del curso, asistencia y capacitación docente, y aprendizajes de los alumnos. La institución examina los informes curriculares, para garantizar la mejora continua de los procesos de enseñanza aprendizaje y la calidad educativa.

10. Fase de Diseño del DPM. Subsistema de Administración

En este subsistema, se incluye la incorporación de nuevos alumnos al aula virtual, la presentación de notas de aprobación, la incorporación de materiales y otros elementos del aula virtual y del blog. Estas actividades destacadas, se realizan en la asignatura.

La institución educativa interviene en este subsistema, entre otras actividades de administración, en el modo de difusión del campus virtual, la inscripción en el cursado de la asignatura.

11. Fase de Diseño del DPM. Subsistema de Seguimiento y Evaluación

Como se destacó en el subsistema de coordinación, en base a resultados de cursada, encuestas institucionales de alumnos, encuestas de satisfacción del uso del blog, el DR, con el apoyo del AD realiza el análisis curricular, y se prevén cambios graduales con mejoras. Se realizan

reuniones de cátedra y de integración horizontal y vertical, para analizar mejoras, entre otras dimensiones, en materiales, organización de contenidos, tutoría docente, instancias de evaluación, estrategias de enseñanza y aprendizaje.

11.1. Encuesta de Satisfacción de Uso del Blog en FTI en 2015

Se confeccionó la encuesta de satisfacción del uso del blog, con <http://www.wufoo.com.mx/>, con el objeto de obtener información de retroalimentación para definir mejoras, que ayuden a cubrir sus necesidades y propiciar el aprendizaje significativo. Y determinar la percepción de los estudiantes, en relación al uso del blog en la materia. Se desarrolló por correo electrónico, a los alumnos que cursaron la materia.

Los contenidos de la encuesta, son:

Título: Encuesta de satisfacción de uso del blog de FTI 15.

Descripción general: Este formulario tiene como objetivo analizar la visión del alumno, del uso del blog de Fundamentos Teóricos de Informática en 2015. Y mejorar la metodología de uso y el diseño. Te agradecemos mucho tu colaboración.

Preguntas obligatorias con opciones de selección:

- ¿La dinámica del blog, en 2015, te ayudó a analizar cómo resolver los problemas específicos que te fueron asignados?
 Mucho Algo Nada
- ¿La dinámica del blog, en 2015, te ayudó a analizar cómo otros alumnos plantearon los mismos problemas específicos, en las entradas que posteaste?
 Mucho Algo Nada
- ¿La dinámica del blog, en 2015, te ayudó a analizar cómo otros alumnos plantearon problemas específicos, de otros temas, en los que no posteaste?
 Mucho Algo Nada
- ¿En qué medida te gustó la experiencia de trabajo con el blog? ¿lograste avanzar con tranquilidad, aumentando la comprensión en algunos temas de la materia?
 Alta (Del 100 al 85)
 Moderada (del 84 al 70)
 Regular (del 69 al 55)
 Escasa (del 54 al 39)
 Baja (del 38 al 0)

Preguntas obligatorias abiertas:

- ¿Cuál es tu opinión, respecto de los intercambios generados a través del blog, en 2015?
- ¿Qué sugerencias haría para mejorar el uso del blog, en sus próximas implementaciones?

12. Resultados

La mayoría de los alumnos, avanzó en la carrera: De los alumnos que cursaron, un 70% obtuvo concepto o promoción, un 20% aprobó la promoción, un 10% abandonó, y un 20% estuvo ausente. El 50% de los inscriptos en 2015 promocionó la asignatura o rindió bien el examen final.

En la encuesta institucional, en la que participaron más del 66% de los alumnos que sacaron concepto. Con una escala de: Muy Bueno (4), Bueno (B), Regular (2) y Malo (1), el promedio del valor alcanzado en cada una de las dimensiones (Comunicación y desarrollo de la asignatura, Metodología, Evaluación, Actuación de los miembros de la Cátedra- Teoría, Actuación de los miembros de la Cátedra - Práctica) alcanzó la calificación Muy Bueno, con 3,548.

12.1. Trabajos Resultantes de Actividades Virtuales

Al analizar los resultados de las actividades virtuales, con una escala de: E (excelente, entre un 100 y un 90%), D (distinguido, entre un 89 y un 76%), S (Satisfactorio, entre un 65% y 75%), B (Bien, entre un 55% y un 69%), e I(Insuficiente, menos del 55%), del total de alumnos que cursaron la materia:

- Un 56% obtuvo E, un 22%, obtuvo D, y un 11% obtuvo S y B, en las actividades de posteo de la primera instancia. El 11% de los alumnos, recuperó esta actividad.
- Un 22% obtuvo E, un 44,4%, obtuvo D, y un 33,3% obtuvo S, en las actividades de posteo de la segunda instancia.
- Un 88,8% obtuvo E, y un 11%, obtuvo D, en las actividades de posteo de la tercera instancia.

12.2. Análisis de Resultados de la Encuestas de Satisfacción de uso del blog

Los alumnos encuestados representan el 66,6% del total de alumnos que cursó. La figura 6 muestra los resultados asociados a las primeras dos preguntas.

La figura 7 muestra los resultados asociados a las preguntas 3 y 4 de la encuesta de satisfacción. Un 70% de los encuestados consideró que la dinámica del blog en 2015, les ayudó mucho, tanto a analizar cómo otros alumnos plantearon los mismos problemas específicos, en las entradas en las que ellos publicaron, como otros ejercicios, de entradas en las que no postearon.



Figura 6. Resultados de las primeras dos preguntas de la encuesta

El 50% de los encuestados consideró que la experiencia de trabajo con el blog, le gustó mucho (del 100-85%), y logró avanzar con tranquilidad, aumentando la comprensión en algunos temas de la materia, El otro 50%, consideró que esta medida fue moderada (del 85-70%).

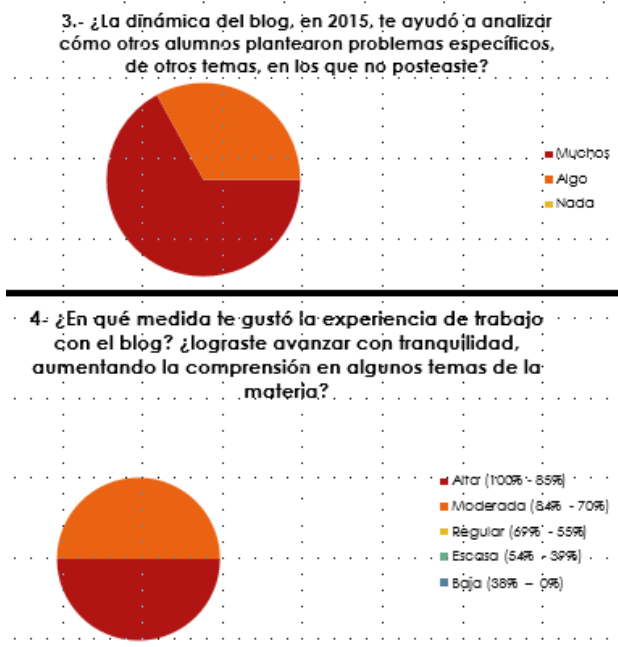


Figura 7. Resultados de las preguntas 3 y 4 de la encuesta

Las respuestas a las preguntas 5, destacan que les pareció un buen método, algunas de las respuestas, son:

- “Es buena tarea para comprender los temas”
- “Muy buena iniciativa”
- “Muy interesante, me ayudo a comprender muchos ejercicios y también ver que existen varias formas de resolverlos”.

En respuesta a la pregunta 6, uno de los encuestados, consideró que puede mejorarse el diseño del blog, y otro alumno, indica que le parece importante que cada posteo tenga cierto tiempo para que los docentes lo marquen como solución correcta, incorrecta o inconclusa.

13. Cambios en el Diseño del Blog de 2016

En base al análisis de resultados, se incorporaron modificaciones en el diseño del blog, para 2016.

Título:

“2016. Automatas y Lenguajes”

Descripción: “Este blog acompaña el proceso de enseñanza aprendizaje de autómatas y lenguajes formales. En algunos prácticos apoya con material de lectura. En otros, crea un clima de trabajo, en el que los alumnos colaboran, unos con otros, apoyando la comprensión de la mayoría de los estudiantes, incorporando producciones, en entradas específicas”.

Dispone de un buscador en el blog, autores y acceso a cada una de las entradas. Para cada tipo de entrada del blog, se confeccionó un ícono. En la entrada queda visible el ícono que destaca qué tipo de entrada es. Los diferentes tipos de entradas, son:

- Espacio de Comunicación. Esta entrada del blog tiene como objetivo que puedan plantear interrogantes e ideas, colaborar con reflexiones que les puedan surgir durante el proceso de aprendizaje. Si el estudiante tiene inquietudes sobre aspectos universitarios afines a la materia, puede comunicarse y agregar un comentario, en esta entrada. Incluye la fecha de alta del blog, e información de motivación, invitando a la participación.
- Ejercicios de posteo. Esta entrada del blog tiene como objetivo difundir las distribuciones de ejercicios del blog, e invitar a los alumnos a participar en entradas de instancia de posteo específicas.
- Instancia de posteo. Aparecerán varias entradas con este ícono, bien identificadas, que se distribuyen entre los alumnos, cuando la participación no es optativa.
- Debate de participaciones en instancia de posteo. Esta entrada se emplea, después de haber trabajado en entradas de "instancia de posteo". Aparecerán varias entradas con este ícono, bien identificadas, de manera que cada alumno

participe en el "debate de participación de instancia de posteo" que corresponda. El objetivo del debate, es llevar a los alumnos a analizar las diversas participaciones en una instancia previa de posteo, y "cerrar el ejercicio", acordando entre todos los alumnos, fundamentando cuál es la o las soluciones adecuadas de dicho ejercicio, o creándolas, de ser necesario.

- Apoyo tecnológico. Las entradas con éste ícono se emplean para brindar apoyo en el uso de elementos tecnológicos requeridos para las actividades.
- Material didáctico de Internet.
- Aportes especiales. Se incluyen explicaciones o resoluciones paso a paso.
- Información de actualidad. Brindan información adicional de aplicaciones concreta de autómatas, o de temas de actualidad de la asignatura.

Los íconos de cada entrada del blog, pueden verse en la figura 8. Para propiciar el aprendizaje significativo, se ha previsto generar debate entre los estudiantes, incorporando las entradas explícitas de debate, orientando a los alumnos, a fundamentar e identificar sus logros, a medida que van avanzando en la materia.



Figura 8. Íconos preparados para el blog de 2016

14. Otros Cambios Previstos para 2016

En 2015, eran dos momentos (visibles en la figura 3), asociados a cada instancia de resolución de problemas, en el blog. En 2016, serán tres momentos, en el último, los docentes brindarán en el blog, una devolución de las actividades de debate desarrolladas.

En el primer cuatrimestre de 2016, se ha elaborado material interactivo con actividades en el aula virtual, que se ofrecerán a los estudiantes como ejercitación optativa,

asociada a la clasificación de las gramáticas. Dichas actividades disponen de retroalimentación inmediata, y permiten al alumno, entrenarse durante la cursada, y para rendir el final de la materia.

15. Referencias

- [1] Hugo M. Castellano. Enseñando con las TIC. Cengage Learning. Integración de la tecnología educativa en el aula. 2010.
- [2] Amaro de Chacín, Rosa, La planificación didáctica y el diseño instruccional en ambientes virtuales. Investigación y Postgrado [en línea] 2011, 26 (Julio-Diciembre): [Fecha de consulta: 13/08/16] Disponible en:<<http://sociales.redalyc.org/articulo.oa?id=65830335002>> ISSN 1316-0087
- [3] Diseño curricular para Entornos Virtuales de Aprendizaje en la Universidad técnica Nacional, Costa Rica. UNESCO. Estándares UNESCO de competencia en TIC para docentes. [Fecha de consulta: 11/08/16] Disponible en: <http://acceso.virtualeduca.red/documentos/ponencias/puerto-rico/1401-c94a.pdf>
- [4] Marta Mena. Lidia Rodríguez. María Laura Diez. El diseño de proyectos de educación a distancia. Colección itinerarios. Editorial STELLA. La Crujía ediciones. 2005.
- [5] UNESCO. Estándares UNESCO de competencia en TIC para docentes. [Fecha de consulta: 13/08/16] Disponible en: <http://eduteka.icesi.edu.co/articulos/EstandaresDocentesUnesco>
- [6] Fernando Santamaría González. Herramientas Colaborativas Para La Enseñanza Usando Tecnologías Web: Weblogs, Redes Sociales, Wikis, Web 2.0. 2005.
- [7] Virgilio Hernández Forte. Mapas Conceptuales. La gestión del conocimiento en la didáctica. Alfaomega. 2005.
- [8] Frida Díaz. Barriga Arceo. Gerardo Hernández Rojas. Estrategias docentes para un aprendizaje significativo. Una interpretación constructiva. Mc Graw Hill. 2002.
- [9] Miriam Kap. Conmovidos por las Tecnologías. Pensar las prácticas desde la subjetividad docente. Prometeo. 2014.
- [10] Ricardo Eito Brun. La guía de bolsillo de Moodle. Pearson. Prentice Hall. 2009.
- [11] Mariana Quintero Vecchiato. Pensamiento electrónico: El dato digital como nueva morfología del conocimiento. 2011. Pontificia Universidad Javeriana. Consultado: 02-03-16. Disponible en: <http://repository.javeriana.edu.co/bitstream/10554/5715/1/tesis778.pdf>
- [12] JFlap, [Consultado el 05/07/2016]. Disponible en: <http://www.jflap.org/>
- [13] Gladis Sequeira, y otros. Estrategias didácticas en el uso de herramientas software para favorecer la comprensión de los alumnos en la enseñanza sobre compiladores. 2013. [Consultado el 02/08/16]. Disponible en: <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/27258>

- [14] Alejandro Gutiérrez Ferrerías. Estudio y evaluación de una herramienta para representar máquinas de estado finitas. [Consultado el 26/07/2016]. Disponible en: http://openaccess.uoc.edu/webapps/o2/bitstream/10609/22826/1/agutierrezf_TFM_0613.pdf
- [15] John Martin. Lenguajes formales y teoría de la computación. 3ª edición. Mc Gran Hill. 2004.
- [16] Enrique Alfonseca Cubero. Manuel Alfonseca Moreno. Roberto Moriyón Salomon. Teoría de autómatas y Lenguajes Formales. Ms Graw Hill. 2007.
- [17] J. Glenn Brookshear. Teoría de la computación. Lenguajes formales autómatas y complejidad. Addison Wesley. 1993.
- [18] Pedro Isasi. Paloma Martínez. Daniel Borrajo. Lenguajes, gramáticas y autómatas. Un enfoque práctico. Addison Wesley. 1997.
- [19] Francisco de la Torre Zermeño. 12 Lecciones de Pedagogía, educación y Didáctica. ALfaomega. 2005. Briand, L. C., Daly, J., and Wüst, J., "A unified framework for coupling measurement in objectoriented systems", *IEEE Transactions on Software Engineering*, 25, 1, January 1999, pp. 91-121.
- [20] Adela Ferrante. Módulo 2. Funciones del equipo de producción. Educación no presencial. Cursos on-line. Su diseño, producción y evaluación, www.educaonline.com. 2004.