

# Enseñanza de Informática Teórica con herramientas didácticas de soporte

Marcelo Marciszack/ Facultad Regional Córdoba/ Universidad Tecnológica Nacional  
Maria Alejandra Paz Menvielle/ Facultad Regional Córdoba/ Universidad Tecnológica Nacional  
Marina Cardenas/ Facultad Regional Córdoba/ Universidad Tecnológica Nacional  
Ramiro Perez/ Facultad Regional Córdoba/ Universidad Tecnológica Nacional

## RESUMEN

Los contenidos de informática teórica en carreras de informática constituyen el núcleo central de la disciplina, sin embargo los estudiantes presentan ciertas dificultades para la asimilación de estos contenidos ya que denotan un alto nivel de abstracción y orientación matemática. A raíz de ello surge la necesidad de contar con una herramienta didáctica que dé soporte y permita aportar sólidas bases teóricas a la vez que ejemplos didácticos y claros de aplicación de dichos conceptos para la resolución de problemas. El presente trabajo busca mejorar las estrategias de enseñanza a partir del desarrollo de herramientas didácticas que disponen los docentes de la asignatura “Sintaxis y Semántica del Lenguaje” en el Departamento de Ingeniería en Sistemas de Información de la UTN FRC con el objetivo lograr que los estudiantes alcancen un aprendizaje significativo de los conceptos de Informática Teórica.

*Palabras clave: Estrategias didácticas, Informática Teórica, Gramáticas Formales, Autómatas, Máquinas Abstractas.*

## CONTEXTO

El presente proyecto se encuentra consolidado dentro de la línea de investigación encabezada por el proyecto “Construcción de Herramientas Didácticas para la enseñanza de Informática Teórica” desarrollado en el Dpto. de Sistemas de Información de la UTN FRC, el cual tiene como objetivo general lograr que los estudiantes fijen los contenidos

curriculares de teoría de autómatas, gramáticas formales, traducción de lenguajes y compiladores, realizando práctica efectiva de los mismos en simuladores de máquinas abstractas, estudiando el funcionamiento y los programas fuente de los simuladores, permitiendo modificaciones que agreguen nuevas funcionalidades y optimicen su funcionamiento.

## Objetivos Específicos

*Cognitivos:* lograr profundo conocimiento teórico y práctico, de las técnicas y herramientas conceptuales de la informática teórica, relacionadas con la construcción de compiladores, con el reconocimiento general de patrones, la programación automática desde una especificación formal, la traducción de códigos y los modelos de computación lineal e introducirnos a los modelos paralelos.

*Académicos:* Generar un marco, para la enseñanza-aprendizaje de la informática teórica y propender a la actualización constante de contenidos involucrando a alumnos en el estudio serio y la investigación de temas fundamentales de su carrera.

## INTRODUCCION

Para la realización de este trabajo se utilizó el método científico, con la aplicación de un desarrollo experimental, el cual comenzó con la recolección del material sobre esta temática que se encuentra publicado,

continuando con la selección y clasificación del mismo.

Se procedió a la unificación de la nomenclatura y simbología utilizada. Se estableció la estrategia didáctica para abordar los contenidos de manera de facilitar el aprendizaje de los alumnos incluyendo la estructura del sitio web se incluyen todos los contenidos teóricos, ejercitación práctica y las herramientas de simulación para que los alumnos realicen las prácticas, y la evaluación de sus aprendizajes.

## LINEAS DE INVESTIGACION y DESARROLLO

Como se mencionó inicialmente, el presente trabajo forma parte de la línea de investigación encabezada por el proyecto “Construcción de Herramientas Didácticas para la enseñanza de Informática Teórica”.

El eje central sobre el cual gira el mismo, se basa principalmente en la generación de herramientas interactivas que le permitan al alumno obtener la práctica necesaria para el aprendizaje de los contenidos impartidos por la cátedra “Sintaxis y Semántica del Lenguaje”.

Los aspectos teóricos para el abordaje de la temática planteada están muy difundidos en [1] [2] [3] [4] [5] [6], pero los mismos no se ajustan a nivel didáctico, para ser transferido en forma directa a los alumnos en una carrera de grado en informática. A raíz de ello, surgió la necesidad de construir un conjunto de herramientas didácticas disponibles para que los alumnos puedan realizar una práctica efectiva aplicando los conocimientos teóricos impartidos en la materia.

## RESULTADOS OBTENIDOS / ESPERADOS

A continuación detallaremos las características esenciales de los productos construidos:

### Sitio Web

Donde se puede acceder en forma integrada a todos los contenidos teóricos, conjuntamente con la correspondiente ejercitación práctica con ejercicios resueltos y a resolver por los alumnos. Conjuntamente con los links para acceder a los simuladores y test de evaluación.



Figura 1: Pantalla de acceso Sitio Web

### Herramientas de Simulación

Para la ejercitación práctica de los contenidos, se desarrollaron las siguientes herramientas:

- Generadores de gramáticas formales con la correspondiente ejercitación práctica.
- Simuladores de autómatas finitos, con pila, linealmente acotados y máquina de Turing, para que los alumnos evalúen sus soluciones a los problemas planteados en las clases prácticas.
- Generador de analizadores léxicos a partir de una gramática regular que muestre la generación automática de código desde una especificación formal y las distintas formas de tratar con el no determinismo del autómata finito obtenido: conversión a autómata finito determinista, búsqueda en árboles generados por estados posibles y procesamiento en

paralelo de los distintos caminos deterministas generados por el no determinismo del autómata.

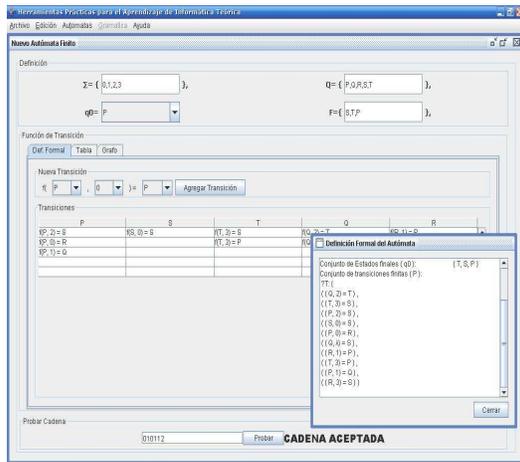


Figura 2: Simulador de Automatas Finitos

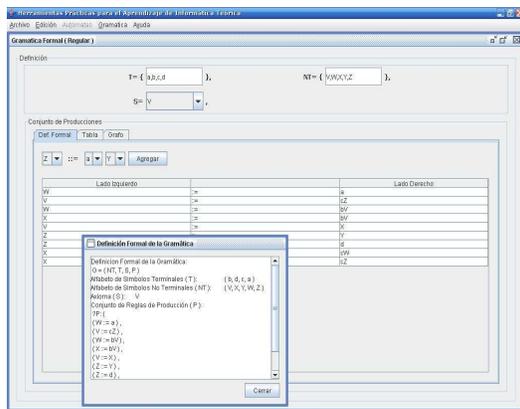


Figura 3: Simulador para Gramáticas Formales

## Test de Autoevaluación

Si bien existe una gran cantidad de herramientas para confeccionar cuestionarios de evaluación de aprendizajes (incluidas en plataformas para e-learning, incluso gran cantidad de ellas de software libre), se construyó una herramienta de manera de poder ser integrada al sitio y que cumpliera con funcionalidades adicionales que permitan generar en forma aleatoria el instrumento de evaluación con las siguientes particularidades:

- Definir cantidad de preguntas por cada unidad temática y sub-

temas a incluir en el cuestionario de evaluación

- Selección aleatoria de los diferentes enunciados para una misma pregunta
- Selección aleatoria de opciones correctas e incorrectas dentro de un conjunto de opciones dentro de cada pregunta, cantidad de opciones correctas que puede tener una pregunta y permitir valorizaciones diferenciadas para cada pregunta.

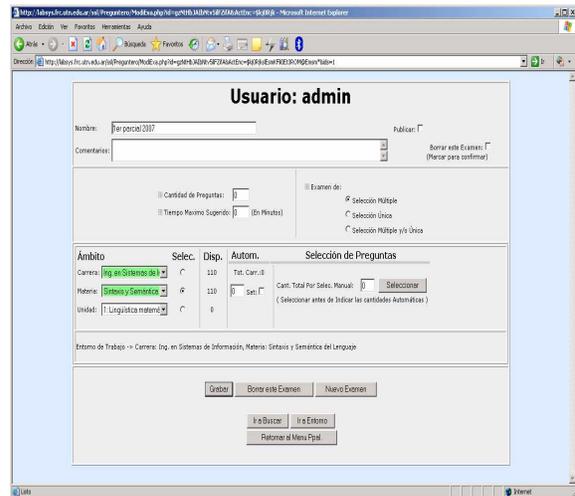


Figura 4: Pantalla de configuración

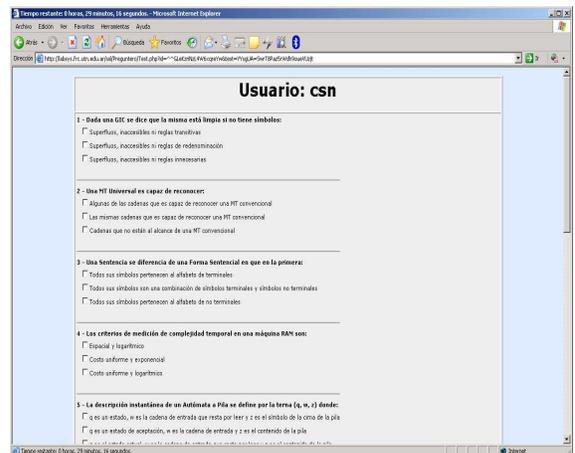


Figura 5: Autoevaluación para el alumno

## FORMACION DE RECURSOS HUMANOS

Además de docentes, también participan de este proyecto, alumnos del último nivel la

carrera de Ingeniería en Sistemas de Información de la UTN FRC, próximos a recibirse y con perspectivas de iniciarse en una carrera de posgrado o doctorado, con lo cual, uno de los objetivos del proyecto es el contribuir a la formación de dichos alumnos.

## **BIBLIOGRAFIA**

[1] J. E. Hopcroft / Rajeev Motwani / Jeffrey D. Ullman (2002), Introducción a la Teoría de Autómatas Lenguajes y Computación, Addison-Wesley P. C.

[2] J. Glenn. Brookshear (1993), Teoría de la Computación, Addison-Wesley Iberoamericana.

[3] Dean Kelley (1995), Teoría de Autómatas y Lenguajes Formales, Prentice Hall.

[4] P. Isasi / P. Martínez / D. Borrajo (1997), Lenguajes, Gramáticas y Autómatas, Addison-Wesley.

[5] Martin, John C. (1991) Introduction to Languages and the Theory of Computation. Mac. Graw-Hill.

[6] Fernández, G.; Sáez Vacas, F. (1995) Fundamentos de Informática, Lógica, Autómatas, Algoritmos y Lenguajes", Anaya Multimedia, Madrid.