



# TECNOMATE 2015

## LA COMPETENCIA DE PROGRAMACIÓN DE LA UTN - FRSF

### Introducción

La Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional Santa Fe, a través del Departamento Sistemas de Información, viene desarrollando competencias de programación desde el año 2009.

Estas competencias evolucionaron y en el año 2013 pasaron a denominarse “**TecnoMate**”.

En este artículo contamos la historia de este evento, posible gracias a docentes y alumnos de distintos niveles educativos y apoyado por empresas y organismos del medio regional (entre ellos el CIE). Las ediciones 2013 y 2014 de TecnoMate han sido exitosas y este año se realizará la edición 2015 con un mayor alcance y cantidad de alumnos participantes.

“

El aprendizaje basado en problemas es un proceso de indagación que permite resolver dudas o incertidumbres, que se desarrolla en grupos de trabajo pequeños, persiguiendo la resolución de un problema

”

### Enseñanza de Programación

La enseñanza-aprendizaje de la programación de computadoras utiliza entre otras estrategias, la resolución de problemas a través del uso de computadoras. Este proceso se descompone en varias etapas: **interpretación del enunciado del problema, modelado de una solución, selección de las estructuras de datos más adecuadas a la situación planteada, escritura del algoritmo, implementación en un lenguaje de programación de alto nivel** [1].

Es importante tener en cuenta la optimización del uso de recursos disponibles para desarrollar un programa.

El aprendizaje basado en problemas es un proceso de indagación que permite resolver preguntas, dudas o incertidumbres, que se desarrolla en grupos de trabajo pequeños, persiguiendo la resolución de un problema complejo y/o desafiante, que ha sido planteado por el docente, con la intención de promover en los alumnos un aprendizaje autodirigido. Esto implica un cambio de roles, donde el estudiante debe ser sujeto activo, que trabaja en forma cooperativa. [2]

Un importante recurso tecnológico de apoyo lo constituyen los sitios web denominados “**Jueces en línea de Problemas de Programación**” [3], [4], que son sitios de internet con problemas que desafían a los estudiantes y permiten el envío de las soluciones y un juez virtual las acepta o las rechaza. Los problemas difieren bastante entre sí, en cuanto a dificultad y temática. Pero hay tres requerimientos comunes que las soluciones deben satisfacer:

**Corrección:** el programa se ejecuta sobre distintos casos de prueba y se comprueba la salida para cada uno.

**Tiempo:** los problemas tienen un límite máximo de tiempo. La solución será aceptada si ejecuta en un tiempo menor.

**Memoria:** opcionalmente se establecen limitaciones al uso de este recurso.

[1] González, A.; Madoz, M.C. "Utilización de TIC para el desarrollo de actividades colaborativas para la enseñanza de la programación", RedUNCI. Red de Universidades con Carreras en Informática - TE & ET. 2013.

[2] Morales Bueno, P. y Fitzgerald V. 2004. "Aprendizaje Basado en Problemas". Revista Theoria, Vol. 13 ISSN 0717-196X pág.145-157

[3] Kurnia, A.. Online Judge. Honors year thesis, School of Computing, National University of Singapore, 2001.

[4] English, J., & Siviter, P. "Experience with an automatically assessed course". In Proceedings of the 5th Annual. SIGCSE/SIGCUE/ITCSE Conference on Innovation and Technology in Computer Science Education, (pp. 168-171), 2000.



TecnMate 2014 - Nivel 1° Año

El requisito de corrección siempre está presente, y los de tiempo y memoria, aparecen cuando se pretende poner énfasis en la eficiencia (más allá de la eficacia), porque se requiere optimizar el uso de uno ó ambos recursos, y establecer un orden en la calidad de las soluciones.

Casi todos los sitios admiten soluciones en lenguaje Pascal, C, C++, Java, aunque algunos permiten una extensa lista de lenguajes adicionales. Los jueces más conocidos y utilizados son **Sphere Online Judge** (SPOJ) [5] y **UVa Online Judge** [6], aunque existe alrededor de un centenar de ellos, en varios lenguajes y con prestaciones muy diferentes.

### Acciones previas a esta propuesta. Competencia Internacional

Como elemento motivador para los alumnos avanzados de **Ingeniería en Sistemas de Información** (ISI), desde hace unos años, en la UTNFRSF se comenzó a promover la participación de grupos de alumnos en la Competencia Internacional de Programación (Annual ACM International Collegiate Programming Contest) [7] organizada a nivel internacional por ACM, y auspiciada por IBM, que es la más antigua competencia a nivel internacional de programación.

**ACM** [8] es la mayor sociedad científica de computación a nivel internacional. El objetivo de la competencia es promover la creatividad, la innovación y el trabajo en equipo en pos del logro de la solución a un conjunto de problemas y permite a los alumnos la puesta en práctica de habilidades necesarias en contextos "bajo presión".

El entusiasmo demostrado por los primeros grupos participantes, motivó a los docentes a generar un espacio/gabinete de apoyo para la preparación durante el año lectivo de los alumnos interesados.

### Asignatura electiva "Programación Competitiva"

Los docentes del departamento diseñaron una asignatura electiva que profundiza los aprendizajes necesarios para el desempeño en los contextos asociados a este tipo de programación. Así se abrió en el año 2009 la asignatura "Programación Competitiva", que se viene dictando de manera ininterrumpida hasta el año en curso. El objetivo de esta asignatura es abordar técnicas algorítmicas avanzadas, habitualmente puestas en práctica para resolver problemas de competencias de programación, prestando especial atención al desarrollo de habilidades en los alumnos que favorezcan el trabajo en equipo.



### La experiencia "TecnMate"

TecnMate surge con el objetivo de promover las siguientes actitudes/habilidades en los aspirantes y los estudiantes ingresantes y de niveles siguientes:

**Desafío:** de competir, de participar en algo nuevo, de enfrentarse a problemas no conocidos.

**Autoestima:** de superarse, de ir más allá de los conocimientos que se han impartido en los cursos y las evaluaciones realizadas.

**Trabajo en equipo:** desde la conformación hasta la participación en la competencia.

**Empleo de nuevos medios:** el sitio juez para subir los problemas, probar y calificar; el software gráfico para los alumnos de escuela media.

Bajo estas premisas, "**TecnMate**" se propone como una competencia local, con características similares a las internacionales, pero ideada para que puedan participar alumnos de los distintos niveles de la carrera ISI, así como también alumnos de escuelas medias (posibles aspirantes) en una jornada común, con momentos y algunas pautas comunes, buscando los objetivos antes planteados, pero permitiendo que cada alumno pueda hacerlo desde su nivel.

La experiencia se planteó como opcional y en el caso de las escuelas

El entusiasmo demostrado por los primeros grupos participantes, motivó a los docentes a generar un espacio/gabinete de apoyo para la preparación durante el año lectivo de los alumnos interesados.

[5] SPOJ. Sphere Online Judge: <http://www.spoj.com/>

[6] UVa Online Judge: <http://uva.onlinejudge.org>

[7] <http://icpc.baylor.edu/>

[8] <https://www.acm.org/>

secundarias se trabajó con los directivos y docentes para que faciliten la participación de los alumnos interesados, en las etapas de preparación y en la jornada.

La invitación y preparación de los alumnos que concurren a la universidad se realizó a través de varios medios: en el cursado de las asignaturas obligatorias y electivas del área Programación, en el gabinete extracurricular y con tutorías ofrecidas.

Para incorporar a los alumnos con poca actividad previa de programación, se propuso integrar este proyecto con acciones derivadas de la participación de la Facultad en el **"Desafío Dale Aceptar"**, que se enmarca dentro del programa **"Vocaciones en TIC"** [9]. Trabaja con una **herramienta denominada "Alice"**, un programa muy intuitivo y fácil de usar para quienes jamás hicieron una animación o un juego.

Así los alumnos de la escuela secundaria pueden optar por sumarse a grupos de alumnos del primer año de la Facultad, y trabajar en lenguajes como C o C++, o bien participar de la categoría de juegos.

Se destaca la estrategia de reunir en un mismo evento a estudiantes de escuelas medias, de primeros años de la universidad y de años siguientes.

Se dio amplia difusión el encuentro. Para reforzar la importancia de este encuentro, se realizaron acciones para lograr reconocimientos (como el Ministerio de la Producción de la provincia de Santa Fe - Subsecretaría de empresas de Base Tecnológica, y el Colegio de Ingenieros Especialistas) y también se interesó a empresas privadas para que aporten premios que estimulen los esfuerzos de los grupos. Así se lograron notebooks, tablets, radios, calculadoras, etc.

La competencia 2014 duró 3 horas, durante las cuales los equipos (de 3 integrantes) tuvieron que resolver un conjunto de problemas. Para los alumnos de la UTN (en cualquier nivel), los mismos debían codificarse en lenguaje C ó C++, y ser subidos al sitio juez (Spoj), para

su evaluación. La categoría **"Rebeca"**, para alumnos secundarios, se basó en una consigna que planteaba una situación de enseñanza de un tema particular, para la cual los equipos debían desarrollar una animación que permitiera explicar el mismo de forma didáctica. En este caso, un jurado compuesto por docentes, evaluó las animaciones desarrolladas, en cuanto a idea, potencial y utilización de las facilidades que brinda Rebeca. Se realizó una puesta en común y devolución a los equipos, y se definió un orden que permitió establecer los equipos ganadores.

#### Antecedentes, un largo camino

**2009:** 1er. Encuentro Santafesino de Programación Competitiva. Participaron equipos de la Universidad Nacional de Rosario, UTN F. R. Rosario, Universidad Nacional del Litoral, y UTNFRSF.

**2010:** Competencia de Programación en el marco del CNEISI realizado en la UTN FRSF. Equipos participantes de Córdoba, Mendoza y Santa Fe.

**2011:** Competencia de Programación Interna de la cátedra de Programación Competitiva.

**2012:** Competencia para estudiantes universitarios, apoyo del Ministerio de la Producción de la Provincia de Santa Fe (Sistema de Empresas de Base Tecnológica).

**2013:** Primera edición de TecnoMate, participaron estudiantes de escuelas secundarias y de la UTN FRSF. 24 equipos, 5 de escuelas secundarias, y los restantes formados por alumnos de 1ro. a 4to. año de la carrera de Ingeniería en Sistemas de Información.

**2014:** Segunda edición de TecnoMate, participaron un total de 116 estudiantes de nivel secundario y universitario (UTN FRRo y FRFSF) de 1ro. a 4to. año.

La competencia, que se cierra con la entrega de premios, permite una reflexión conjunta de todos los participantes, luego de una tarde de

trabajo en equipo, y marca una experiencia diferente dentro de las actividades universitarias cotidianas.

El esfuerzo voluntario de transitar las instancias previas de preparación y conformación de equipos y la posibilidad de poner en juego en una experiencia concreta conceptos y buenas prácticas de programación, la percepción en primera persona de experiencias que muchas veces los docentes transmiten verbalmente: **"para un mismo problema no hay una sola solución, ni siquiera cuando lo resuelven sujetos con preparación similar"**, **"la eficiencia depende de cómo se ponderan los recursos considerados"**, **"las soluciones más simples son la opción a considerar en primer lugar"**, etc.; convierten a la competencia, según los propios participantes en **"una experiencia que brinda muchos aprendizajes"**.



Entrega de premios Nivel 1° Año

#### TecnoMate 2015

La **UTN FRFSF** ya se encuentra organizando la edición 2015 de **TecnoMate** con el objetivo de lograr la participación de más estudiantes de nivel medio (candidatos potenciales a convertirse en futuros estudiantes de ingeniería) y de nivel universitario (haciendo extensiva la invitación a participar a las otras Facultades Regionales de la UTN). La fecha prevista de realización es el viernes 18 de setiembre.

[9] Fundación Sadosky- Vocaciones en TICs <http://www.fundacionsadosky.org.ar/Programas-Proyectos/vocaciones-en-tic>