

# Colaboración entre el Gobierno de la Provincia de Córdoba y la UTN-FRC para el desarrollo de Olimpiadas Informáticas

**Marciszack, Marcelo; Muñoz, Roberto; Castillo, Julio;  
Delgado Andrea; Serrano, Diego.**

*{mmarciszack, rmunoz, jcastillo, dserrano}@ sistemas.frc.utn.edu.ar  
{ andreafdelgado }@gmail.com*

*Departamento de Ingeniería en Sistemas  
Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional Córdoba*

**Gatto, Soledad**

*Soledad.Gatto@cba.gob.ar*

*Dirección de Divulgación y Enseñanza de las Ciencias  
Ministerio de Ciencia y Tecnología de la Provincia de Córdoba*

## Abstract

*La Olimpiada Informática Argentina es una competencia de destreza en informática para estudiantes de nivel medio y que se desarrolla desde hace casi veinte años. La Provincia de Córdoba lleva adelante la Olimpiada Informática Córdoba con modalidad y reglas similares a la OIA, con el objetivo (entre otros) de seleccionar y entrenar a los representantes en el certamen nacional. En el año 2013 se firmó un convenio de cooperación entre el Ministerio de Ciencia y Tecnología de la Provincia y la Facultad Regional Córdoba de la Universidad Tecnológica Nacional para llevar adelante las instancias finales de la OIC. En este trabajo se presentan los detalles de dicho convenio y las actividades de cooperación realizadas. Finalmente se evalúa el impacto del mismo y se discuten su necesidad y la posible reiteración de la experiencia.*

**Palabras Clave:** Olimpiadas informáticas, competencias de programación, extensión al nivel medio.

## Introducción

### OIA

La Olimpiada Informática Argentina O.I.A. es una competencia entre alumnos regulares de los establecimientos de enseñanza media de todo el país, en todas sus modalidades, tanto de gestión pública como privada (Tercer Ciclo E.G.B. y Polimodal, según la Ley Federal de Educación).

La Olimpiada Informática Argentina O.I.A. tiene su sede a partir de 1996 en la Universidad Nacional de General San Martín. Es una de las Olimpiadas que se realizan a nivel Nacional, y permite seleccionar a los alumnos que representarán al país en las Olimpiadas Internacionales de la categoría “Programación”.

La idea de iniciar las Olimpiadas Internacionales para estudiantes de nivel secundario fue propuesta en la vigésima cuarta Conferencia General de la UNESCO, en Octubre de 1987, y su primera realización fue en Bulgaria (1989) [1].

A partir de esa fecha se realizaron anualmente, y en forma ininterrumpida, teniendo como objetivo básico -al que adhiere la OIA- estimular el interés en la informática y en la tecnología de la información, esencial en el mundo moderno [2].

### O.I.C.

La Olimpiada Informática Córdoba es organizada por la Dirección de Divulgación y Enseñanza de las Ciencias, del Ministerio de Ciencia y Tecnología, que conjuntamente con el Ministerio de Educación de la Provincia de Córdoba coordinan y promueven con el fin de

generar un espacio en el cual docentes y alumnos encuentran incentivo y motivación para construir nuevos conocimientos, resolver problemática y aprender.

### Objetivos de la O.I.C.

- Fomentar y permitir la participación y socialización de todas las instituciones educativas dependientes de los Ministerios de Educación de la Provincia de Córdoba y de la Nación, en los niveles, inicial y primario, secundario y terciario, incluyendo públicos y de gestión privada.
- Contribuir a la educación de los jóvenes fomentando su participación en actividades que demandan mayor preparación y permanente superación en los conocimientos informáticos y, a través de esta disciplina, en el rol del ser humano y en el desarrollo de las ciencias.
- Fomentar la integración de las comunidades educativas (alumnos, docentes, directivos y familias) de

distintas instituciones educativas, sean estas de modalidad común o especial, dependientes de los Ministerios de Educación de la Nación y de la Provincia de Córdoba.

- Promover un mejor conocimiento y comprensión de las ciencias y la tecnología.

### Modalidad de la competencia

Como parte de su esencia, la Olimpiada Informática Córdoba ofrece espacios para la participación de niños, jóvenes y adultos con aportes originales y asesorados por docentes en el uso de la computadora como una herramienta de trabajo para abordar los conocimientos y potenciar los saberes en el uso de la Matemática, la Lengua, las Ciencias y de la aplicación estadística en el aula. Los alumnos participantes efectúan ejercicios que requieren operaciones lógicas matemáticas; posteriormente un jurado integrado por docentes y especialistas evalúa y califica los trabajos.

Los alumnos compiten en instancias individuales y grupales, tratando de

DISEÑO GRAFICO INFANTIL - INDIVIDUAL						
NIVEL I Nivel Inicial y Primer Grado	NIVEL II Segundo Grado	NIVEL III Tercer Grado	NIVEL IV Cuarto Grado	NIVEL V Quinto Grado	NIVEL VI Sexto Grado	NIVEL VII Modalidad Especial
UTILITARIOS - GRUPAL						
NIVEL INICIAL Cuarto, Quinto, Sexto Grado – Nivel Primario	NIVEL I Primer y Segundo Año de Nivel Medio	NIVEL II Tercer y Cuarto Año de Nivel Medio	NIVEL III Quinto y Sexto Año de Nivel Medio	NIVEL IV Escuelas Especiales	NIVEL V Modalidad Adultos	
PROGRAMACIÓN - INDIVIDUAL						
NIVEL I Primer y Segundo Año de Nivel Medio o Equivalentes		NIVEL II Segundo y Tercer Año de Nivel Medio o equivalentes		NIVEL III Cuarto y Quinto de Nivel Medio o Equivalentes		
DISEÑO GRÁFICO Y MULTIMEDIA Y DISEÑO PÁGINA WEB - GRUPAL						
NIVEL I Primer, Segundo y Tercer Año de Nivel Medio Y equivalentes		NIVEL II Cuarto y Quinto Año de Nivel Medio y equivalentes		NIVEL III Sexto Año de Nivel Medio y equivalentes		NIVEL IV Terciario
* Pasan a la Instancia Nacional						

Figura 1: Categorías de la OIC

maximizar su puntaje en la resolución de un conjunto de problemas informáticos de diversas naturalezas, en general algorítmica.

Para lograr el nivel necesario para enfrentar la competencia intelectual propuesta, la preparación de los alumnos debe ser esmerada, y la selección de los mismos, cuidadosa. Ese es el desafío que enfrentan, en conjunto, tanto los organizadores de la Olimpiada de Informática Córdoba, como las autoridades de las escuelas, los profesores, los entrenadores y los alumnos.

La OIC abarca un proceso de cinco instancias: Escolar, Interescolar, Provincial, Regional y Nacional. Existen cuatro disciplinas diferentes cada una de las cuales se encuentra dividida en niveles que clasifican a los competidores según el año que se encuentren cursando en la escuela. La Figura 1 detalla la estructura completa de las olimpiadas.

### **Selección de equipos cordobeses hasta 2012.**

#### Categoría Diseño Gráfico Infantil - Utilitarios

Instancia Escolar: Cada Institución Educativa de la Provincia de Córdoba las realiza en sus propias instalaciones. De allí se definen los alumnos que participarán en la próxima instancia.

Instancia Zonal: Estos alumnos asisten a cada una de las 22 Sedes de toda la Provincia, definidas por la Dirección de Divulgación y Enseñanza de las Ciencias del Ministerio de Ciencia y tecnología de la Provincia de Córdoba.

#### Categoría Programación

Hasta el año 2012, en la Provincia de Córdoba, eran muy pocas las instituciones educativas interesadas en Participar en la Categoría Programación. Tal situación se veía influenciada por no estar contemplada en el Diseño Curricular de Nivel Medio la

enseñanza de esta disciplina, lo que complicaba el interés o limitaba a invitar únicamente a aquellos establecimientos que tienen la Especialidad en “Programación”, siendo los mismos profesores quienes tendrían la función de preparar y entrenar a sus alumnos para participar en la competencia.

### **Necesidad de entrenamiento de los equipos Cordobeses.**

Dado que los alumnos con mejor puntaje en la instancia provincial son enviados a participar de la OIA, es de interés de los organizadores de la OIC colaborar en el entrenamiento de los mismos con el fin de mejorar el desempeño en la instancia nacional.

### **Competencias de programación en UTN-FRC**

En la competencia de programación UTN-FRC se permiten equipos de 2 o 3 participantes y una computadora por equipo, y no se permite la participación individual. Los equipos participantes son provistos de entre 5 y 7 problemas y disponen de 5 horas para resolverlos. Las pruebas de los programas se realizan en un esquema de corrección mixto, es decir, primeramente se realiza una corrección utilizando testing funcional, con el uso de programas que automatizan el proceso y posteriormente se realiza testing estructural por juez humano [3].

Por cada programa que pase los casos de prueba se asigna un puntaje determinado, y el tiempo en que se tarde en resolver cada problema es utilizado como herramienta para desempates, el caso de que múltiples equipos completen satisfactoriamente la misma cantidad de problemas.

Los enunciados de los problemas son provistos en español, a diferencia de otras competencias internacionales que están dados en inglés.

Hasta nuestro conocimiento, el primer antecedente formal de competencias universitarias lo constituye la Primer Competencia de Programación UTN-FRC en el año 2009 que tuvo como objetivo incentivar la investigación en algoritmia en los alumnos de la Facultad, y reclutar alumnos como participantes en proyectos de investigación incubados en el Laboratorio de Investigación de Software de la UTN-FRC. A partir de ese año se ha desarrollado este evento anualmente con una participación aproximada entre 30 y 40 alumnos por edición [4].

### **Elementos de Trabajo y metodología**

Para brindar el marco necesario se firmó un convenio de colaboración entre el Ministerio de Ciencia y Tecnología de la Provincia de Córdoba y la Facultad Regional Córdoba, de la Universidad Tecnológica Nacional. En esta instancia las actividades planificadas en reuniones documentadas son fortalecer la categoría Programación, dentro del Programa de Olimpiada de Informática, y brindar acceso a los espacios y al equipamiento disponible en la Universidad para efectivizar la evaluación provincial de la categoría Utilitarios.

Los objetivos específicos del convenio son:

- Contribuir a la educación de los jóvenes fomentando su participación en actividades que demandan mayor preparación y permanente superación en los conocimientos informáticos y, a través de esta disciplina, en el rol del ser humano y en el desarrollo de las ciencias.
- Promover el uso y aplicación de la informática como herramienta adecuada para la investigación y la resolución de problemas, como un elemento válido para el desarrollo humano.

El Ministerio queda a cargo de realizar la programación, difusión en las escuelas y

ejecución de las actividades propuestas y la Universidad se comprometió, a través de personal docente del Departamento de Ingeniería en Sistemas de Información, en la preparación del material y dictado de los talleres, presenciales y virtuales, para los estudiantes de nivel medio interesados a participar en la Categoría Programación, incluyendo la elaboración de pruebas y evaluación.

### **Difusión.**

La Dirección de Divulgación y Enseñanza de las Ciencias, del Ministerio de Ciencia y Tecnologías de la Provincia de Córdoba, mediante sus canales de difusión genera publicidad gráfica y electrónica del Certamen Olimpiada Informática [5].

### **Entrenamiento**

Docentes de la Carrera de Ingeniería en Sistemas de Información se interiorizaron de las necesidades expuestas en reuniones y a través de la página de la OIA para conocer la modalidad del evento y los niveles de exigencia requeridos.

A partir de allí se generó un grupo de trabajo, vía una red social, donde se conectaron a todos los estudiantes interesados por participar de la Categoría Programación, relevados por personal de la Dirección de Divulgación y Enseñanza de las Ciencias y a través de las escuelas de la provincia.

Durante los meses de junio y julio, del corriente año, se realizaron encuentros con los alumnos, dos presenciales y un encuentro virtual. En cada encuentro los docentes de la Universidad Tecnológica explicaban el enunciado de un problema de la Olimpiada Informática y luego procedían a su resolución en el lenguaje de programación C++. Se eligió este lenguaje debido a que algunos de los alumnos asistentes ya lo conocían y es uno de los aceptados en la OIA.

Se evidenció poco conocimiento previo de lenguajes de programación por parte de los alumnos, debido principalmente a que la programación no forma parte de las currículas del nivel medio, aunque en algunos colegios existan docentes que puedan realizar estas actividades con sus alumnos extracurricularmente.

En los encuentros no presenciales, la actividad de los docentes comprendía responder dudas de resolución de problemas, como así también la recomendación de los próximos problemas a elaborar.

Adicionalmente, se observó la necesidad por parte de los alumnos de una mayor destreza en matemáticas para poder encarar el desarrollo de problemas de la OIA, especialmente los de nivel 2 y 3.

### Evento

La función de los Coordinadores Zonales es asistir al Coordinador Provincial en el desarrollo de la “Instancia Zonal”, organizando y coordinando las actividades de la competencia. Los mismos tienen como función difundir en los colegios de su zona de responsabilidad las características de la fase Zonal de la Olimpiada y las condiciones de la misma. Asimismo deben seleccionar y designar el “Comité Olímpico Zonal”, constituido por 5 (cinco) miembros de reconocido prestigio y en lo posible pertenecientes a colegios participantes en esta fase de la Olimpiada, asumiendo como coordinador Zonal, la Presidencia del mencionado Comité.

La función del Coordinador Provincial es asistir al Director de la O.I.A. en el desarrollo de la “Instancia Provincial”, organizando y coordinando las actividades de la competencia. Es también el Representante del Director de la O.I.A. en la Provincia para la que fue designado. Se contacta con los Coordinadores Zonales, a los efectos de obtener el listado de los colegios correspondientes a las ciudades y

zonas de influencia de la Provincia. Asimismo debe difundir a los Coordinadores Zonales las características de la fase Provincial de la Olimpiada y las condiciones de la misma, y cualquier otra información que le sea requerida por los que participan en esta fase. Finalmente selecciona y designa el “Comité Olímpico Provincial”, constituido por 5 (cinco) miembros de reconocido prestigio y en lo posible pertenecientes a colegios participantes en esta fase de la Olimpiada, asumiendo como coordinador provincial, la Presidencia del mencionado Comité.

### Categoría Utilitarios

La Categoría Utilitarios es la que despierta mayor interés entre los participantes, esto se evidencia principalmente por la amplia participación tanto de estudiantes como de instituciones. La figura 2 muestra la cantidad de participantes en cada instancia durante la edición 2013. La figura 3 indica la cantidad de sedes donde se desarrollaron las diferentes instancias.

Instancia	Alumnos	Docentes
Escolar	2581	383
Zonal	1447	299
Provincial	539	148
<b>Total</b>	<b>4567</b>	<b>830</b>
<b>Total General de participantes</b>	<b>5397</b>	

Figura 2: Participantes de la categoría Utilitarios

Región	Sedes
Capital	5
Interior	17
<b>Total</b>	<b>22</b>

Figura 3: Sedes participantes

La UTN solo participó cediendo los espacios edilicios, en total 3 laboratorios equipados con el software necesario para dicha competencia. La instancia de corrección de dichos exámenes se llevó a cabo fuera de la universidad siguiendo estos criterios:

## **Criterios de Evaluación**

Con respecto a las tareas de diseño gráfico se analiza el dibujo desde tres perspectivas:

- Manejo general del programa: se determina cuál es el caudal de conocimiento que tiene el alumno sobre esta herramienta.
- Manejo general del espacio: se analiza la comprensión del acercamiento o alejamiento de la perspectiva de los objetos, el uso del espacio, la superposición, profundidad, simetría, asimetría, bidimensión o tridimensión, equilibrio.
- Manejo general del color: uso de los colores, clasificación de los colores primarios, secundarios y complementarios para dar sombra o luz a los objetos para lograr el volumen de ellos a través del color.

Los alumnos deberán obtener o superar un puntaje 7 (siete) puntos para ingresar a la lista de orden de méritos. De esa lista pasará a la instancia siguiente el competidor que tenga el puntaje más alto. Si existen dos o más alumnos con el mismo puntaje el coordinador zonal debe enviar los trabajos al coordinar provincial.

En el caso de la categoría de utilitarios la evaluación involucra el uso de diversos tipos de herramientas. Sobre un total de 10 puntos, 3 puntos corresponden a procesador de texto, 3 a planilla de cálculo, 2 a graficador y 2 en la presentación del trabajo. En caso de no alcanzar con los porcentajes de cada herramienta el equipo no ingresa a la lista de orden de mérito.

El criterio para la elaboración de la lista de orden de mérito es similar al de la categoría de diseño gráfico. Los equipos deberán obtener o superar un puntaje 7 (siete) puntos para ingresar a la lista de orden de méritos. De esa lista pasará a la instancia siguiente el que tenga el puntaje más alto.

## **Categoría Programación**

Según el reglamento de la OIA, la categoría de programación está formada por una serie de certámenes que consisten en la resolución a través de un lenguaje de programación de 3 problemas en cada nivel; en la misma los participantes tienen que trabajar en forma individual, disponiendo de una computadora por competidor.

La evaluación fue realizada en instalaciones de la universidad, específicamente en el Laboratorio de Sistemas donde ya se contaba con una máquina virtual capaz de correr el Live CD Linux que se usa en la OIA.

En la evaluación se presentaron 10 alumnos, 4 de ellos pertenecientes al IPETyA N° 53 de Deán Funes, 3 del Liceo Militar General Paz de Córdoba Capital, y 4 alumnos de la Escuela Normal Superior Maestros Argentinos de Corral de Bustos.

En cuanto a asistentes por cada categoría se presentaron 2 alumnos en la categoría I, 4 alumnos en la categoría II, 3 alumnos en la categoría III, y un alumno en la categoría IV.

En esta instancia se les permitió a los alumnos el uso de cualquier material escrito que les sirviera de ayuda. El material bibliográfico que se les autorizó utilizar debía estar en papel, quedando prohibido el uso de todo material digital. Los alumnos resolvieron los problemas individualmente tal como lo establece el reglamento de la OIA.

El proceso de evaluación fue llevado adelante por docentes y autoridades de la universidad, respetando los criterios y objetivos del evento. Finalmente se elevó a los organizadores un informe detallando el resultado de cada competidor a fin de que establezcan un orden de mérito y seleccionen al equipo que representará a la provincia en la instancia nacional.

## **Resultados**

### **Entrenamiento**

Desde el punto de vista de las actividades de entrenamiento, sólo la categoría de programación requirió apoyo de la universidad. Estas actividades fueron evaluadas como muy satisfactorias por todos los actores involucrados, especialmente los entrenadores de las escuelas. Las instalaciones que la facultad puso a disposición resultaron adecuadas y suficientes, tanto en espacio físico como en equipamiento tecnológico. Por otro lado, dada la amplia experiencia obtenida por el Departamento de Sistemas en las charlas de entrenamiento de su competencia universitaria, la elaboración de las charlas para la OIC no representó un esfuerzo considerable.

### **Análisis de la competencia**

Las actividades de las olimpiadas propiamente dichas consistieron en dos eventos diferentes. La categoría de utilitarios fue llevada a cabo el día 29 de julio en los laboratorios de la facultad y contó con la participación de los estudiantes ganadores de las instancias previas. La categoría de programación desarrolló su competencia el día 1 de julio en las mismas instalaciones.

Ambos eventos se desarrollaron sin inconvenientes y contaron con la visita y supervisión de autoridades tanto del Ministerio como de la Universidad. Las instalaciones y el personal de los laboratorios involucrados brindaron un soporte satisfactorio a todas las tareas correspondientes a ambas competencias. Asimismo se procuró que todos los competidores dispusieran de un adecuado tiempo de descanso y refrigerio en virtud de que la duración las actividades de trabajo superó ampliamente las tres horas.

## **Opiniones de las escuelas participantes**

Si bien se evaluó llevar adelante una encuesta o entrevista con los docentes entrenadores, la propuesta fue desestimada en función de que la cantidad de escuelas participantes no era suficiente para obtener datos estadísticamente significativos. Sin embargo, consultas individuales realizadas antes y durante las competencias señalaron una amplia aceptación de esta experiencia por parte de los entrenadores.

## **Discusión**

### **Experiencia obtenida**

En términos generales la experiencia fue ampliamente positiva para todos los actores involucrados. Desde el punto de vista de las autoridades del gobierno provincial, se pudo brindar al certamen la presencia de un agente técnico independiente y con suficiente experiencia en la organización de eventos de estas características.

Para la universidad fue una experiencia muy interesante; si bien se realizan habitualmente tareas de extensión hacia la comunidad, no hay en el pasado cercano prácticas similares hacia el nivel medio, al menos desde el Departamento de Sistemas. Los docentes involucrados en las charlas de entrenamiento y en el armado del certamen de la categoría programación no tenían ningún contacto previo con estudiantes de secundaria. Por este motivo manifestaron una profunda curiosidad y motivación en llevar adelante tareas áulicas con los interesados y sus docentes entrenadores. Ambos remarcaron que la relación con los estudiantes fue muy provechosa y satisfactoria.

Finalmente, a los alumnos les resultó atractiva la posibilidad de vincularse con la comunidad universitaria. Debido a que utilizaron en todo momento instalaciones edilicias en período de clases de la facultad, pudieron entrar en contacto con personal, estudiantes, docentes y con la vida

universitaria en general. Independientemente de los resultados estrictos, la participación en estos certámenes les ofrece un aprendizaje valioso en muchas áreas, colaborando incluso en la elección de sus carreras de nivel superior. Este impacto debería influir también en sus compañeros de clase, fomentando la participación de los últimos en futuros eventos similares.

### **Próximos pasos**

Está prevista también la colaboración en el entrenamiento de los equipos que sean seleccionados para la participación en la OIA. A la fecha de redacción de este trabajo se está comenzando a planificar dicha tarea.

Independientemente de la delegación que viaje a la OIA, está prevista una serie de cuestionarios o entrevistas con los docentes entrenadores y algunos competidores de cada escuela para conocer sus apreciaciones y recomendaciones para potenciales certámenes futuros.

El convenio firmado incluye únicamente la colaboración para la realización de la edición 2013 de la OIC. Sin embargo, en vista de los resultados obtenidos se estima que es posible repetir esta experiencia en los próximos años.

### **Conclusión**

La Olimpiada Informática Argentina es una competencia de destreza en informática para estudiantes de nivel medio y que se desarrolla desde hace casi veinte años, por su parte la Provincia de Córdoba lleva adelante la Olimpiada Informática Córdoba con modalidad y reglas similares a la OIA, con el objetivo (entre otros) de seleccionar y entrenar a los representantes en el certamen nacional.

En el año 2013 se firmó un convenio de cooperación entre el Ministerio de Ciencia y Tecnología de la Provincia y la Facultad

Regional Córdoba de la Universidad Tecnológica Nacional para llevar adelante las instancias finales de la OIC.

El convenio incluyó las actividades de entrenamiento de los competidores en la categoría Programación y el desarrollo de las competencias de las categorías Utilitarios y Programación.

Todas las tareas correspondientes fueron realizadas en instalaciones de la facultad e involucraron la participación de personal administrativo, técnico y docente de la misma entre los meses de marzo a julio de 2013.

Las actividades realizadas y la experiencia ganada fueron percibidas como muy satisfactorias por todos los actores, tanto por el personal afectado del Ministerio de Ciencia y Tecnología como por los miembros de la comunidad universitaria. Asimismo se aprecia que el impacto en los estudiantes y docentes de las escuelas es muy significativo para la formación de los participantes directos e indirectos y para la promoción de futuras actividades similares.

Finalmente se evalúa como significativamente alta la posibilidad y conveniencia de reiterar esta colaboración en los próximos años.

### **Referencias**

- [1] P. Heyderhoff, H.-W. Hein y K. Fritz, "Final Report - International Olympiad in Informatics", Bonn, 1992.
- [2] "Antecedentes de la OIA", 2008: <http://oia.org.ar/antecedentes>.
- [3] J. J. Castillo, M. E. Cardenas y D. J. Serrano, "Experiencias en el desarrollo de competencias de programación en UTN-FRC" de *VI Congreso de Tecnología en Educación y Educación en Tecnología*, Salta, 2011.
- [4] J. J. Castillo, M. E. Cardenas y D. J. Serrano, "Estudio y Promoción de Algoritmos y Estructuras de Datos mediante la elaboración de Competencias de Programación en UTN-FRC" de *III Jornadas de Enseñanza de la Ingeniería*, Bahía Blanca, 2013.



- [5] "Alumnos de Olimpíadas Informáticas se entrenarán en la UTN", 2013:  
<http://prensa.cba.gov.ar/ciencia-y-tecnologia/alumnos-de-olimpiadas-informaticas-se-entrenaran-en-la-utn/>.