

Ante un reto tecnológico, una respuesta

Entrevista con
José Luis Gázquez Mateos

Marcela Meléndez Muñoz

En entrevista con Casa del tiempo, el exrector general de la uam y responsable del proyecto Delta Metropolitano de Cómputo de Alto Rendimiento ante Conacyt, habla de las ventajas de la conexión de las supercomputadoras de tres instituciones que buscan crear una sólida infraestructura para el cómputo de alto desempeño.

¿Cuándo surgió el proyecto Delta Metropolitano y en qué consiste?

El proyecto surgió en septiembre de 2006. Ese año Conacyt emitió una convocatoria para la creación de laboratorios nacionales. Uno de los rubros que abarcaba la convocatoria era la computación, entonces el grupo de la UAM tomó contacto con su equivalente en Cinvestav; por cuestiones de antecedentes laborales teníamos un contacto muy cercano con el entonces director de la DGESCA (Dirección General de Servicios de Cómputo Académico de la UNAM) y con los usuarios del supercómputo de la UNAM.

Nos reunimos los integrantes de las tres instituciones y decidimos hacer una propuesta de un laboratorio nacional de supercómputo, al cual bautizamos como Delta Metropolitano de Cómputo de Alto Rendimiento. La denominación de Delta es por la participación de los tres nodos que forman la letra griega Delta, y Metropolitano porque se ubica en la ciudad de México. Su campo de acción está orientada al cómputo de alto rendimiento numérico. Los tres principales ingredientes planteados en el





proyecto fueron: atender el objetivo primario que es fortalecer la infraestructura del supercómputo para lo que llamamos el alto desempeño, compartir infraestructura entre las tres instituciones y responder a un reto tecnológico.

¿Qué es el cómputo de alto rendimiento numérico?

Se refiere a todos aquellos problemas correspondientes a una gran variedad de campos disciplinarios que para su solución requieren de una alta velocidad de procesamiento, que los procesadores de la computadora utilizados sean muy rápidos y, además, una alta capacidad de memoria, porque al resolver sistemas matemáticos muy complejos, se debe guardar mucha información para utilizarla posteriormente; entonces se requiere mucha velocidad de proceso y una alta capacidad de almacenamiento de la información. Esas son las dos variables básicas que definirían el cómputo de alto rendimiento numérico o de alto desempeño.

¿De quién nació esta propuesta?

De las tres instituciones. Surgió del grupo que preparó la propuesta al Conacyt. Todos somos usuarios del

cómputo de alto desempeño por el tipo de investigación que realizamos, a todos nosotros nos interesa que exista una infraestructura sólida en México para el cómputo de alto desempeño, lo que nos propusimos entonces fue que en lugar de seguir operando individualmente cada institución, y de fortalecer un sólo centro de supercómputo, uniéramos los tres centros de supercómputo en las tres instituciones, para que operaran como uno solo; con esto tendríamos una mayor capacidad de supercómputo y no sólo eso, sino que en el futuro, cuando las tres instituciones mejoren sus laboratorios, todos nos beneficiaremos porque estamos conectados. La lógica que seguimos fue que nos convenía más crear una gran computadora en alguna de las tres instituciones, pero lo efectivo no era eso, sino fortalecer la infraestructura de supercómputo y a la vez plantear un reto tecnológico. El reto aquí es enlazar los tres centros, que estos operen como uno solo, unir fuerzas y a la vez desarrollar una tecnología, la que se está desarrollando actualmente en el mundo; no es una tecnología que esté consolidada, en varios países están uniendo centros de cómputo distantes geográficamente para compartir recursos mediante redes. La creación de *grids* es en la actualidad algo muy común, aunque tecnológicamente sigue siendo un reto, porque esa comunicación tiene que darse a altísima velocidad, de manera que cuando uno está ejecutando un trabajo pueda utilizar todos los procesadores simultáneamente en su ejecución. Tecnológicamente ese es un problema en el que en este momento hay mucha investigación y desafíos que resolver.

¿Qué es un grid?

Cuando hay cúmulos que están dispersos geográficamente, ese conjunto de cúmulos forman lo que se llama un *grid*, cúmulos que están dispersos pero unidos y pueden trabajar simultáneamente como si estuvieran físicamente en un mismo lugar.

¿Tuvo algún costo ocupar la infraestructura del metro para enlazar los tres centros de supercómputo?

No, el gobierno de la ciudad de México nos autorizó

la instalación, el metro no cobró absolutamente nada. Nosotros, con el dinero que nos dio Conacyt, compramos la fibra óptica y la instalamos, pagamos todos los gastos asociados con la adquisición, el tendido de la fibra óptica y los equipos que hay que instalar en los cuales se les conecta la fibra, todo esto se financió con el dinero de Conacyt y con los aportes individuales de cada institución.

¿Cuánto aportó cada institución?

Conacyt aportó 20 millones de pesos, Cinvestav, 15 millones de pesos, UAM, 15 millones de pesos y UNAM, 5 millones de pesos. El diferencial entre los montos se debe a que la UNAM en ese momento ya había adquirido Kan Balam; había hecho la inversión de un *cluster*, mientras que las otras dos instituciones no habíamos hecho todavía la inversión del *cluster*. Los recursos de la UNAM se utilizaron para terminar de acondicionar el sitio donde está ubicada la computadora, y en nuestro caso, compramos los procesadores y acondicionamos el sitio de instalación. En total, el proyecto se planteó, en un principio, por 55 millones de pesos, la instalación en los túneles del metro fue expedita, nos autorizaron y dieron todas las facilidades para instalar las fibras ópticas.

¿En qué fase está el proyecto?

Actualmente en la segunda fase, que consiste en poner en operación el Laboratorio Nacional de Cómputo de Alto Desempeño (LANCAD). La primera fase fue conectarnos y está realizada; ahora estamos en la segunda fase que es ponerlo a operar. Esto significará que los usuarios van a entrar a un solo portal, el laboratorio se va a encargar de administrar todos los recursos y repartir las tareas para hacerlo de la manera más eficiente posible.

En términos de la operación del laboratorio estamos realizando pruebas. Primero se capacitó a la gente en un software muy refinado, que es el que se requiere para poder operar en *grid*, a eso se le conoce como *middleware*. La gente de las tres instituciones se



Fotografías: Marcela Meléndez

capacitó en el uso de este *middleware* y está llevando a cabo pruebas reales para empezar a dar pronto el servicio a todos los usuarios. Estos van a entrar a través de un solo portal que será el portal del laboratorio nacional.

¿Esto a qué plazo está presupuestado?

Yo creo que hay posibilidades que entre 5 y 10 años ya esté funcionando totalmente. La CFE (Comisión Federal de Electricidad) ya tendió una red de fibra óptica en todo el país, esta red la instaló para atender sus necesidades de trabajo. Una buena parte de esa red se la entregaron a la SCT (Secretaría de Comunicación y Transportes); la SCT creó la red NIBA (Red Nacional de Impulso a la Banda Ancha), que es de altísima velocidad de fibra óptica —prácticamente cubre todo el país—; y las tres instituciones estamos en el proceso de enlazarnos a la red NIBA. Esperamos para julio o agosto de 2012 concretar el enlazamiento como Delta; cuando éste se concrete, se facilitarán las conexiones con otras instituciones.

¿Cómo beneficia este proyecto al país y cómo beneficia a los ciudadanos?

Por un lado está la infraestructura de cómputo de alto desempeño y la instalación en el metro de esta red de altísima velocidad, dos resultados muy positivos del proyecto, además de tener las supercomputadoras

enlazadas. El segundo beneficio es que tenemos una red de muy alta velocidad que tiene una longitud de 108 kilómetros. Toda la investigación que se lleva a cabo utilizando la herramienta del supercómputo es investigación que abarca áreas de la física, química, matemáticas, ingenierías, biología, etc. Por ejemplo, en el caso de UAM-I estamos trabajando temas de química teórica; nosotros usamos la supercomputadora para hacer cálculos de la estructura electrónica de moléculas. Actualmente todo el trabajo de investigación que se hace en química en el mundo lleva siempre un componente experimental, pero va también acompañado de cálculos teóricos.

Para los ciudadanos el beneficio tiene que ver con los estudios que se realizarán en temas como cambio climático, medicina y educación; uno de estos será que las preparatorias de la UNAM se conectarán a la red NIBA, eso les da la posibilidad de contar con una ventana de Internet de muy alta velocidad. Los habitantes de la ciudad de México se verán además beneficiados con una mayor posibilidad de conectividad y acceso a Internet.

¿Han consultado a otros países sobre el proyecto lanzado?
Actualmente hay varias iniciativas, porque en todo el mundo el concepto de *grid* se está explotando, es la idea de enlazar y unir; por ejemplo, el año pasado tuvimos una reunión con personas de España en México. Ellos tienen un proyecto que se llama RICS (Red Iberoamericana de Supercómputo), y desean

conformar el equivalente del Delta Metropolitano —lo que nosotros hicimos en la ciudad de México— para extenderlo a nivel de Iberoamérica, unir nuestras capacidades de supercómputo como un *grid* y que trabajemos enlazados como tal. La iniciativa se está llevando a cabo.

¿Qué alumnos tienen acceso a este proyecto?

Todos los alumnos que de alguna manera tienen que utilizar el supercómputo. Ellos ocupan la infraestructura en los tres nodos. Normalmente son alumnos de posgrado, de maestrías y doctorados, pero también de licenciaturas. Los alumnos tienen que presentar un proyecto que generalmente se aprueba y, para comenzar a desarrollarlo, se colocan bajo la tutoría o asesoría de un profesor. La participación de estos jóvenes ha sido muy importante en el proyecto, son los estudiantes de la licenciatura en computación quienes los administran. Hay un coordinador que se encarga de conducir todo el proceso, esta persona va reclutando estudiantes que cursan su licenciatura. Nuestros estudiantes fueron los que armaron nuestro *cluster* (Aitzaloo) y lo pusieron a operar; además, le dan el mantenimiento que necesita. Parte del proyecto es ir integrándolos y capacitándolos.

¿Se arrendará la supercomputadora a otras instituciones?

Sí, el proyecto original era que estos laboratorios nacionales tendrían que generar sus propios recursos, que la infraestructura se pusiera al servicio de todos los usuarios que la requieran pagando un costo. Esto está planteado entre los objetivos del laboratorio, pero todavía no hemos llegado a esa etapa. Nuestra idea es ayudar primero a los investigadores de las universidades públicas y centros públicos de investigación, que es donde se encuentran los usuarios principales de este tipo de tecnología. Actualmente estamos en la fase de conectarnos y que todo funcione bien; posteriormente, una vez que veamos que estamos atendiendo bien a todos los investigadores de nuestras tres instituciones y que estamos respondiendo bien, abriremos la opción primero a usuarios de otras instituciones públicas y posteriormente a empresas privadas. ■

