

La combinación perfecta de teoría y práctica

El donativo de HP provee tecnología para el aula móvil que enriquece el currículum e inspira a los alumnos



“Reconocemos el esfuerzo de nuestros alumnos, quienes no se limitaron a aprender a usar la tecnología. Ellos la usaron para imaginar nuevas posibilidades. Gracias, HP.”

—Dr. José Carlos Miranda, Director de la Escuela de Ingeniería y Arquitectura del Tecnológico de Monterrey, Campus Toluca

Historia de éxito:

El programa Tecnología para la Enseñanza de HP permite al Tecnológico de Monterrey introducir aplicaciones de computación móvil para enriquecer la enseñanza y el aprendizaje.

Sector: Educación superior

Desafío

- Para que la enseñanza sea eficaz es necesario integrar teoría y práctica.
- Es complicado el traslado de alumnos entre las aulas y los laboratorios.
- Resulta difícil darles acceso individual a equipos de laboratorio.

Solución

- Paquete del Programa de Tecnología para la Enseñanza de HP, en el que se incluye una aportación en efectivo para el desarrollo del proyecto.

Resultados

- Ambiente innovador para la enseñanza.
- Mejora del rendimiento estudiantil.
- Los alumnos obtienen experiencia práctica desarrollando aplicaciones móviles.
- Los alumnos tienen acceso individual a las máquinas de laboratorio y pueden accionarlas a distancia.
- La aplicación de la teoría en tiempo real ayuda a entender lo que se aprende en el aula.
- Estímulo para que los alumnos publiquen y tengan metas académicas más ambiciosas.



Algunas universidades quizá consideren suficiente proporcionar a sus alumnos un ambiente de aprendizaje pasivo. La Escuela de Ingeniería y Arquitectura del Tecnológico de Monterrey (Campus Toluca) no se conforma con eso. La institución quiere que sus alumnos participen activamente de la experiencia de aprendizaje y busquen realizaciones mucho más allá de los límites del campus. Hace poco, justamente, el Programa de Tecnología para la Enseñanza de HP le ayudó a avanzar hacia esos objetivos.

El Tecnológico de Monterrey es la universidad privada más grande de Latinoamérica y tiene alrededor de 90.000 alumnos en 33 campus. El Campus Toluca se sitúa al oeste de la Ciudad de México. Sus 5.000 alumnos de preparatoria, profesional y postgrado siguen cursos de arquitectura, ciencias computacionales, ingeniería industrial, ingeniería mecánica, sistemas electrónicos e ingeniería mecatrónica.

“Nosotros nos dimos cuenta de que la computación móvil tiene posibilidades de solucionar un desafío de muchos años en pedagogía y tecnología, que es el de combinar eficazmente la teoría y la práctica en el aula.”

—Dr. José Carlos Miranda, Director de la Escuela de Ingeniería y Arquitectura del Tecnológico de Monterrey



Énfasis en la tecnología

La tecnología es de vital importancia dentro del currículo del Tecnológico de Monterrey. Esta institución fue la primera universidad de México que se conectó a Internet, y aún en el 2002 casi la mitad del tráfico de Internet de todo el país pasaba por sus servidores. Actualmente, la infraestructura del Tecnológico de Monterrey en el Campus Toluca se compone de una red que cubre todo el campus, con unas 350 computadoras de escritorio HP Compaq Business, estaciones de trabajo de la serie xw donde se requiere más capacidad de procesamiento y velocidad, 40 impresoras HP y una red inalámbrica adaptada para diversas aplicaciones académicas y administrativas. Utilizando la plataforma Blackboard, los alumnos pueden acceder a información de sus desde prácticamente cualquier punto de la universidad.

Por ello, no es sorprendente que la institución haya aprovechado la oportunidad de aplicar al Programa de Tecnología para la Enseñanza de HP, un plan que permite a las universidades introducir aplicaciones de computación móvil para enriquecer la enseñanza y el aprendizaje. “Nosotros nos dimos cuenta de que la computación móvil tiene posibilidades de solucionar un desafío de muchos años en pedagogía y tecnología, que es el de combinar eficazmente la teoría y la práctica en el aula”, dijo el Dr. José Carlos Miranda, Director de la Escuela de Ingeniería y Arquitectura del Tecnológico de Monterrey. “Nos entusiasmaba la oportunidad de explorar la tecnología.”

Cuando se le otorgó el donativo, el Tecnológico de Monterrey (Campus Toluca) tomó posesión de un conjunto completo de sistemas móviles inalámbricos, compuesto de 20 HP Compac Tablet PCs, 45 HP iPAQ Pocket PCs y 14 estaciones de conexión para Tablet PC con unidades ópticas de DVD-CD-RW, dos proyectores digitales HP portátiles, cuatro Puntos de Acceso HP con tarjetas inalámbricas, dos impresoras

de inyección de tinta HP OfficeJet All-in-One y dos cámaras digitales HP Photosmart.

Un buen lugar para empezar

Desde el principio, según contó el Dr. Miranda, la universidad vio en los sistemas no sólo un medio para el uso de aplicaciones sino también un instrumento para que los alumnos practiquen desarrollando programas. Por lo tanto, el primer objetivo fue el Departamento de Ciencias Computacionales.

“Decidimos implementar la tecnología en etapas”, dijo el Dr. Miranda. “Entonces, empezamos ofreciendo a unos 20 alumnos de profesional la oportunidad de desarrollar software para las Tablet PCs de HP.” Concretamente, la universidad quería aplicaciones para manejar máquinas industriales controladas por computadora instaladas en su laboratorio. “Necesitábamos contar con software dotado de interfaz gráfica de apariencia similar al tablero de una máquina, mediante el cual se pudiera controlar y monitorizar la máquina a distancia.”

Los alumnos elegidos, representantes de varias disciplinas, trabajaron en conjunto en el proyecto denominado Red de Laboratorio Virtual. El Dr. Miranda dice que el resultado del trabajo fue notable. Los alumnos no sólo desarrollaron las aplicaciones necesarias, sino que con su tarea lograron atraer la atención del sector. A cuatro de los alumnos les aceptaron ponencias para ser presentadas en conferencias internacionales del IEEE.1 Además, empresas privadas entraron en contacto con la universidad, interesadas en las aplicaciones. “Los principios que nuestros alumnos aprendieron pueden aplicarse prácticamente a cualquier máquina, desde sistemas industriales hasta automóviles”, dijo el Dr. Miranda. “En un futuro muy cercano será común manejar máquinas de manufactura desde dispositivos móviles. Con el trabajo, los alumnos se ubicaron en la vanguardia de la tecnología de alto nivel.”



En el aula

La segunda etapa de la implementación de la tecnología consistió en desplegar los sistemas inalámbricos y sus aplicaciones en las aulas del Tecnológico de Monterrey (Campus Toluca). El Dr. Miranda dice que fue allí que se pusieron a prueba las ideas de la universidad en cuanto a combinar teoría y práctica

La idea básica era dar a los alumnos la oportunidad de aplicar conceptos al funcionamiento de máquinas reales y en tiempo real. Hasta entonces, la única manera de hacerlo era llevar a los alumnos al laboratorio. Eso daba resultado hasta cierto punto. Sin embargo, tenía sus inconvenientes. Cuando hay veinte o treinta alumnos amontonados alrededor de una máquina, no todos pueden ver bien. Además, había dificultades de tipo logístico. "Si un profesor necesitaba hacer una demostración de teoría aplicada, toda la clase tenía que trasladarse a otro edificio", dijo el Dr. Miranda.

Ahora, en cambio, la teoría y la práctica están integradas sin solución de continuidad desde el aula: usando sus HP Tablet PCs, los alumnos pueden observar el funcionamiento de la máquina directamente desde sus pupitres. Pueden también hacer mediciones en tiempo real. Además, los profesores pueden confiarles el control de las máquinas, de a uno por vez, para que cada alumno pueda practicar su manejo.

Las HP Tablet PCs resultaron ser plataformas ideales para la aplicación. "Son pequeñas y livianas, pero con la ventaja de tener teclado", comenta el Dr. Miranda. También son resistentes y durables. "A veces los alumnos no tienen cuidado con el equipamiento. En algunos casos han dejado caer las Tablet PCs. A pesar de eso, las computadoras aguantaron y siguen funcionando." Otro detalle importante es que tienen

potencia suficiente para ejecutar aplicaciones de mecanización. "Son máquinas rápidas", agregó el Dr. Miranda. "Las aplicaciones que nosotros desarrollamos para ellas han funcionado muy bien."

En cuanto a hacerle posible al alumno la comprensión de los temas del curso, el efecto es considerable. Según el Dr. Miranda, los profesores suelen tener dificultades para presentar aspectos teóricos de ingeniería mecánica de forma que los alumnos participen realmente. "Con esta aplicación de computación móvil, los alumnos pueden ver en tiempo real lo que sucede cuando prueban fórmulas teóricas o modifican variables. Es más fácil interpretar las fórmulas viendo su aplicación con la Tablet PC."

Liderazgo del cambio en la educación

El uso de computación móvil en el aula se asocia perfectamente con otro objetivo académico del Tecnológico de Monterrey: dar a los alumnos la posibilidad de estudiar desde cualquier lugar, cuando y al ritmo que lo deseen. "Comenzamos posibilitando el acceso on-line de nuestros alumnos al material del curso, así como a sus profesores por correo electrónico", dijo el Dr. Miranda. "La computación móvil representa un paso adelante al permitir a los alumnos el acceso a distancia al laboratorio de la universidad."

El Dr. Miranda destacó también que en ambas etapas del despliegue de la computación móvil los estudiantes se mostraban entusiasmados con la tecnología. "Nuestros alumnos saben que estamos haciendo algo que nunca se ha hecho en México ni en ningún otro país. El hecho de ver que trabajos de otros alumnos han sido publicados actúa como un estímulo. Ellos piensan que, si se esfuerzan, también podrán lograrlo."

Un vistazo a la solución para el cliente

Hardware principal

- 20 HP Compac Tablet PCs inalámbricos.
- 45 HP iPAQ Pocket PCs.
- 14 estaciones de conexión para Tablet PC con unidades ópticas de DVD-CDRW.
- Dos proyectores digitales HP portátiles.
- Cuatro Puntos de Acceso HP con tarjetas inalámbricas.
- Dos impresoras de inyección de tinta HP All-in-One OfficeJet.
- Dos cámaras digitales HP Photosmart.

Por eso el Dr. Miranda está seguro de que los alumnos le darán nuevas sorpresas en el futuro. "Al principio bastaba con sólo manejar los dispositivos. Ahora ellos tienen otras preguntas. Quieren saber qué más pueden hacer."

Como añade el Dr. Miranda, la combinación de curiosidad y confianza es sensacional como preparación para la vida después de la graduación. "Cuando dejen el Tecnológico de Monterrey, estos alumnos tendrán experiencia y cualidades para dar una contribución vital al desarrollo tecnológico y económico de nuestro país. Ellos ahora tienen muy claros los beneficios que se obtienen al vincular tecnología con educación. Nosotros supimos desde el principio que sería un proyecto interesante. Es justo reconocer el esfuerzo de nuestros alumnos, quienes no se limitaron a aprender a usar la tecnología. Ellos la usaron para imaginar nuevas posibilidades. Gracias, HP."



1 Monroy, V., Calderón, J.D., Miranda, J.C. y Gutiérrez, E. (2005) - Llevando el laboratorio al aula: uso de tecnología móvil para monitorizar y recibir datos de Máquinas de CNC. CIMEC 2005 y 3a SME Int. Conf. on Manufacturing Education, San Luis Obispo, Cal.

Talledo-Vilela, J.P. y Miranda-Valenzuela, J.C. (2005) - Diseño de un sistema multipunto inalámbrico de obtención remota de datos para aplicaciones móviles. 5to Taller Internacional de Diseño de Redes de Comunicación Confiables, Isla de Ischia, Italia.

Gómez, M., Miranda, J.A. y Gutiérrez, J. (2006) - Diseño y desarrollo de sistemas de programas para obtención y almacenamiento de datos locales y remotos para aplicaciones móviles usando protocolos TCP/IP y servicios de GPS/GPRS, 16a Conferencia Internacional de Electrónica, Comunicaciones y Computación. Puebla, México.

Camacho, G., Alducin, G., Gutiérrez, J. y Miranda, J.C. (2006) - Desarrollo de software para transferencia de datos locales a aplicaciones móviles mediante tecnología GPS y GPRS. Será presentado en la 16a Conferencia Internacional de Electrónica, Comunicaciones y Computación. Puebla, México.

Para informarse más, visite el sitio www.hp.com

© 2006 Hewlett-Packard Development Company, L.P. La información que aquí se presenta está sujeta a modificación sin previo aviso. Las únicas garantías ofrecidas por HP son las expuestas en los compromisos expuestos de garantía que acompañan a sus productos y servicios. Nada de lo aquí expuesto debe ser interpretado como una garantía adicional. HP no se responsabiliza por errores u omisiones de índole técnica o editorial en este texto.

4AA0-7837SPL, Octubre de 2006

