

## Conectividad celular de Banda Ancha Movil para Prepárate-Rural con CONAFE Estudio de caso

Bam Cellular Connection for the Prepárate Rural Program–CONAFE. A case study

### Resumen

El modelo de Bachillerato a Distancia desarrollado en la UNAM trabaja con una plataforma que tiene como requisito fundamental mantener conectividad constante. En este sentido, aparentemente sólo podrían acceder al modelo usuarios que viven en áreas con conectividad adecuada y permanente. Presentamos aquí un estudio de caso donde se incorporó tecnología celular de Tercera Generación, para proveer banda ancha para transmisión de datos (conocida como Banda ancha móvil, o BAM), utilizando los servicios comerciales de los principales proveedores de dichos servicios en el Estado de México, para poner en marcha el programa de educación Prepárate–Rural, con la participación de entidades gubernamentales y sector privado. Aunque se logró una conectividad suficiente para cubrir las necesidades del modelo de Bachillerato en línea de B@UNAM, aún existen deficiencias en la cobertura y uso de servicios BAM para atención a regiones de acceso difícil en nuestro país.

**Palabras clave:** conectividad, plataformas, banda ancha móvil, comunidades rurales

### Abstract

Bam Cellular Connection for the Prepárate Rural Program–CONAFE. A case study UNAM’s high school on-line model works with a platform with a basic requirement: constant connection. For this reason the only communities that can employ this program must have access to adequate and constant connection. We present a case study which demonstrates the use of third generation cellular technology to provide a wide band mobile unit (BAM). This unit takes advantage of available commercial services in the State of Mexico and thus students can participate in the program Prepárate–Rural, that involves governmental entities and the private sector as stakeholders.

Although the UNAM on-line model can be used with this technology, it is still difficult to provide these BAM services in more isolated regions of our country.

**Key words:** connectivity, platforms, band mobile unit, rural communities

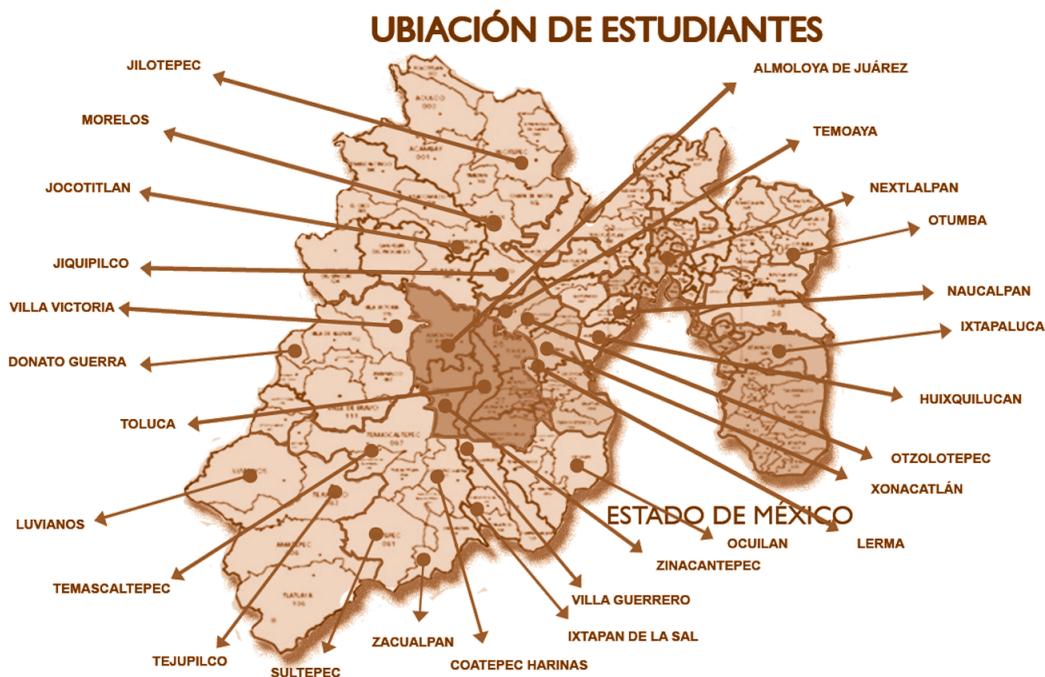
## Antecedente y descripción

En el marco de los convenios con el Gobierno del Estado de México, se llevó a cabo un proyecto, considerado como piloto, para brindar la oportunidad de estudiar el Bachillerato a Distancia de la UNAM a un grupo de trabajadores del Consejo Nacional de Fomento a la Educación (CONAFE).

Este proyecto, apoyado por el Instituto de Educación Media Superior y Superior a Distancia del Estado y la Fundación Televisa, representaba dos retos: el académico, de capacitar a alumnos de diferentes perfiles que realizan una gran labor social y el tecnológico, por la condición especial que significa conectar a alumnos que están en permanente movimiento. Debido a las ca-

racterísticas del grupo —instructores, capacitadores y coordinadores que se desplazan por diferentes localidades de la región a su cargo—, resultaba difícil tener conectividad fija a Internet y para los estudiantes significaba largo traslados a los lugares donde existe.

Una de las características importantes de la plataforma del Bachillerato es la interacción síncrona y asíncrona entre alumnos y asesores, tutores y coordinadores, por lo que resulta primordial asegurar acceso a Internet constante, permanente y con un ancho de banda adecuado. De entre muchas opciones para conectividad (ADSL por telefonía pública local, microondas o satelital por ejemplo), se consideró utilizar la red celular de telefonía mediante dispositivos de banda ancha mó-



Cuadro 1. Ubicación de estudiantes

vil (BAM's) proporcionados por el Instituto y computadoras portátiles donadas por la Fundación. Asimismo, el Gobierno del Estado de México, a través del Instituto de Educación Media Superior y Superior a Distancia, puso a disposición de los alumnos los Centros de Atención Escolar (CAE).

Las estadísticas y la necesidad específica del proyecto Prepárate–Rural consolidaron la propuesta tecnológica. El reto era dar acceso a la plataforma del Bachillerato a Distancia de manera interactiva y en tiempo real, a 60 promotores de CONAFE que se están desplazando en poco más de 100 localidades diferente (Cuadro 1).

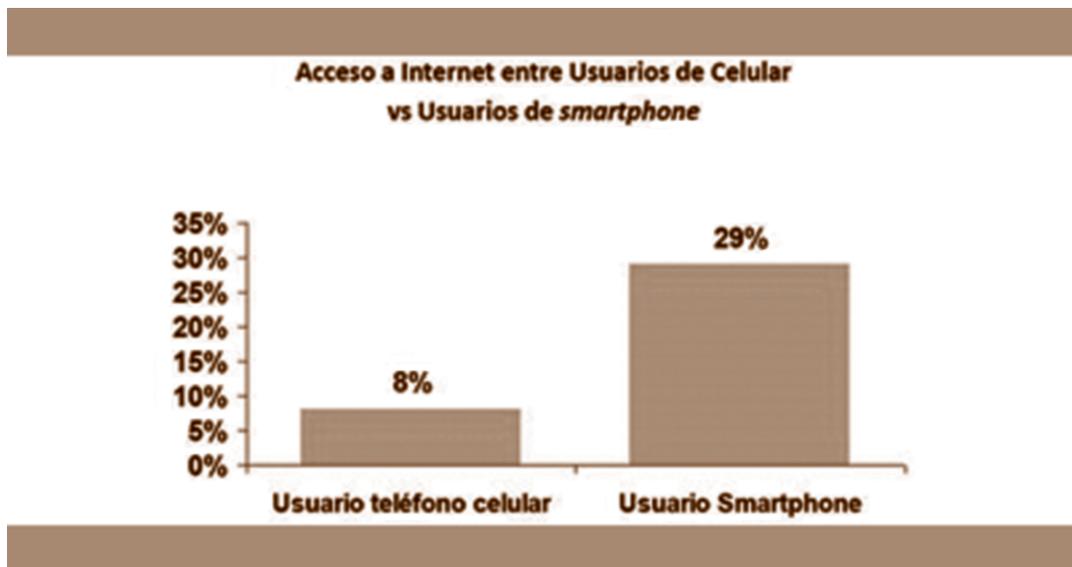
Para ubicar más el caso, es importante considerar que según la Asociación Mexicana de Internet (AMIPCI) en 2008 de un total de 27.6 millones de mexicanos internautas mayores

de seis años, 4.2 millones habitaban en zonas rurales. En cuanto a infraestructura tecnológica, de 18.2 millones de computadoras en México, 11.3 millones tenían acceso a Internet, aunque para 2009 había 73.6 millones de teléfonos móviles en uso (Select, 2009), lo que significa que un alto porcentaje accede a Internet a través del celular (Cuadro 2 y 3).

Queda claro que si bien es cierto que las condiciones para tener más acceso a Internet en México se están consolidando poco a poco, todavía son insuficientes.

## Cronología

En noviembre 2009 un grupo integrado por personal de la Coordinación de B@UNAM, de la CUAED, del Instituto de Educación Media Superior y Superior a Distancia del Estado de



*Cuadro 2. El 8% de los usuarios accede a Internet desde su teléfono. Mientras que el 29% lo hacen desde su smartphone.*



*Cuadro 3. Servicio de acceso a Internet vía teléfono celular 2008 a 2009.*

México y del CONAFE, realizó una visita de inspección inicial a localidades del Estado de México. Se trataba de hacer pruebas de conectividad y navegación con el router Axxestel MV440 BAM Tecnología 3G de IUSACELL y conectividad Ethernet alámbrica, obteniendo los siguientes resultados:

- Velocidad de descarga: 50 kbps en promedio.
- Velocidad de subida: 25 kbps en promedio.

La navegación en la plataforma del bachillerato fue aceptable. Con estos datos, en el Instituto se adquirieron los equipos BAM y se contrató un plan con tecnología 3G de la compañía TELCEL a 2GB de tasa de transferencia de datos mensual a través de un dispositivo 3G ZTE MF626 USB.

La navegación en la plataforma del bachillerato fue aceptable. Con estos datos, en el Instituto se adquirieron los equipos BAM y se contrató un plan con tecnología 3G de la compañía TELCEL a 2GB de tasa de transferencia de datos mensual a través de un dispositivo 3G ZTE MF626 USB.

Entonces, los alumnos comenzaron a reportar lentitud o conectividad nula en la mayoría de las localidades, incluyendo las validadas inicialmente. El diagnóstico fue que el plan de TELCEL ofrecido y contratado para el proyecto resultaba inadecuado, pues no permitía el volumen mensual requerido para un servicio de calidad.

En enero 2010 se hicieron pruebas de ancho de banda en la ciudad de Toluca, los datos fueron los siguientes:

- Velocidad promedio de descarga: 28 kbps.
- Velocidad promedio de subida 7 kbps.

Con esta velocidad de conexión la navegación en la plataforma seguía siendo muy deficiente, por lo que se procedió a validar directamente con TELCEL en Toluca en donde la compañía aceptó que no estaba dando un servicio adecuado.

En búsqueda de soluciones, se contrató un plan de acceso ilimitado a Internet (10 GB por mes) con una BAM tecnología HUAWEI de TELCEL y IUSACELL, de acuerdo con las tarifas y planes de las compañías. Ya en febrero 2010 se realizaron pruebas con la BAM ilimitada de TELCEL con los resultados siguientes:

Ciudad de México:

- Velocidad de Descarga: 75 kbps en promedio.
- Velocidad de subida: 45 kbps en promedio.
- Navegación en plataforma del Bachillerato aceptable.

Ciudad de Toluca:

- Velocidad de Descarga: 50 kbps en promedio.
- Velocidad de subida: 25 kbps en promedio.
- Navegación en plataforma aceptable.

Localidades de Ocoyapan, Ocotepc y Teju-pilco:

- No se pudo conectar a la red celular, no había señal.

Los datos presentados permitieron inferir, sin embargo, que la problemática no residía en el dispositivo USB ni en el plan de

contratación, sino en la infraestructura de la red celular de cada localidad y su saturación, posiblemente debido al número de abonados en cada compañía de telefonía.

Al mismo tiempo, se probó nuevamente la BAM de IUSACELL router Axxestel MV440 BAM con fuente de poder propia y antenas direccionales que mejoran la potencia de recepción, con los siguientes resultados:

Ciudad de Toluca:

- Velocidad de descarga: 60 kbps en promedio.
- Velocidad de subida: 35 kbps en promedio.
- Navegación aceptable en la plataforma del Bachillerato.

Localidades de Luvianos, Teju-pilco, Almoloya de Juárez:

- Velocidad de descarga: 50 kbps en promedio.
- Velocidad de subida: 25 kbps en promedio.
- Navegación aceptable en plataforma.

La velocidad de transmisión y navegación mejoraron la calidad de servicio substancialmente. Incluso, siete alumnas en diferentes localidades, realizaron estas pruebas, apreciando una notable mejoría en comparación con la BAM de TELCEL.

Durante febrero y marzo se ejecutó un programa para visitar a cada alumno definiendo una localidad base. Los resultados enriquecieron mucho la experiencia.

- En algunas localidades encontramos que ambas compañías con la misma tecnología se comportaban de manera diferente, TELCEL tenía ráfagas de muy buena

conectividad pero poca estabilidad a lo largo del tiempo de conectividad; mientras que IUSACELL se mantenía muy estable a una velocidad aceptable, ligeramente menor que TELCEL.

- En otras localidades el comportamiento de una BAM superaba totalmente a la otra que, aunque se lograba conectar a la red celular, la pobre transmisión de datos la hacía casi inoperable, pero con sólo moverse 500 m las condiciones se modificaban en ambas.
- En otro resultado, las dos BAM's se conectaban y tenían muy buena estabilidad y muy buena velocidad.

En general, en las localidades donde no se conectaba TELCEL sí se conectaba IUSACELL; en donde se conectaba la primera también se conectaba la segunda y en las localidades donde la conectividad de ambas era mala, la de IUSACELL tenía mayor alcance.

Como resultado final, de las 100 localidades, se visitaron 54, de las que en 22 funcionó adecuadamente la BAM HUAWEI de IUSACELL, en 23 localidades, la de TELCEL y en nueve la conectividad resultó insuficiente, por lo que hubo que reubicar a los alumnos.

## Impresiones generales

Más allá del reto y el aprendizaje tecnológico, pudimos constatar que la labor del CONAFE resulta un “granito de arena” permanente que contribuye a la alfabetización de la niñez de nuestro país. Aun con la dificultad para conseguir instructores a veces no tan capacitados como se quisiera, en condiciones rurales y marginales de vivienda y manutención y bajo un seguimiento difícil por la lejanía de las localidades y lo incomunicado de las

comunidades, son la esperanza real y actual que tienen miles de niños en edad preescolar y primaria.

Dicho proyecto académico se considera viable tomando en cuenta todas las circunstancias de carácter técnico descritas, lo que nos da experiencia para poder implementarlo en otros estados, a fin de brindar una opción para continuar con estudios de bachillerato a aquellas personas que por sus particularidades no han podido estudiarlo, todo esto, con el trabajo en conjunto de las instituciones involucradas.

Podemos concluir que la tecnología y las redes celulares son un medio aún no tan estable como quisiéramos, pero finalmente una solución más o menos fácil de implementar, en el camino por cerrar la brecha de conectividad todavía notoria en las regiones rurales de nuestro país. Más si consideramos que los usuarios domésticos y corporativos, que es a donde se enfocan los productos actuales, no tienen las mismas necesidades que los ambientes educativos, como por ejemplo la asimetría en la transmisión de datos, el uso de voz IP o streaming.

La plataforma del B@UNAM funciona a una velocidad adecuada bajo condiciones estables de operación de la red celular en ambas compañías, considerando las velocidades de transmisión para la red de banda ancha y las condiciones climáticas que pueden provocar ligeras variaciones.

Como hemos visto, aunque con un costo elevado, la tecnología al servicio de las personas está a la mano en este momento; ello permite pensar que se sientan las bases para futuros programas.

## Referencias

Select (2009) *Estudio trimestral de computadoras personales en México e Internet.*

## Autores

Ricardo Arroyo Mendoza, director de Tecnologías de la Información, CUAED, ricardo\_arroyo@cuaed.unam.mx

Jorge Vogel Horsten, jefe del Departamento de Control Patrimonial del Estado de México, Coordinación de la Unidad de Apoyo a la Administración General, jorge\_vogel@hotmail.com

César Sánchez Vázquez del Mercado, coordinador de Tecnología del B@UNAM, csvm@unam.mx

