

COLECCIÓN PAC  
Serie  
Tecnologías  
de Información  
y Comunicación  
(TIC)

# Comunidades conectadas con el progreso

Los laboratorios móviles de Ecuador



**TÍTULO: Comunidades conectadas con el progreso.**  
Los laboratorios móviles de Ecuador

ISSN: 1856-2272

ISBN: 978-980-6810-36-5

DEPÓSITO LEGAL: If74320083841631

El material de este libro forma parte del  
**Programa de Apoyo a la Competitividad**  
de la Vicepresidencia de Estrategias  
de Desarrollo de la CAF

**EDITORES:** Luis Chang Chang Fun | Roberto Gisbert Ríos | Gabriel Duque

**AUTOR:** Manuel del Valle

**CORRECCIÓN Y REVISIÓN DE TEXTOS:** Isabel Arroyo | Mery Mogollón | Claudia Verde

**DISEÑO GRÁFICO:** Claudia Leal ([www.creaturas.net](http://www.creaturas.net))

**IMPRESIÓN:** Panamericana Formas e Impresos

El objetivo de esta publicación es divulgar  
los resultados de proyectos del  
Programa de Apoyo a la Competitividad de la CAF.  
Las ideas y planteamientos contenidos  
en la presente edición son responsabilidad  
de sus autores, por lo que no comprometen  
la posición oficial de la institución.

La versión digital de esta publicación se encuentra en:  
[www.caf.com/pac](http://www.caf.com/pac)

[pac@caf.com](mailto:pac@caf.com)

© Corporación Andina de Fomento

## Índice

<b>Prólogo</b>	<b>5</b>
<b>Introducción</b>	<b>7</b>
<b>I. Motivación</b>	<b>9</b>
Information Technology Group y la Nueva Economía	9
El Estudio de la Espol	16
Internet y las escuelas	19
El índice del Foro Económico Mundial y el Banco Mundial	20
El estudio del PNUD	21
Los cibercafés	23
Los telecentros comunitarios	25
<b>II. El proyecto</b>	<b>27</b>
Descripción del proyecto	28
El <i>container</i>	29
Procedimiento	33
<b>III. Los actores</b>	<b>39</b>
San Pablo de Atenas	39
La Península de Santa Elena	45

---

La Escuela Politécnica Superior del Litoral (Espol)	48
La Corporación Andina de Fomento (CAF)	49
<b>IV. Resultados</b>	<b>51</b>
Indicadores cualitativos	51
Indicadores cuantitativos	54
Beneficios generales	56
Consensos	57
<b>V. Ideas finales</b>	<b>61</b>
<b>Bibliografía</b>	<b>65</b>

## Prólogo

---

El Programa de Apoyo a la Competitividad (PAC) fue creado por la Corporación Andina de Fomento (CAF) en 1999 con el fin de apoyar iniciativas para mejorar la productividad y competitividad regional. Se enmarca dentro de un esfuerzo coordinado y transversal de diferentes áreas de la institución para apoyar, directa e indirectamente, la mejora del entorno de negocios y la capacidad de generar valor de forma sostenible de la región.

El PAC tiene como objetivo general apoyar a los países de la región en consolidar una agenda de competitividad que permita dinamizar el crecimiento económico y mejorar las condiciones de vida de la mayoría de su población. Para ello, ha trabajado en la construcción, el refuerzo y la difusión de los fundamentos de la competitividad, con la ejecución de proyectos que provoquen cambios duraderos y que tengan un apreciable efecto demostrativo.

Hasta la fecha el PAC ha producido un gran cúmulo de conocimientos y de experiencias en determinadas áreas críticas e innovadoras que, a su vez, han contribuido a construir nuevas capacidades, competencias e infraestructuras institucionales, así como redes significativas de actores y orga-

nizaciones en los países de la región. Adicionalmente, las actividades llevadas a cabo mediante el PAC han contribuido a una mejor comprensión de los fundamentos de la competitividad y han producido un importante efecto catalítico y de compromiso de otras fuentes cooperantes y de financiamiento en proyectos que ha emprendido.

Una de las primeras áreas de acción impulsadas por el PAC y que estuvo fundamentada en los diagnósticos iniciales que se desarrollaron, ha sido la promoción y el desarrollo de Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC). Las TIC han probado ser un instrumento muy importante para el mejoramiento de la productividad empresarial, la reducción de costos de transacción y la facilitación de la adaptación tecnológica. En este sentido, se planteó un conjunto de iniciativas para apoyar el acceso a las TIC y su integración al proceso productivo y remover obstáculos y buscar oportunidades al comercio electrónico regional y mundial. En muchos casos, la promoción de las TIC se ha convertido en un elemento pionero que la CAF ha impulsado y perfeccionado en los países de la región, como uno de los fundamentos de su competitividad.

La Serie TIC de la Colección PAC intenta recoger las primeras experiencias del PAC en la promoción del uso de las Tecnologías de Información y Comunicación para el mejoramiento de la competitividad y productividad. Cabe destacar que estos libros fueron escritos entre los años 2002 y 2004, por lo que reflejan las perspectivas y los datos disponibles para los autores en ese período. A través de estas publicaciones breves, deseamos dar a conocer parte del trabajo que el PAC ha ejecutado en este tema esperando que sus lecciones sean de utilidad y contribuyan a la construcción de un mejor entorno para la competitividad de la región.

## Introducción

---

Uno de los temas más importantes que se desarrolló durante la primera etapa del Programa de Apoyo a la Competitividad (PAC) (2000-2002) fue el de la conectividad. En un estudio que se realizó durante el programa, se descubrieron indicadores que ponían al Ecuador en la cola de los países andinos, en cuanto a su acceso a la red global. Los indicadores negativos eran diversos, tales como el grado de competencia y liberalización de las operadoras de teléfonos, el número de usuarios conectados al Internet, la presencia de las tecnologías de la información en las escuelas y los costos de acceso a la red. Los países andinos, a su vez, estaban atrasados con respecto al continente, especialmente muy por debajo de Uruguay, país vecino que ha alcanzado un alto grado de conectividad.

Al mismo tiempo que se reconocía la diversidad geográfica y cultural de Ecuador, se concluyó que estos factores eran capaces de dejar a grupos humanos lejos de los centros de la conectividad y de la modernidad. Ecuador era por lo tanto un candidato ideal para sufrir una creciente brecha digital interna. Cerca a centros urbanos como Quito o Guayaquil, a unas cuantas horas de viaje por tierra, se podían encontrar poblaciones de más de 5.000 habitantes que contaban con un solo teléfono compartido,

tal como es el caso de una de las comunidades que se escogió para este proyecto.

Se habla mucho de la forma en que las nuevas Tecnologías de Información y Comunicación (TIC) van a terminar con el aislamiento de comunidades lejanas, pero se debe reconocer que el proceso es largo y que se requiere de la ayuda del gobierno y de organismos internacionales para lograr esta meta. En Ecuador existen segmentos de la población que han venido usando las TIC desde 1989, un poco después que Chile lo hiciera, y existe un pequeño porcentaje de ecuatorianos que está perfectamente conectado. Pero en el proceso se dejaron atrás comunidades que comparten casi el mismo espacio geográfico.

Los ingenieros y profesores de la Escuela Politécnica Superior del Litoral (Espol) ya habían y venido trabajando en la difusión de las TIC en el ámbito de las comunidades aledañas a la universidad, especialmente en la península de Santa Elena. El PAC de la Corporación Andina de Fomento (CAF) decidió apoyar este esfuerzo, mediante el financiamiento de un proyecto de laboratorios móviles, que pueden transportarse a pueblos lejanos para permitir que los estudiantes en esas escuelas puedan tener acceso a las nuevas tecnologías. Los laboratorios tienen su propia fuente de energía y acceso satelital a la red y no es necesario que las comunidades que lo alberguen cuenten con estos servicios.

En este documento se hace un recuento del proyecto de laboratorios móviles que se implementó en dos comunidades del Ecuador ubicadas en San Pablo, provincia de Bolívar, y en la Península de Santa Elena. El documento describe qué ideas motivaron este proyecto de alto valor demostrativo, quiénes fueron los actores, cuáles fueron los resultados y qué lecciones se pueden aprender de este esfuerzo que fue realizado por la CAF en colaboración con la Espol.

## I. Motivación

---

Según el economista Jeffrey Sachs, los logros tecnológicos de las últimas décadas son la razón principal de la nueva ola de riqueza y bienestar en los países desarrollados. Las tecnologías de la información y comunicación se han convertido en poderosos motores de crecimiento económico y son también las que determinan los incrementos en la productividad y están transformando la estructura económica del mundo. Según Sachs el mundo desarrollado está cosechando una gran parte de estos avances tecnológicos, mientras que los países en desarrollo no tanto. Las TIC representan una excelente oportunidad para que las comunidades aisladas se vinculen a las redes globales de información y así puedan obtener el necesario impulso hacia una mayor riqueza y prosperidad. A comienzos de los años 2000 se realizaron algunas investigaciones y se publicaron varios documentos que motivaron la realización del proyecto de laboratorios móviles.

### *Information Technology Group y la Nueva Economía*

El Grupo de Información Tecnológica o Information Technology Group (ITG por sus siglas en inglés) de la Universidad de Harvard, conformado por un grupo de jóvenes graduados en esa universidad, trabaja con el firme propósito de cerrar la brecha digital en el mundo. En el primer año asesoró

al Programa de Apoyo a la Competitividad y con respecto al desarrollo de la conectividad en el mundo afirman lo siguiente:

“Los desarrollos tecnológicos como Internet, los computadores personales y la telefonía celular han convertido al mundo en una gran red interconectada de individuos, firmas, escuelas y gobiernos que se comunican e interactúan unos con otros a través de una variedad de canales. Esta red ha generado un mundo en el cual virtualmente cualquier persona, y en cualquier lugar, tiene el potencial de cosechar los beneficios de la conectividad a esta red.”

La red global no es pues un tema exclusivo de ingenieros ni de científicos interesados en computadoras. El impacto de esta globalización tecnológica llega a casos tan concretos como el de un artesano de un pueblo aislado que, utilizando Internet, puede mercadear sus artesanías en todo el mundo. O el del enfermero que recibe a un paciente con alguna dolencia que desconoce, pero sobre la cual puede aprender a través de la red. O el de los agricultores que pueden consultar una base de datos con los precios de compra de sus mercaderías en el lugar, dentro o fuera del país, donde se venden al consumidor final. La globalización de la red también tiene que ver, como ocurre en Ecuador, con la comunicación con familiares que han emigrado al extranjero para evitar la crisis económica y buscar un mejor futuro para sus hijos.

Sin embargo, para que una comunidad aislada se incorpore con éxito a la red es necesario que los pobladores puedan entender la utilidad de estar interconectado. Es difícil reconocer la importancia de estas tecnologías si uno no sabe para qué sirven. No es tarea fácil explicarle a una persona qué es Internet, si nunca lo ha usado ni tiene ningún referente anterior. El uso de las nuevas tecnologías es tan amplio y variado que cada persona encontrará maneras creativas e inéditas para explotar sus beneficios.

Las computadoras son cada vez más poderosas y sus precios disminuyen constantemente. Los avances en comunicación inalámbrica permiten el acceso a las TIC en muchas partes del mundo que han estado aisladas y que aún no tienen redes telefónicas. Este nuevo escenario es una oportunidad para que los países en desarrollo obtengan logros importantes al conectarse al resto del mundo. El proceso no se puede detener y es además democrático, siempre y cuando los sistemas regulatorios de los gobiernos de países en desarrollo se muevan ágilmente para no obstruir el paso de los beneficios de estos rápidos avances hacia el ciudadano común. El reciente aumento de las tarifas de acceso a Internet por parte del gobierno de Cuba, con el objetivo de restringir su uso, indica el anacronismo y la inutilidad de retardar estos cambios.

La difusión general de tecnologías como la televisión y el teléfono se dio en una etapa de crecimiento económico. Los nuevos medios están siendo introducidos en un periodo de estancamiento económico, de crecientes diferencias sociales, culturales y desigualdad de ingresos. La difusión de las viejas tecnologías estuvo apoyada por una política de servicio público y universal. Los nuevos medios están en manos de empresas privadas, lo que indica que el interés comercial podría estar por encima de los principios de servicio público y de universalidad. Los nuevos medios son más caros que los viejos. Adicionalmente, los medios se hacen obsoletos más rápidamente, requieren de aditamentos más costosos y programas que deben actualizarse permanentemente.

**El ITG también afirma que:**

“Las nuevas TIC son una herramienta poderosa aunque neutral que puede ser usada para atender un gran número de asuntos en cada comunidad. Su verdadero poder, por tanto, radica en su capacidad de sostener el desarrollo integrado que promueva beneficios económicos y sociales de largo plazo.

Usadas efectivamente, las tecnologías de información y comunicación pueden ayudar a crear una fuerza de trabajo educada, entrenada y próspera que pueda construir una economía vibrante y exitosa.”

El mundo interconectado representa una oportunidad no sólo para personas que por alguna discapacidad física no se desplazan, sino que de forma análoga es una fuente de nuevas oportunidades para las comunidades aisladas del mundo en desarrollo. Las nuevas tecnologías de información y comunicación eliminan las barreras que tradicionalmente han entorpecido el flujo de información, bienes y servicios hacia dichas comunidades. Los estudiantes pueden aprender a través del uso de la red, los comerciantes puede encontrar nuevos mercados, los gobiernos pueden administrar mejor los servicios públicos y los individuos pueden comunicarse mejor con sus parientes lejanos.

El ITG, con el auspicio de IBM, publicó un importante documento<sup>1</sup> que sirve para diagnosticar el grado de preparación de un determinado país para ingresar al mundo interconectado. Este documento, de una simplicidad y efectividad admirables, ha sido utilizado alrededor del mundo para encontrar los “cuellos de botella” que impiden que un país ingrese al mundo interconectado. El documento, que a veces es llamado “la guía”, a la manera del libro rojo de la revolución china, es un instrumento que organiza sistemáticamente la evaluación de los diferentes factores que determinan el nivel de preparación de una comunidad para recibir las nuevas tecnologías. Los 19 indicadores están catalogados en cinco grupos.

El primer grupo se refiere a la disponibilidad y el costo de acceso a la red, así como a la calidad y la velocidad de la misma. En este grupo también se evalúa la orientación de servicio al cliente por parte de los proveedores

---

<sup>1</sup> Information Technology Group (ITG), 2000.

del acceso. Para la mayor parte de comunidades del mundo, como las que fueron beneficiarias de este proyecto, el acceso deficiente a servicios de voz y de datos es un impedimento significativo para enlazarse con el mundo interconectado. La infraestructura de teléfonos tiene una gran disparidad local y regional en cuanto a las tasas de penetración. En este sentido, las tecnologías inalámbricas móviles son una buena opción hacia el futuro para comunidades que no están consideradas en los planes de expansión del servicio local de teléfonos. Los costos de acceso también se examinan en este grupo de variables. Los precios que pagan los consumidores individuales para acceder a Internet son una combinación del costo del equipo, el costo del proveedor del servicio de Internet y la llamada telefónica. Si una comunidad tiene que contactarse con un servidor que está lejos y requiere una llamada de larga distancia, el acceso será restringido. En las comunidades escogidas para participar en este proyecto la infraestructura telefónica no existe, por lo que es inapropiado hablar de precios de la llamada.

El segundo grupo de variables se refiere al aprendizaje interconectado. Si en una comunidad no existen personas cuya educación les permita entender la importancia de estar interconectado, ninguna población puede tener éxito en conectarse a la red. Las TIC tienen que estar incorporadas en el sistema educativo, lo cual se refiere al acceso de las escuelas a dichas tecnologías. También las TIC deben estar afianzadas adecuadamente en la comunidad para mejorar los procesos de aprendizaje. Los maestros deben estar capacitados en el uso de Internet como herramientas de aprendizaje y tienen que utilizarlo para beneficiar a los estudiantes. Los contenidos de los cursos deben ser rediseñados para estimular el uso de las TIC y a los estudiantes se les debe enseñar a la más temprana edad posible.

El tercer grupo de variables se refiere al grado de preparación de las comunidades para la incorporación de las TIC. Se trata principalmente de

evaluar el nivel de uso de Internet por los miembros de la comunidad, por lo que es importante saber cuántos miembros están conectados y, lo que es más importante, para qué usan las herramientas. En este grupo de variables se encuentra el número de usuarios en línea. Cuantos más miembros usen Internet de manera regular, existe mayor oportunidad de interacción comunitaria en línea.

En este tercer grupo también se mide el grado en el cual la red contiene información local. Es decir, si existen páginas web que provean información específica de la comunidad inmediata. Los miembros de la parroquia encuentran útil la herramienta si el contenido refleja sus propios intereses y necesidades. Por ejemplo, el idioma inglés sigue siendo un impedimento para comunidades que no lo hablan. Si la red tuviera más información en el idioma relevante y autóctono, y con contenidos más inmediatos en el sentido geográfico, tendría mayor demanda. También es importante la presencia de otras TIC en la comunidad para propiciar el uso de Internet, tales como radio, fax, televisión, teléfonos, *beepers* y computadores. Es importante la penetración de estos equipos, así como también las cabinas de Internet, cafés electrónicos y otros métodos de uso compartido.

El cuarto grupo de variables se refiere al grado en el cual los negocios y el gobierno usan las TIC para servir al cliente o al ciudadano, y esto se refiere a la economía interconectada. Se mide a través de la fuerza de un mercado laboral que pueda absorber profesionales especializados en las TIC. También se mide el grado en el cual los negocios se relacionan con los clientes usando Internet, brindando así opciones de venta en línea que amplían la variedad para el consumidor y su acceso a los productos. Estos enlaces a través de la red adicionalmente reducen los costos de las empresas y dan como resultado incrementos en el alcance del mercadeo y las relaciones públicas a través de un canal dinámico de comunicación.

Otra variable que se mide en este grupo es el grado en el cual las empresas se comunican entre sí usando las TIC, y de qué manera y en qué medida los gobiernos están usando estas tecnologías para mejorar las relaciones con el ciudadano, ofrecer información en línea o aligerar largas colas y trámites engorrosos.

Por último, el quinto grupo de variables se refiere a las políticas públicas relacionadas con la red interconectada. El clima regulatorio favorable o desfavorable que diseñe el gobierno puede propiciar o impedir la penetración de Internet y el uso de las TIC. Algunas políticas públicas, como la que se aplicó recientemente en Ecuador de exonerar de aranceles a la importación de equipos relacionados con las TIC, marcan un rumbo de expansión de estas tecnologías. Una regulación efectiva promueve la competencia de operadoras de servicios de telecomunicaciones, lo cual redundará en precios accesibles a los consumidores para mejorar el acceso a las nuevas tecnologías. Idealmente, se debe establecer un marco regulatorio que estimule la presencia de muchos proveedores; cuanto más operadores existan tanto mejor. En este sentido, vale acotar que el Banco Mundial acaba de expresar que Ecuador es uno de los países en los cuales la competencia en el sector de telecomunicaciones se está abriendo más lentamente.

Estos cinco aspectos para evaluar el nivel de preparación de una comunidad para conectarse a Internet fueron el punto inicial que motivó el proyecto de los laboratorios móviles. En el estudio de la Espol, que más adelante se describe, se utilizó esta guía para hacer una evaluación de Ecuador. Pero también, de una manera indirecta, se aplicaron estos criterios para escoger las dos comunidades donde se instalarían los laboratorios móviles: el pueblo de San Pablo de Atenas, en la provincia de Bolívar, y la península de Santa Elena. Si bien los resultados de la aplicación de los criterios a nivel país muestran que Ecuador no se encontraba en la etapa más baja,

las comunidades escogidas para el proyecto sí lo estaban. Eran pues, dos comunidades que no estaban preparadas, ni remotamente, para entrar al mundo interconectado.

### El Estudio de la Espol

Utilizando la plantilla diseñada por ITG para medir el grado de preparación para la conectividad de un país, se aplicaron los cinco criterios para evaluar a Ecuador. Se encontró que en cuanto al acceso a la red, está por debajo de la media de América Latina. Si bien la densidad telefónica de líneas principales ha venido creciendo a 10% anual en los últimos años, el crecimiento de líneas instaladas es bajo por falta de construcción de plantas externas. La penetración rural de 3,9 teléfonos por cada 100 ciudadanos es, en relación con las ciudades (15,4), muy baja, así como también lo es cuando se la compara con otros países.

En el caso de San Pablo de Atenas, una de las comunidades escogidas para este proyecto, al comienzo de 2001 había un solo teléfono comunitario en todo el pueblo de 5.500 habitantes, dando como resultado el asombroso porcentaje de 0,002% de penetración telefónica. Al final del proyecto, en 2004, la operadora estatal Adinatel, instaló 40 teléfonos adicionales y la densidad subió a 0,007%. La falta de oferta de líneas fijas es una de las razones para el crecimiento acelerado de la telefonía celular en el país, que en algunos de los últimos años creció a una tasa de 80%, a pesar de las altas tarifas.

El informe de la Espol señala que las operadoras celulares tienen la obligación de mantener en operación un número de cabinas telefónicas igual a 0,5% del número de usuarios activos de telefonía celular. 70% de estas cabinas se deben instalar en poblaciones rurales y zonas suburbanas y 30% restante en sitios urbanos. Como no existe una definición clara de

lo que son zonas suburbanas, es difícil decidir si se ha cumplido o no esta obligación.

El estudio también indica la importancia de que Ecuador cuente con una espina dorsal de fibra óptica como medio de transmisión de voz, datos y video. Esta red de fibra óptica debería tener una cobertura a escala nacional y debería ofrecer acceso universal a toda población del país. El uso de sistemas inalámbricos, como mecanismo de reemplazo de los alambres de cobre en las zonas urbanas y como alternativa viable en zonas rurales de poca densidad, sería una opción a considerar. Los autores indican que la fibra óptica debería ser una política de Estado para solucionar la falta de cobertura en un futuro que demandará cada vez más mayor ancho de banda.

El desarrollo de Internet en Ecuador, a diferencia de otros países de América Latina, se realizó sin la participación de las operadoras estatales. Cada proveedor de Internet buscó una alternativa de conexión internacional más económica que la que ofrecían las operadoras. El crecimiento de Internet en el país ha sido acelerado en los últimos años; sin embargo, la densidad está por debajo de la media de América Latina. Por ejemplo, el estudio reveló que la penetración de Internet en Ecuador es la quinta parte de la de Colombia o Perú. El escaso número de computadoras, la falta de líneas telefónicas, la poca capacidad adquisitiva de la ciudadanía, la falta de cultura en el uso de tecnología son algunos de los factores que influyen en el atraso. El estudio recomendó que todo estudiante de educación secundaria tuviera acceso a Internet y una cuenta de correo electrónico gratis, con la finalidad de que él y su familia empiecen a hacer uso de esta tecnología.

En Ecuador el acceso de Internet está catalogado como un servicio de valor agregado por lo que debe hacerse, legalmente, a través de una red pública.

El no haberlo definido como un servicio de valor final ha obstaculizado la conexión de alta velocidad. En consecuencia, Andinatel y Pacifictel se atrasaron en ofrecer de manera comercial conexiones de alta velocidad.

El costo de conexión depende críticamente de las tarifas telefónicas. El costo de una llamada local es en el momento aproximadamente de US\$ 0,01 por minuto. Sin embargo, si consideramos los patrones de uso del sistema telefónico para Internet el costo es alto. Por ejemplo, si una familia se conecta a Internet dos horas diarias en promedio, el pago mensual sería aproximadamente de US\$ 50 dólares por concepto de teléfono, incluyendo los impuestos. Este costo es más alto que la conexión en algunos lugares de los Estados Unidos donde no se paga por las llamadas locales. Una de las políticas para incentivar el uso de Internet es la de crear una tarifa plana, especial para la conexión a Internet e incentivar el uso de computadoras de bajo costo.

El costo del servicio de Internet es alrededor de US\$ 25 sin restricción de tiempo. Sin embargo, no hay una garantía de calidad de servicio. Uno de los costos más importantes del proveedor al ofrecer el servicio es el acceso internacional, para lo cual se utiliza algunos satélites. Los proveedores tienden a optimizar el uso satelital por lo que si ofrecen un acceso al cliente de 56kbps vía Modem, el ancho de banda satelital contratado podría ocasionar que la velocidad efectiva sea mucho menor.

El estudio de la Espol menciona que diferentes documentos y eventos, realizados en varias partes de Ecuador sobre educación, reconocen que los esfuerzos estatales han dado algunos frutos en cuanto a la presencia de nuevas tecnologías de la información en los centros educativos. Es decir, se ha llegado a instalar infraestructura; sin embargo, los aspectos cualitativos son deficitarios, en cuanto al contenido de las materias, formación y

capacitación docente, así como en la concepción del propio sistema educativo, que carece de una visión de futuro, pues su estructura no responde a los nuevos requerimientos de la “sociedad del conocimiento.”

### **Internet y las escuelas**

La situación tecnológica y el acceso a la tecnología en los establecimientos preuniversitarios y universitarios difieren ampliamente. Esto se debe a que los centros universitarios en su mayoría son manejados de forma autónoma. Asimismo, el mercado de educación superior es más competitivo, lo cual hace que la calidad de la enseñanza y la infraestructura sea mejor. No es así en los centros preuniversitarios, los cuales en 74% dependen de los recursos del Estado.

La política estatal siempre relegó al área rural y cuando intentó incorporar el computador a los colegios lo hizo muy centrada en los equipos, sin trabajar el aspecto de los recursos humanos a través de la capacitación. En el mejor de los casos se instalaron laboratorios para la enseñanza de los principales equipos informáticos, en otros se las destinó a asuntos administrativos o, en el caso de las escuelas primarias, se lo instaló en la dirección, degradando el computador al nivel de máquina de escribir.

La poca importancia que el gobierno ha dado al uso de las tecnologías en la educación se revela a través de los siguientes datos, encontrados a escala nacional en las instituciones preuniversitarias: el porcentaje de colegios y escuelas con equipos computacionales es de 13% en el área rural y de 27% en el área urbana. De las instituciones con computadoras, aproximadamente 2% del área rural y 11% del área urbana tienen laboratorios. Tanto en el área rural como en la urbana, el número de estudiantes por computadoras es mayor a 46. Esta relación baja a 21 en el caso de las universidades. Sólo 5,4% de escuelas y colegios acceden a Internet (0,95% del área rural).

Del total de computadoras, 38% corresponde al microprocesador 486 o más antiguo. Del total de computadoras existentes, 47% tiene acceso a Internet (55% en el área urbana y 13% en el área rural). Las investigaciones efectuadas muestran que 82% de los establecimientos preuniversitarios que acceden a Internet lo hacen a través de una línea telefónica. No existen en el país instituciones académicas que tengan conexiones inalámbricas.

### El índice del Foro Económico Mundial y el Banco Mundial

Cada año el Foro Económico Mundial y el Banco Mundial publican un ranking de la penetración de las Tecnologías de la Información en un grupo de países, que en 2002 fueron 82. Las variables que se examinan son la calidad del entorno tecnológico, las condiciones del mercado, la calidad del marco de políticas públicas y regulación, la aceptación por parte de los gobiernos de las TIC y el grado en el cual los negocios hacen uso de estas tecnologías. En el cuadro adjunto se publica el ranking de 2002 para un grupo seleccionado de países.

#### Ranking de preparación tecnológica para las TIC en una selección de países Foro Económico Mundial y Banco Mundial

<b>País</b>	<b>Lugar que ocupa</b>
Finlandia	1
Estados Unidos	2
Singapur	3
Suecia	4
Islandia	5
España	25
Brasil	29
Túnez	34
Chile	35
China	43
Argentina	45
México	47
Costa Rica	49
Uruguay	55
República Dominicana	57
Colombia	59
Panamá	61
El Salvador	63
Venezuela	66
Perú	67
Guatemala	73
Ecuador	75
Paraguay	76
Bolivia	78
Honduras	81
Haití	82

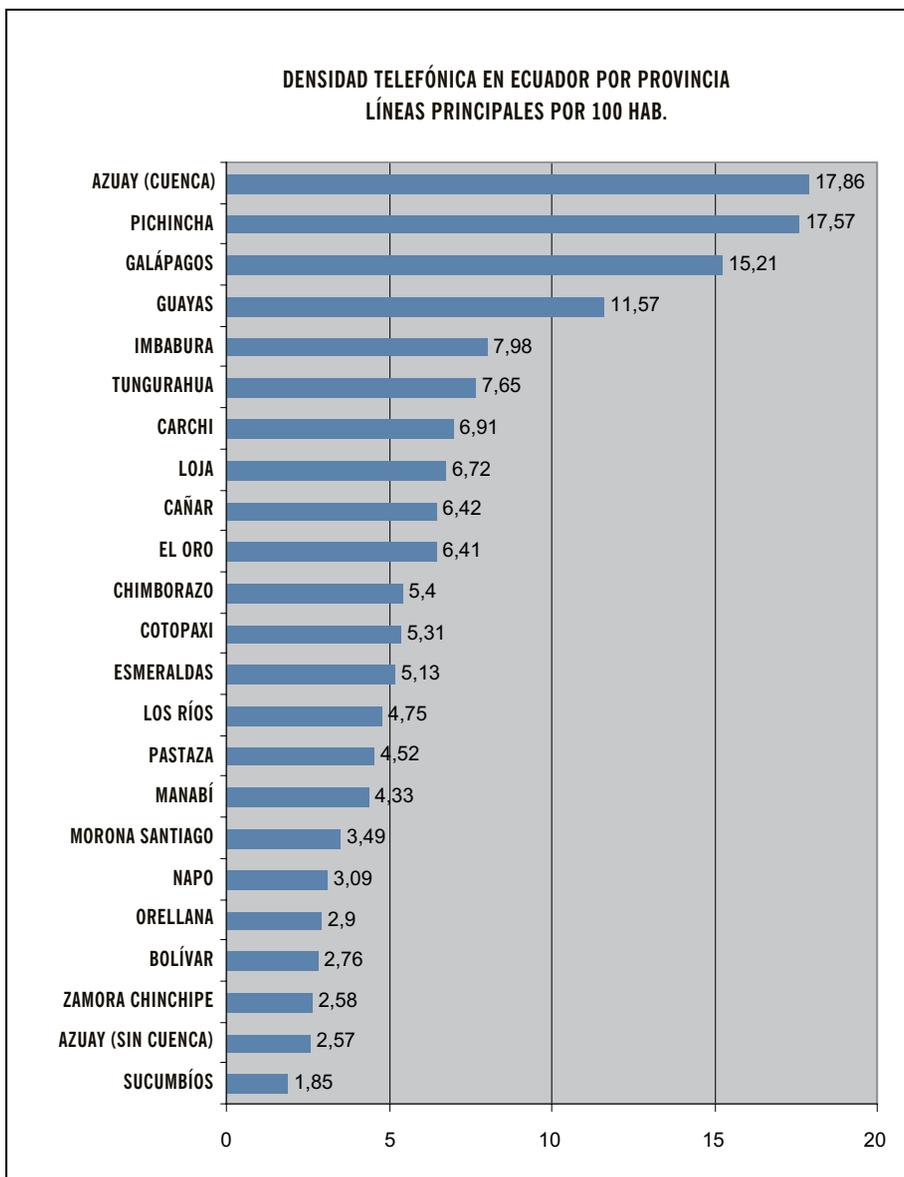
Se observa que Finlandia ocupa el primer lugar, seguida de Estados Unidos. De los países de América Latina, Brasil se encuentra en el puesto 29 y Chile, en el 35. Argentina está también en un lugar prominente, al igual que Costa Rica. Colombia es el más adelantado de los países andinos y Ecuador se encuentra en el puesto 75.

### **El estudio del PNUD**

El Informe sobre Desarrollo Humano 2001, publicado por Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), versó sobre temas de Tecnologías de Información y Comunicación. Esta importante publicación cubre temas como las TIC y la salud; las TIC y la investigación científica; las TIC y los temas de género y el medio ambiente. En el documento destacan los capítulos sobre Internet y la brecha digital interna de Ecuador, la equidad en el acceso a las TIC en Ecuador y las TIC en la educación.

El cuadro siguiente, elaborado por Espol, fue publicado en el informe de PNUD e ilustra la brecha digital interna que existe en Ecuador, mostrando las tasas de penetración telefónica en las provincias.

Se observa en general una importante dispersión a escala nacional. Por ejemplo, la ciudad de Cuenca tiene casi 18 teléfonos por cada 100 habitantes, en notable contraste con la provincia de Sucumbíos, donde la penetración es de menos de dos teléfonos por cada 100 habitantes. Cabe resaltar que la empresa que sirve a Cuenca, Etapa, es municipal, pero ha logrado una respetable penetración, cuando se la compara con el resto del país. No obstante, se observa que el resto de Azuay, exceptuando Cuenca, tiene una de las más bajas penetraciones en el país, con menos de tres teléfonos por cada 100 habitantes. De lo anterior se desprende que la empresa Etapa está cubriendo sólo la parte de la población de altos ingresos relativos de la región Azuay.



En todo caso, el gráfico muestra que, medida por el número de líneas telefónicas principales, dentro del país existe una gran brecha digital, que

se tendría que sumar a la brecha de Ecuador con los países desarrollados y con las otras naciones andinas.

La comunidad de San Pablo de Atenas, que fue escogida para este proyecto, se encuentra en la provincia de Bolívar, una de las de menor densidad en Ecuador, como se muestra en el cuadro. Igual ocurre con la Península de Santa Elena, que a pesar de estar ubicada en la provincia del Guayas, y a menos de dos horas de Guayaquil, tiene una densidad mucho menor a la de esa ciudad. De hecho, en el conjunto de las cuatro comunidades de Santa Elena servidas por el proyecto no existe ni un solo teléfono.

### Los cibercafés

El informe del PNUD también analiza la situación de los cibercafés, que son establecimientos que brindan el uso de computadoras conectadas a Internet, por horas y por minutos, con una tarifa previamente convenida. En el momento en que se escribe este documento los precios por hora varían desde US\$ 0,70 a US\$ 3,00, con una media alrededor de \$1 dólar la hora. Los propietarios de estos cibercafés prestan la importante función social de brindar asistencia técnica básica a los usuarios, al solucionar problemas que encuentran los clientes al navegar por Internet. Pero los dueños no intervienen en el tipo de uso que se da a las nuevas tecnologías, que pueden ser actividades de muy diversa índole, tales como laborales, educativas, recreativas o comunicacionales.

Los cibercafés permiten acceder a Internet sin necesidad de comprar una computadora, suscribirse a un proveedor de Internet, ni pagar por la llamada. Es una alternativa democrática para que la población aprenda y tenga acceso a las nuevas tecnologías. El movimiento migratorio de Ecuador hacia España, que se originó a raíz de la severa crisis bancaria de 1999, ha creado una gran necesidad de llamadas internacionales por parte

de los familiares de los migrados, quienes por lo general son personas de bajos ingresos. Como es tecnológicamente posible transmitir la voz a través de Internet, los cibercafés comenzaron a satisfacer esta demanda, lo cual creó una serie de conflictos con las autoridades del gobierno y con las operadoras estatales, cuya demanda de llamadas internacionales disminuyó en forma notable.

Un agravante en este conflicto fue que el sistema tarifario de las operadoras estatales se había quedado congelado en el pasado, mientras el servicio local se subsidiaba con el alto costo de las tarifas internacionales. Al aparecer los cibercafés, que utilizaban las nuevas tecnologías y cobraban una fracción de la tarifa internacional de las operadoras, propiciaron la urgencia de “rebalancear” las tarifas (bajar la tarifa internacional y aumentar la local), y simultáneamente provocaron una guerra contra estos locales. La Ley Especial de Telecomunicaciones indica que los servicios de voz sólo pueden ser brindados a través de concesionarios autorizados, lo cual originó la fiscalización de los cibercafés.

Este fue un caso clásico en cual las empresas estatales no pudieron absorber la tecnología a la misma velocidad que el sector privado emergente, de jóvenes pequeños empresarios. Estas pequeñas empresas brindaban un servicio reclamado por la ciudadanía de bajos ingresos, desesperada por comunicarse con sus parientes en el exterior. Los costos de las comunicaciones en todo el mundo están descendiendo, siendo el desarrollo tecnológico particularmente beneficioso para la población general, en especial a través de los cibercafés y de los centros comunitarios. Entonces, es lógico pensar que la política estatal debe proveer incentivos para su proliferación. Por su parte, las operadoras estatales se estarían equivocando al pretender retrasar la propagación tecnológica sólo para mantenerse financieramente a flote.

### Los telecentros comunitarios

Como se mencionó antes, el modelo de un país desarrollado, que está basado en que cada familia tenga una computadora, una línea telefónica y una suscripción a un proveedor de Internet, no puede funcionar en un país de bajos recursos. El sentido común indica que el recurso debe ser compartido, ya sea a través de cibercafés, telecentros o laboratorios móviles, como los que se usaron en este proyecto.

En varias partes del mundo, y también en Ecuador, se han colocado equipos en escuelas, centros comunales o en cualquier otro local que pueda proveer un mínimo de seguridad. En estos telecentros se pueden llevar a cabo muchas actividades, no todas necesariamente relacionadas con la conectividad, sino que son lugares donde se puede aglutinar la comunidad. Las computadoras y la conexión a la red pueden enriquecer extraordinariamente estos locales y darles un carácter más moderno y educacional. Los usos que le puede dar la comunidad a estos centros son múltiples, desde una video conferencia sobre temas de la salud, hasta diversión y aprendizaje.

El informe del PNUD señala que la infraestructura física de los telecentros es sumamente variable y depende de la población objetivo, los recursos financieros y las necesidades demográficas. Sumamente importante es la presencia de personas capacitadas que puedan canalizar la tecnología y brindar capacitación. La infraestructura física es intrascendente sin este recurso humano. Otro factor a considerar es la seguridad de los usuarios y de los equipos contra el robo.

### **El informe concluye lo siguiente con respecto a los telecentros:**

“Los telecentros están llamados a desempeñar un rol fundamental en el acceso universal a Internet en Ecuador y en el mundo. Es posible que en

un futuro no lejano el perfil de los telecentros sea, para esta tecnología, lo que ha sido la escuela primaria para la educación universal en los últimos doscientos años.”

**Y el informe recomienda:**

“...una política pública orientada hacia la democratización de las TIC debe incluir, como elemento importante, una campaña de difusión de información relativa a estas tecnologías, que acompañe al necesario proceso de educación y capacitación y de expansión de la infraestructura.”

## II. El Proyecto

---

La cartilla de navegación, proporcionada por el Grupo de Información Tecnológica o Information Technology Group (ITG), había mostrado la importancia de la nueva economía y el rol crítico que cumplirán las tecnologías de información y comunicación como instrumento de desarrollo económico. El estudio de la Espol había demostrado que Ecuador se encontraba seriamente atrasado para enfrentar estos retos y que se necesitaba tomar acciones urgentes. El estudio de PNUD había señalado la importancia de las TIC en el ámbito del desarrollo humano y como un indicador clave de la preparación de las comunidades frente a los retos del futuro. Además, había subrayado la existencia de una brecha digital interna.

Teniendo en cuenta todo lo anterior, el Programa de Apoyo a la Competitividad de CAF optó por actuar sobre las comunidades más aisladas, aquellas que se encontraban en las últimas etapas de conectividad, de acuerdo con la cartilla de navegación. Conocido era ya que Ecuador sufría las consecuencias de la brecha digital en el ámbito de las comparaciones internacionales, pero se decidió actuar sobre las comunidades que sufrían, a su vez, la brecha digital interna.

Desde un inicio, el proyecto de los laboratorios móviles fue concebido con un alto valor demostrativo y como una ayuda concreta a las comunidades que se escogieron. Se pensó en demostrar que el aislamiento de las comunidades se podría superar con las nuevas tecnologías y que no se tendría que esperar a que las operadoras estatales extendieran sus redes telefónicas, ni que la red eléctrica llegara a los pueblos. Las comunidades se conectarían a la red directamente, casi sin intermediarios.

En lo que sigue se detalla cómo el laboratorio móvil con ocho computadoras se instaló en dos colectividades aisladas de Ecuador; cuáles fueron los procedimientos, las reacciones de los profesores, alumnos, pobladores; y, en general, qué impacto tuvo en las dos comunidades. Como se mencionó antes, uno de los grandes objetivos fue mostrar a la sociedad, especialmente a los organismos internacionales donantes y a las compañías que operan en comunidades aisladas, la naturaleza de esta nueva tecnología.

### **Descripción del proyecto**

En este proyecto se desarrolla, implanta y se le hace seguimiento a un laboratorio de computación móvil, orientado a introducir las nuevas tecnologías a dos comunidades aisladas. En particular, se escogió como vehículo a las escuelas y colegios de las comunidades, a la vez que se desarrollaron las habilidades cognitivas de los estudiantes de las escuelas rurales. De manera específica, el laboratorio móvil se instaló temporalmente en dos comunidades, una en la provincia de Bolívar y la otra en la provincia de Guayas, donde todavía se encuentra. El laboratorio se instaló a fines de 2002 en el primer lugar y después fue trasladado al segundo, en junio del siguiente año.

Basados en experiencias previas a nivel internacional, los ingenieros de la Espol construyeron un laboratorio móvil que puede ser ubicado en

cualquier comunidad, pues no necesita de conexión eléctrica, y se enlaza a la red a través de una antena satelital. Este laboratorio tendría impacto en términos de comunicación, transferencia de tecnología y educación. A la manera de bibliotecas o consultorios rodantes, este laboratorio demostraría que la tecnología es móvil y que puede rotar entre varias comunidades.

Un aspecto importante en este proyecto piloto fue la capacitación que realizó la Espol a los miembros de la comunidad, comenzando por los profesores. Es sabido que la sola donación de equipos a una comunidad no da resultados, si no va acompañada de capacitación, o de alguna manera de intermediación entre la tecnología y la comunidad. Si esta intermediación no ocurre, los equipos normalmente terminan almacenados y no son utilizados por temor a que se dañen. En algunos casos, los equipos son instalados en la oficina del director, otorgándoles el estatus de una máquina de escribir más moderna, que debería estar en manos de la secretaria. La experiencia ha mostrado que estos proyectos tienden a darle mayor énfasis a la tecnología y no tanto a los recursos humanos que tienen que asimilarla. Por esta razón, el proyecto enfatizó en la capacitación de los profesores y de los líderes comunitarios, así como también en el desarrollo cognoscitivo de los niños.

El objetivo principal del proyecto fue ayudar a que los gobernantes y donantes vean estos laboratorios como un programa nacional de conectividad, dirigido especialmente a las comunidades rurales, de diferentes orígenes étnicos. En forma indirecta esa conectividad estaría gestando el concepto de nación, fortaleciendo las fronteras vivas e integrando al país. Se espera también que este proyecto permita convocar al sector privado para invertir y replicar este esfuerzo.

### **El *container***

El *container* que se usa para el laboratorio móvil es el mismo que normalmente

se utiliza en operaciones de comercio exterior. Es una gran caja de metal que ha sido diseñada para transportar mercancías a otros países, incluyendo automóviles. Las computadoras y los equipos van dentro y puede ser montado en un camión que lo transporta de comunidad en comunidad. En un artículo en el diario El Universo de Guayaquil se publicaron los gráficos adjuntos, que ilustran diestramente al laboratorio móvil.

## AULA INFORMÁTICA RODANTE

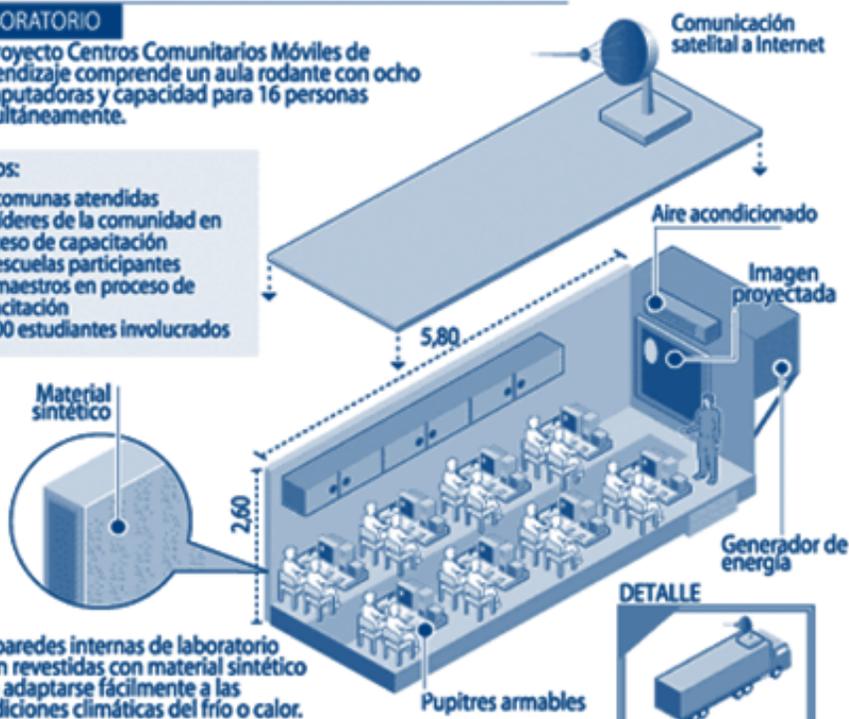
El Escuela Superior Politécnica del Litoral (Espol) inició en noviembre pasado su proyecto piloto Centros Móviles de Aprendizaje, para desarrollar habilidades y destrezas en los estudiantes mediante el uso de tecnología avanzada. El programa tiene el financiamiento de la Corporación Andina de Fomento, que aportó el 50% del total de la inversión, calculada en 80.000 dólares para un período de tres años.

### LABORATORIO

El proyecto Centros Comunitarios Móviles de Aprendizaje comprende un aula rodante con ocho computadoras y capacidad para 16 personas simultáneamente.

#### Datos:

- 14 comunas atendidas
- 15 líderes de la comunidad en proceso de capacitación
- 20 escuelas participantes
- 40 maestros en proceso de capacitación
- 2.500 estudiantes involucrados



El laboratorio tiene 5,80 metros de largo, 2,36 metros de ancho y 2,60 metros de alto. La superficie interior, donde se encuentran los equipos, es de 13,7 metros cuadrados. Cuenta con ocho mesas con una computadora cada una y se entiende que dos usuarios comparten un ordenador. El laboratorio cuenta con una pantalla para proyectar imágenes y con un equipo de aire acondicionado, así como con una fuente de energía. Sobre el techo del laboratorio se encuentra el equipo para la conexión satelital, como se muestra en el diagrama.

#### “Cargamento” del Laboratorio Móvil del Proyecto: Especificaciones

	Descripción	Marca	Modelo
1	Servidor PROLIANT P1266 MHZ/512 KB	COMPAQ	ML330
1	Monitor 15" para server, incluye: Teclado y Mouse	COMPAQ	85500 EST
7	Computadoras tipo CLON incluye Parlantes		INTEL P4
1	Proyector multimedia	INFOCUS	LP280
8	Mesas de trabajo plegables		
1	Pizarra tiza líquida		
1	Impresora	EPSON	STYLUS C60
7	Tarjetas USB cliente servidor para acceso inalámbrico	ORINOCO	
1	Tarjeta inalámbrica para red de datos para el servidor	LUCENT TEC	
1	Tarjeta PCI para tarjeta inalámbrica de servidor		PCIPC
1	Tarjeta GATEWAY	ORINOCO	RG-1000
1	KIT de Montaje para INFOCUS		
1	Grupo electrógeno (Generador)	PERKINS	S12S-1MTPC
1	Breaker para protección		
1	Sistema eléctrico interno		
1	Equipo de aire acondicionado de 12.000 BTU	CARRIER	SPLIT
3	Kits MINDSTORMS ROBOTICS	LEGO	
20	Bancos plásticos		

En este caso, se puede decir que el *container* tiene un cargamento muy especial, que sirve para sembrar la semilla de la conectividad. Los detalles técnicos se señalan en el cuadro adjunto, donde se anotan las especificaciones de los equipos que están contenidos en el laboratorio.

En otro diagrama interesante publicado en el periódico ya citado, se muestra cómo se realiza la conexión satelital para tener acceso a la red. El procedimiento se realiza en tres pasos: el primero, es la conexión del laboratorio con el satélite, a través de la antena que se encuentra en el techo. El segundo paso, consiste en bajar la señal desde el satélite hacia la Espol. En el tercer paso, el servicio de Internet es enviado a la Espol.



La ilustración muestra el recorrido que tuvo que hacer el laboratorio para ser transportado desde Guayaquil, donde se encuentra la Escuela Politécnica Superior del Litoral (Espol), hasta San Pablo de Atenas. Como se mencionó antes, en una segunda fase el laboratorio fue transportado

desde San Pablo a la Península de Santa Elena, pasando por Guayaquil, ciudad casi equidistante de las dos comunidades.

El costo del laboratorio con todo el equipo instalado es de aproximadamente US\$ 33.000 y los costos operativos, incluyendo todos los procesos de capacitación y organización social, están entre US\$ 40.000 y US\$ 50.000 anuales. Para abaratar los costos, el laboratorio puede ser compartido por varias comunidades, por lo que existen diferentes modalidades de uso.

Una modalidad consiste en que un solo laboratorio se quede permanentemente rotando entre tres comunidades, las cuales estarían compartiendo el costo en tres partes iguales. Otra forma es utilizar el laboratorio a manera de semilla, para “sembrar” la conectividad. Una vez que sale, el laboratorio móvil es reemplazado por un laboratorio fijo. También, se puede simplemente dejar los equipos permanentemente donde se los necesita, pues la comunidad no tiene ni electricidad, ni teléfono.

Por otro lado, la comunidad receptora del laboratorio tiene que proveer varios insumos, entre los que se encuentran:

- El espacio físico para la instalación del laboratorio, que consiste de un terreno plano de 20 metros por 20 metros. Este espacio debe contar con los necesarios elementos de seguridad.
- Servicio eléctrico (en áreas donde esté disponible).
- Servicio telefónico (en áreas donde esté disponible).
- Recursos humanos.

### **Procedimiento**

Los profesores, estudiantes, líderes comunitarios y los emprendedores fueron el foco de atención en este proyecto, no la tecnología. La preparación

de tutores e instructores del laboratorio fue objeto de un esfuerzo educativo permanente, considerando que las parroquias donde se instaló el laboratorio son áreas pobres, con profesores que no tienen mucho acceso a la preparación ni a la actualización.

Siempre han existido dudas sobre la capacidad de los profesores y estudiantes en las comunidades rurales para poder asimilar los cambios generados por la tecnología en las escuelas. Sin embargo, las experiencias en Costa Rica y Chile muestran que poblaciones de escasos recursos pueden asimilar tecnologías sofisticadas con la misma facilidad que otras comunidades, que el impacto positivo es mucho mayor y que conlleva importantes efectos en la autoestima de los participantes.

En este proyecto, los operadores técnicos y pedagógicos fueron miembros de las mismas comunidades. El proyecto promueve la capacitación inicial y también brinda seguimiento a través del Centro de Tecnologías de Información de la Espol. Sin embargo, la comunidad garantiza la sostenibilidad del recurso humano.

El componente más importante del proyecto fue la metodología para presentar estas nuevas tecnologías a las comunidades. El proyecto, humano por excelencia, contempló una secuencia de actividades, en las cuales se pudo notar la creatividad en el diseño del proceso. En este sentido, se dieron varios pasos, siendo el primero la selección de las comunidades participantes. Un criterio para la selección fue que las comunidades se encontraran en las etapas menos desarrolladas de conectividad. Otro fue que no estuvieran tan alejadas de la Escuela Politécnica Superior del Litoral, para reducir costos, pero a la vez mantener el alto perfil demostrativo. El tercer criterio fue el dinamismo y entusiasmo de los docentes de las escuelas y de la comunidad en general.

Se escogieron dos comunidades, una en la sierra y la otra en la costa, para cubrir los dos ámbitos principales de Ecuador, aunque hubiera sido también interesante que el oriente participara. Posteriormente, se realizó una inspección de las comunidades para sondear el nivel de participación y la presencia de recursos humanos que estuvieran dispuestos a colaborar con el proyecto.

En un segundo paso, se llevaron a cabo talleres de sensibilización con los profesores y la comunidad, pues el éxito de este proyecto dependía críticamente del compromiso de los maestros, del director de la escuela y de los padres de familia. Los maestros tenían que estar dispuestos a cambiar el esquema de enseñanza e innovar el ambiente de aprendizaje con la tecnología. La selección de los maestros se realizó en reuniones generales y ellos mismos escogieron a sus representantes como tutores en el proyecto.

Posteriormente, se realizaron sesiones de capacitación a todos los tutores, en los ambientes de *software* llamados *Miro Mundos* y *Logo Mind Storms*, los cuales están diseñados para desarrollar los aspectos cognitivos de los estudiantes y para estimular el trabajo en conjunto. Esta parte del proyecto no requirió de conexión a Internet. Personal del Centro de Tecnologías de Información de la Espol, experto en educación y sociología comunitaria, lideró estas sesiones de capacitación.

Acto seguido, los tutores formaron grupos multi-disciplinarios de profesores, también seleccionados por las comunidades, quienes fueron capacitados periódicamente durante la realización del proyecto. En las sesiones se incluyeron clases de inglés, para prepararlos en la transferencia de tecnología, en la participación en conferencias y en jornadas educativas. Una tarea para los tutores fue generar materiales, esquemas de planificación

y otras actividades, que compartieron con los maestros en las sesiones de tutoría. Los tutores fueron asignados a un grupo específico de escuelas y rotaron cada tres meses; de esta forma, las actividades de cada laboratorio se enriquecieron por los diferentes intereses y áreas de especialización de los miembros del grupo.

La implantación exitosa del proyecto requirió de una red de soporte individual e institucional. Especial cuidado se puso en la implementación de los programas de sensibilización para los miembros de la escuela y las comunidades. Los directores participaron en los módulos de entrenamiento inicial, como parte del esfuerzo de construir el ambiente de trabajo en equipo.

Experiencias similares muestran que luego de la capacitación inicial a los profesores, ellos pierden el interés, debido básicamente a la falta de soporte en el sitio. Este es un componente importante para la evaluación posterior, especialmente si se considera que los laboratorios estarán dispersos geográficamente y que existe una exposición limitada de los profesores a la tecnología.

El tercer paso fue implementar un programa de monitoreo. Se instaló un programa que incluyó sesiones periódicas y discusiones, en las que se discutió y evaluó el rendimiento de los tutores dentro de los objetivos del proyecto. Las actividades de entrenamiento se complementaron con publicaciones, que contribuyeron a la generación de conocimiento entre los participantes.

Los programas de capacitación se realizaron de tal manera que los cursos de capacitación y los programas, que son una inversión importante, fueran utilizados con la mayor eficiencia, obteniendo de ellos el mayor beneficio

para la comunidad. Estos programas fueron planificados y financiados adecuadamente, especialmente donde existían limitaciones técnicas y financieras.

Como se puede desprender de esta descripción del procedimiento, el diseño de la parte humana, a través de la inmersión, capacitación y seguimiento, fue tal vez más importante que la labor de diseñar el laboratorio y solucionar los problemas técnicos en el transporte, sin querer decir que se podría prescindir de esto último. La inmersión de la comunidad fue realizada a través de las escuelas y del sistema educativo. En otras experiencias internacionales, la estrategia consiste en identificar un problema importante en la comunidad, tal como una plaga en los cultivos o un tema de salud pública, que puede servir como puente para que las tecnologías de la información coadyuven a la solución del mismo, a la vez que el contexto sirve para demostrar la utilidad de las TIC.



### III. Los actores

---

Los principales actores en este proyecto fueron las comunidades donde se instaló el laboratorio móvil. Ellas son las que más sufren la brecha digital y las que más se ven afectadas por la falta de aprovechamiento de las nuevas tecnologías, que podrían representar el fin de su aislamiento. Es por ello que en esta sección se hace una descripción de los dos sitios donde se colocó el laboratorio: San Pablo de Atenas, en la provincia de Bolívar, y el conjunto de cuatro comunidades en la Península de Santa Elena que comparten el laboratorio. Estas cuatro comunidades costeñas fueron: Pechiche, El Real, Chandoy y Puerto Chandoy. Cabe remarcar que la mayor parte del año que duró este proyecto, el laboratorio estuvo en San Pablo.

#### **San Pablo de Atenas**

San Pablo de Atenas es una parroquia del Cantón San Miguel, que se encuentra en la provincia de Bolívar, cuya capital es la ciudad de Guaranda. San Pablo está a cinco horas al suroeste de Quito, por vía terrestre, y a tres horas al noreste de Guayaquil. La parroquia está localizada en las estribaciones de un ramal de la cordillera occidental de los andes ecuatorianos, formando una micro cuenca del río la Chima, que aguas abajo toma el nombre de Sicoto.

Los datos demográficos indican que la población total es de 5.653 personas. De ese total, 20% es población urbana y el restante 80% vive en partes aledañas. El porcentaje total de analfabetismo es de 12,5%, siendo mayor en las mujeres (14,8%) que en los hombres (9,7%). Sólo 46% de los sanpablino ha completado la primaria, según datos publicados por la profesora Mercedes Sánchez (2001). 8,3% ha completado la secundaria. El porcentaje de pobreza extrema llega a 40% y del total de 1.202 viviendas, sólo 48% cuenta con servicio de agua. La mitad de los hogares utiliza gas para cocinar, mientras que la otra mitad usa leña.

El clima de San Pablo es templado y algo húmedo, con temperaturas que fluctúan entre 15 y 19 grados centígrados. La precipitación anual promedio es de 2,7 mm y los meses secos son de mayo a septiembre. Según Sonia Bayas, asistente administrativa del Instituto Superior Agropecuario San Pablo de Atenas, donde se ubicó el laboratorio, el clima no es neblinoso sino que “se pone así cuando le quieren tomar una foto.”

75% de la población de San Pablo se dedica a la agricultura, siendo el cultivo más importante el maíz suave, con una extensión cosechada de 2.161 hectáreas, y con rendimiento de casi una tonelada por hectárea. Le sigue en importancia el fréjol y el trigo, pero también se cultiva cebada, chocho, arvejas, papas, zapallos, granadillas y taxos. Los suelos son de origen volcánico, ligeramente ácidos, pero existen también terrenos arcillosos. Todas las familias de la zona se dedican a la crianza de animales domésticos para el consumo familiar.

La parroquia cuenta con 22 escuelas como se muestra en el cuadro 3 de las cuáles dos son de pre-primaria, tres son de media, una de educación especial y el resto son de primaria. Participaron en el proyecto los siguientes planteles: Eloy Alfaro, García Moreno, Hermano Miguel, Instituto San

Pablo de Atenas, el Colegio Monseñor Proaño, el Colegio a Distancia y el Colegio de Formación Artesanal. Todos ellos, excepto Hermano Miguel, están ubicados en la zona urbana de San Pablo.

El sistema educativo cuenta con un total de 1.865 alumnos. De ese total, 1.113 (61%) participaron en el proyecto de laboratorios móviles. Estas cifras deben dar una idea del nivel de actividad que se realizó en el interior del laboratorio, que puede albergar sólo 16 alumnos en forma simultánea.

#### Escuelas en la Parroquia de San Pablo de Atenas

	Plantel	Zona	Recinto	Nivel	Alumnos
1	César Chávez	Urbana	Centro	Pre-primaria	22
2	Integrado San Pablo	Urbana	Centro	Pre-primaria	23
3	Eloy Alfaro*	Urbana	Centro	Primaria	183
4	García Moreno*	Urbana	Centro	Primaria	336
5	Sergio A. Chávez	Rural	Calzado	Primaria	32
6	Dr. Facundo Vela	Rural	Cascarillas	Primaria	35
7	Jaime Chávez	Rural	San Francisco	Primaria	35
8	Hideyo Noguche	Rural	Moraspanba	Primaria	28
9	Juan Pío de Mora	Rural	Chima Grande	Primaria	78
10	Quito	Rural	Villa Mora	Primaria	111
11	Dr. Rodrigo Riofrío	Rural	Sicoto	Primaria	66
12	13 de abril	Rural	Sandalán	Primaria	50
13	Angel C. Montenegro	Rural	Pucará	Primaria	63
14	Hermano Miguel*	Rural	Guamalán	Primaria	56
15	Flor María Infante	Rural	Pailaloma	Primaria	84
16	Ecuador	Rural	S.F. Rumipamba	Primaria	38
17	Gral. Julio Andrade	Rural	Tablas	Primaria	45
18	Alejandro Lemos	Rural	La Palmera	Primaria	22
19	Inst. San Pablo de Atenas*	Urbano	Centro	Media	270
20	Col. Monseñor L. Proaño*	Rural	Santiagopamba	Media	76
21	Colegio a Distancia*	Urbano	Centro	Media	180
22	C. Formación Artesanal*	Urbano	Centro	Especial	32
	*Participaron en el proyecto				
	<b>TOTAL</b>				<b>1865</b>
	<b>Total que participó</b>				<b>1133</b>
	<b>Porcentaje que participó</b>				<b>61%</b>

El laboratorio se ubicó físicamente en el Instituto Superior Agropecuario San Pablo, que cuenta con 270 alumnos y es el plantel más grande de la parroquia. Como su nombre lo indica, el Instituto ofrece especialidades agropecuarias y los alumnos tienen la oportunidad de llevar a la práctica el conocimiento teórico y científico que reciben en las aulas. Esta entidad también ofrece las especialidades de Químico Biólogo y Administración.

### Los Centros Comunitarios Móviles de Aprendizaje: una estrategia de desarrollo local.

Por: Enrique Peláez Ph.D.

En diversos países de América Latina y en el Ecuador hay importantes esfuerzos por mejorar la calidad de la educación, para reducir la brecha digital, e incluir a la población en la sociedad de la información. Estos esfuerzos han estado centrados en los intereses de los estudiantes, en el cambio del rol de los maestros en el aula, la vinculación e inclusión de los líderes de las comunidades, utilizando las tecnologías de la información para desarrollar en ellos la innovación, la creatividad y otras manifestaciones inherentes al desarrollo basado en el conocimiento.

En el caso ecuatoriano, el esfuerzo de la Escuela Superior Politécnica del Litoral (Espol) y de la Corporación Andina de Fomento (CAF), en la implementación del Proyecto de los Centros Comunitarios Móviles de Aprendizaje, significó la oportunidad para llevar la tecnología a los sectores rurales de Ecuador, capacitar a maestros para una educación de calidad y vincular a la comunidad para facilitar las oportunidades de desarrollo local.

Así como los estudios revelan que la calidad es el problema central en la educación ecuatoriana, también es evidente que hay un desarrollo desigual en cuanto al área urbana y rural, en detrimento de la segunda; en consecuencia, el proyecto se enfocó a favorecer al sector menos atendido en el país, con el que se busca no sólo reducir las brechas sino, fundamentalmente, crear en el área rural el entorno educativo para que los niños y jóvenes del campo desarrollen todo su potencial y estén en condiciones de ser adultos exitosos.

Así mismo, si queremos formar jóvenes y líderes innovadores, creativos, emprendedores, con capacidad de trabajar en equipo, tomar decisiones, y que logren autonomía en el aprendizaje, era indispensable que todos estos elementos o factores de una buena educación los posea el profesor, y que además tenga la capacidad de promover este tipo de procesos al interior del aula; por ello, el proyecto “Centros Comunitarios Móviles de Aprendizaje” actuó sobre el profesor para que éste pueda generar educación de calidad con sus estudiantes.

La educación de calidad mirada desde la visión rural, significa una estrecha vinculación entre la escuela y la comunidad, entre el profesor, los alumnos y los padres de familia, de manera que no sólo se incorporen los temas de la comunidad al currículo comunitario, sino que la Escuela se transforme en el espacio en donde los actores claves de la comunidad aporten al futuro deseado, a través de procesos participativos en donde los temas fundamentales de la comunidad se analicen de manera integral para encontrar soluciones a los problemas, para potenciar las capacidades locales y para crear condiciones de un desarrollo permanente.

Esta iniciativa implica que la comunidad participe en la vida del proyecto, estimulando a los estudiantes, respaldando a los profesores y comprometiéndose a que el proyecto avance y que las metas se cumplan. Esto significa que todos los elementos del proceso sean también de calidad, lo que eventualmente implicará una racionalidad en el sistema, una política de Estado sobre la educación, inversión en infraestructura física, inversión en infraestructura tecnológica, un adecuado sistema de regulación, evaluación y control, así como un idóneo proceso de formación y capacitación docente, entre otros.

La solución integral de todos estos temas es un ideal, pero es en la utopía sobre la que hemos trabajado, buscando construir nuevas realidades a partir de los escasos recursos económicos que se posee, sustentándose en los tres actores claves: los profesores, los padres de familia y los líderes de la comunidad.

En una visita posterior a la culminación del proyecto se recogieron varios testimonios de los encargados de las actividades, profesores y alumnos. Se preguntó sobre cuál había sido la experiencia comunitaria con la presencia del laboratorio por cerca de siete meses en la comunidad.

Johnny Coloma, quien cumplió la función de coordinar y convocar a los pobladores de San Pablo, fue nombrado como presidente del Comité de Apoyo de las Organizaciones Participantes. El señor Coloma declaró que para los profesores participantes la experiencia fue sumamente positiva. Los profesores cambiaron su forma de enseñar y hasta de pensar. Los profesores participaron en un 30%, y un programa futuro debería hacer obligatoria la participación, manifestó el coordinador. “Un número

importante de profesores no participaron por la poca disponibilidad de tiempo, pues la Espol exigía tiempo completo y algunos profesores tenían otras ocupaciones,” añadió. “A mí me habían enseñado que debería tener instrumentos motivacionales para enseñar en el salón de clase, cuando me disponía a enseñar la tabla de multiplicar. Tal instrumento no era necesario con las computadoras, pues los niños estaban muy interesados en aprender,” dijo.

Manuel Ortiz, natural de la vecina San Miguel y profesor de Química durante 10 años en el Instituto Superior Agropecuario, manifestó que el proyecto había sido una gran oportunidad para que los estudiantes se vieran expuestos a tecnología de punta, algo que no hubiera sucedido en todo el transcurso de su educación en la parroquia. Además, señaló haber experimentado por primera vez el ser entrevistado para un canal de televisión: “Me reuní con toda mi familia para ver mis declaraciones en televisión”. Debido a su previo conocimiento de computación, Manuel fue nombrado encargado del laboratorio y actuó como enlace con la Espol.

Para Elisa Mora, profesora de Lengua y Literatura que trabaja en San Pablo hace ocho años, el acceso a las computadoras fue algo nuevo. Nunca había usado una y manifestó que con el laboratorio móvil pudo aprender y perder el miedo a las computadoras. “Al principio le tuve temor a la capacitación. Pensé que era algo difícil, fue un reto que compartimos con los alumnos.”

Elisa mencionó que tuvo la oportunidad de utilizar el buscador *Google* en Internet para encontrar poesías de su artista ecuatoriano favorito: Jorge Andrade y otros autores paisanos. Compartió varias sesiones con su hija Andrea, quien se encuentra estudiando el séptimo curso. “Era increíble ver cómo ella aprendía más rápido que yo,” comentó la profesora. También

pudo ayudar a su hermano, que estudia agronomía en la Universidad de Bolívar, cuando éste le pidió que encontrara información sobre ciertos cultivos. “Los niños constantemente pedían que les lleváramos al laboratorio”, añadió.

“Pensaron que había llegado un circo” dijo Andrea, refiriéndose a los sanpablitos que no habían sido advertidos de la llegada del laboratorio. Lo vieron llegar sobre el camión y “estaba todo pintado de colores”. Las personas que habían sido advertidas pensaron que las computadoras llegarían en cajones de cartón y no sobre un camión.

### **La Península de Santa Elena**

En junio de 2003, el laboratorio fue trasladado de San Pablo a la parroquia de Chanduy, la cual es una de las más antiguas de la Península de Santa Elena, y cuenta con aproximadamente 12.500 habitantes. Se encuentra ubicada al sureste del poblado de Santa Elena y el viaje por tierra desde Guayaquil toma aproximadamente una hora y media.

En la actualidad esta parroquia tiene 11 comunas: Pechiche, El Real, Chanduy, Puerto de Chanduy, Manantial de Chanduy, Engunga, Engullima, San Rafael, Tugaduaja, Zapotal, Bajada de Chanduy, de las cuales sólo las cuatro primeras participaron en el proyecto. La población de estas cuatro asciende a unas 5.000 personas, un tamaño equivalente a San Pablo. En este caso, el laboratorio no rotó entre las cuatro comunas, sino que los alumnos de cada escuela se desplazaron hasta el laboratorio.

Entre Santa Elena, la ciudad más cercana, y las comunas opera sólo una cooperativa de transporte y la distancia se cubre en menos de una hora. Existe también un comité de taxis, cuya frecuencia de funcionamiento depende de la condición de la luna. Si la luna está llena, los taxis no salen

con mucha frecuencia, debido a que los peces no salen a la superficie y no hay pesca, por lo que los pobladores no viajan para vender el pescado. Por el contrario, si no hay luna, los peces salen a la superficie y la actividad aumenta, haciéndose necesarios más viajes. Cuando la luna está en cuarto menguante o creciente la frecuencia es moderada. La coordinadora del proyecto en las comunas, Jeaneth Cascada, quien vive en Santa Elena, menciona que ella no se preocupa mucho por la movilidad si ve que no hay luna.

El laboratorio se ubicó físicamente en el Complejo Cultural Real Alto, que es donde se encuentra en el momento en que se escribe este reporte. Este complejo contiene un importante museo que fue abierto en el año 1988 y se encuentra dentro de los linderos de la comuna de Pechiche. Esta comuna fue fundada en el año 1944. 85% de la población vive de la pesca y 15% practica varios oficios como choferes, agricultores y albañiles. Existen dos escuelas, por ser la comuna más grande. En todas las otras hay solamente una escuela, y un colegio en la comuna de Chanduy.

Como su nombre lo indica, el Complejo Cultural Real Alto es un importante centro cultural en la zona, pues tiene un valor didáctico, histórico y social, ya que es un centro de estudios científicos y de divulgación de los valores culturales de la región. Localizado en el desvío del kilómetro 115 de la carretera Guayaquil-Salinas, a 12 kilómetros., el complejo tiene una extensión de 12 hectáreas. Está compuesto por el Museo de Sitio El Mogote, una vivienda etnográfica, un huerto experimental, un área de laboratorios científicos y otra de hospedaje para investigadores y estudiantes.

A estas construcciones debe sumarse el sitio arqueológico Real Alto, famoso a escala internacional porque allí se encuentran evidencias de una de las aldeas que primero practicó la agricultura en el continente americano. Esta

fue la cultura Valdivia que permaneció en la zona desde 4.400 hasta 1.700 A.C. El sitio donde se encuentra el complejo fue en aquella época un recinto ceremonial de importancia regional.

El estudio científico y sistemático en el complejo cultural ha continuado, lo que ha permitido a los arqueólogos durante estas tres últimas décadas reconstruir la organización socio-económica de la sociedad Valdivia, los cambios en el patrón de asentamiento y, en general, la compleja organización que ocurrió durante los 2.400 años de ocupación. De acuerdo con la Espol, este sitio cumplió interesantes requisitos para ser la sede del laboratorio móvil, a la vez que servía a las comunas de la zona. Información adicional sobre este museo se encuentra en <http://josepa.drago.net/realalto/index.html>

Silvia del Rosario Crespo, profesora de educación primaria de la Escuela San Agustín en Pechiche, fue entrevistada en Anconcito, a 20 minutos de las comunas, donde se estaba realizando un concurso para elegir el mejor programa diseñado por un profesor de la región. Silvia declaró que la llegada del laboratorio a Pechiche había representado un gran estímulo para su labor docente y dijo que nunca antes había usado una computadora. “Ha resultado siendo una herramienta para estimular la inteligencia de los niños,” anotó.

Frankling Gómez, director y profesor de la Escuela Antonio José de Sucre de Pechiche mencionó que antes de que llegara el laboratorio, sí había usado computadoras pero solamente las aplicaciones de Word y Excel, de una forma muy limitada. El acceso al laboratorio ahora le ha dado la oportunidad de conocer el potencial que tiene Internet para la vida de una persona. “En Internet no sólo puedo encontrar material educativo, sino también puedo leer periódicos y noticias de Quito y Guayaquil,” añadió.

### La Escuela Politécnica Superior del Litoral (Espol)

Además de las dos comunidades que participaron en el proyecto, la Espol es otro importante actor. La Escuela Politécnica Superior del Litoral fue creada el 29 de octubre de 1958 y su misión fue establecida en los siguientes términos: “Formar profesionales de excelencia, líderes emprendedores, con sólidos valores morales y éticos, que contribuyan al desarrollo del país para mejorarlo en lo social, económico y político. Hacer investigación, transferencia y extensión de calidad para servir a la sociedad.”

La Espol inició sus actividades académicas en 1959 con 51 alumnos, 15 profesores y cinco trabajadores. Desde sus inicios, su vida académica se articuló con las necesidades del sector productivo y con los principios de la excelencia que requiere el desarrollo de Ecuador. En la parte informática, la Espol ha avanzado bastante en cinco décadas y actualmente utiliza la plataforma SIDWeb, un ambiente educativo implementado por la misma universidad, la cual permite al profesor desarrollar sus cursos incorporando tecnología multimedia y otros recursos iterativos en el aula de clase, automatizando el proceso de diseño y administración del curso.

La Espol, a través del Centro de Tecnologías de Información, se encuentra ejecutando el Proyecto de Innovación de la Educación Primaria en varias escuelas rurales y urbanas marginales, cuyo objetivo es introducir el uso de las tecnologías de información e Internet en la educación primaria, para desarrollar habilidades cognitivas en los niños. Además, está ejecutando un Proyecto de Actualización Docente dirigido a los colegios, relacionados con la incorporación de las tecnologías de información en el aula de clase. Este proyecto se está ejecutando en conjunto con la Red Latinoamericana de Educación a Distancia (Related), una iniciativa que están llevando a cabo alrededor de 40 Universidades Latinoamericanas, dentro del denominado “Grupo de los 30”, y a través del Proyecto

“Cyberprofesor” con el Instituto Tecnológico Stevens y otras Instituciones en Costa Rica y Perú.

Con estas actividades, la Espol se posiciona como una institución de formación superior técnica, que no sólo muestra avances en su fructífera relación con el sector privado, sino que también orienta los temas tecnológicos hacia la solución de problemas de interés social, como lo demuestra el proyecto que aquí se describe.

### **La Corporación Andina de Fomento (CAF)**

Otro actor clave en este proyecto fue la Corporación Andina de Fomento (CAF), a través de su Programa de Apoyo a la Competitividad (PAC). Como entidad co-financiadora y con el genuino interés de mejorar la situación competitiva de los países andinos, proporcionó y financió el material directriz que se desarrolló a través del Centro Internacional para el Desarrollo de Harvard, así como también co-financió, junto con la Espol, este proyecto de laboratorios móviles.

El Programa de Apoyo a la Competitividad comenzó en el año 1999 y su objetivo es mejorar las condiciones de generación de valor de forma sostenible en los países de la región. El PAC también actúa en otros temas que son fundamentales para la competitividad del país, tales como estimular la relación entre las universidades y el sector privado, la organización de un sistema de incubación de empresas y la simplificación de trámites.



## IV. Resultados

---

### Indicadores cualitativos

Uno de los grandes objetivos de este proyecto fue mostrar al país una tecnología que permita superar la brecha digital dentro de Ecuador. Asimismo, un objetivo fue contribuir a mejorar la situación de aislamiento de muchas comunidades, que por motivos históricos, políticos y geográficos no se han integrado a la vida nacional, y menos a la red global. En este sentido, la cobertura de prensa que obtuvo el proyecto fue abundante. Hubo múltiples notas en los periódicos, la televisión y hasta en CNN, mostrando los aspectos novedosos del proyecto. El valor demostrativo se cumplió a cabalidad y ahora la reflexión está en el ámbito del sector privado y de los organismos internacionales, para que puedan participar en el perfeccionamiento y en la propagación de este esfuerzo.

El principio fundamental que debe servir de guía a los organismos financiadores o donantes es que una niñez y una adolescencia sin acceso a Internet, ni a las tecnologías de información, desembocará en una vida adulta menos productiva, con el consecuente detrimento de las variables económicas. Las tendencias indican que el comercio exterior tiene cada vez un mayor componente de servicios y menos de bienes. Para participar en

la nueva economía de servicios, un país necesita de recursos humanos y no tanto de recursos naturales. Las dificultades en el sistema de salud que pueda tener una comunidad son más importantes que la conectividad, pero los problemas de analfabetismo digital son cada vez más urgentes. Esa es la situación en el nuevo milenio, como lo han venido enfatizando el economista Jeffrey Sachs y el *Information Technology Group*.

Cabe resaltar que este proyecto requirió de un delicado trabajo de ingeniería que fue llevado a cabo sin contratiempos. El trabajo de ingeniería se aplicó al diseño, construcción, traslado e instalación de este delicado instrumental. Una persona común, sin conocimientos de ingeniería, no puede imaginar la multiplicidad de problemas técnicos que tuvieron que ser resueltos. En este sentido, hay que mencionar, a manera de ejemplo, el diseño de direccionales y luces de peligro en la parte trasera del *container*, para prever problemas de tránsito al momento de transportarlo. Ni qué decir de la solución de problemas de conexión satelital, que dentro de un documento de divulgación como éste sería imposible describir.

El esfuerzo de ingeniería, que fue llevado sin accidentes ni acontecimientos, muestra una gran calidad profesional del equipo técnico de la Espol que trabajó silenciosamente, pero con una gran sensibilidad social. Estos jóvenes profesionales entienden las graves consecuencias del analfabetismo digital, pues ellos prácticamente nacieron con las nuevas tecnologías y reconocen su vital importancia. Este equipo ha desarrollado ya un importante conocimiento sobre la tecnología de los laboratorios móviles, que es un capital humano muy importante.

Los efectos longitudinales, a través del tiempo, para la comunidad son difíciles de predecir y quizás sería objeto de un seguimiento por varios años. Por lo pronto, en San Pablo se consiguió una donación de 10

computadoras que han logrado conformar ya un laboratorio fijo en el Instituto Agropecuario. La restricción sigue siendo la red telefónica, pues el acceso satelital sería muy oneroso para la comunidad. Los pobladores de San Pablo manifiestan que en el curso del proyecto, Andinatel instaló 40 teléfonos más en la comunidad, y ellos atribuyen este aumento a la influencia que ha resultado de la cobertura que ha tenido la parroquia en los medios de comunicación social, gracias al laboratorio. Pero de cualquier manera, no existe un servidor cercano que pueda evitar pagar el costo de una llamada de larga distancia para conectarse a Internet. Lo importante de la experiencia es que la comunidad ya reconoce estas nuevas tecnologías y en el momento que las encuentren ya sabrán cómo utilizarlas.

De las primeras evaluaciones realizadas a los maestros instructores de laboratorio, de manera general manifiestan que para los estudiantes el día que más les gustó asistir a la escuela fue aquel cuando enseñaron computación. Si se considera que anteriormente el día que más les gustaba era cuando recibían educación física o deportes, este es un importante desplazamiento del interés de los estudiantes. El trabajo en el laboratorio ocupa un lugar similar al de la actividad más divertida que había en la escuela hasta que llegara el laboratorio.

El ambiente de aprendizaje, junto con el *software* que se utilizó, estimuló la actitud de exploración en los estudiantes, quienes construyeron sus propias soluciones a los problemas con que se enfrentaron. El trabajo se consideró como un eje generador de múltiples y variados retos, lo cual busca posibilitar que los niños empiecen a generar procesos de reflexión y análisis. Todos estos progresos se realizaron en las áreas cognoscitivas de los estudiantes a través de las tecnologías de información.

### Indicadores cuantitativos

Al término de la estadía del laboratorio en San Pablo, 57 maestros fueron capacitados en el uso de las tecnologías, acceso a Internet y práctica docente pertinente para desarrollar otras habilidades cognitivas en los estudiantes. Se capacitaron 20 líderes comunitarios o jóvenes emprendedores en el uso de las tecnologías de información, para el desarrollo de proyectos comunitarios.

Durante los tres primeros meses y mientras se realizó la capacitación, se instaló el laboratorio de computación, con ocho computadoras multimedia con acceso satelital a Internet, y con capacidad para realizar videoconferencia. El laboratorio también cuenta con equipos de robótica para el desarrollo de habilidades de trabajo en equipo de los estudiantes.

Al término de la estadía, este proyecto benefició a alrededor de 1.000 estudiantes en San Pablo, involucrados directamente en el proceso de innovación del aprendizaje. Una cantidad similar está siendo beneficiada en el lugar actual donde se encuentra el laboratorio, en la península de Santa Elena. Al término del primer año, los maestros que participaron desarrollaron 14 proyectos educativos en Micro Mundos, que resuelven algún tipo de problema en el aprendizaje de los estudiantes.

Al término del primer año, se preparó un artículo de investigación, que será publicado en *“Teaching and Teacher Education”*, ISSN: 0742-051X Pergamon-Elsevier Science Ltd., Oxford, England.

En total, se realizaron nueve talleres dirigidos a profesores y líderes de la comunidad. De los talleres dirigidos a los profesores, tres fueron de capacitación pedagógica, siguiendo el modelo constructivista, y dos de capacitación tecnológica en cada región beneficiada por el proyecto.

De los talleres dirigidos a 20 líderes de la comunidad, cuatro fueron de capacitación tecnológica y de liderazgo comunitario. El propósito fue exponer tanto a los líderes de las comunidades rurales como a los jóvenes emprendedores y otros actores claves de la comunidad al uso de las tecnologías de información en las actividades productivas cotidianas y en la formulación de proyectos.

Se realizaron 20 jornadas de asesoría a cada uno de los profesores, equivalentes a 104 horas en el seguimiento práctico-pedagógico, sobre manejo de la computadora, manejo del ambiente de informática educativa –Micro Mundos–, manejo de Internet y elaboración de planes de clase utilizando las TIC.

Se han realizado 10 sesiones de seguimiento práctico – tecnológico a cada uno de los líderes de la comunidad en el manejo de la computadora, para lo cual se han invertido 40 horas de asesoría. Se han formulado cuatro proyectos comunitarios, elaborados por los líderes de la comunidad de San Pablo.

Durante los tres primeros meses se realizó un entrenamiento inicial a todos los tutores, en los ambientes Micro Mundos y práctica pedagógica constructivista, este entrenamiento se realizó con el personal del Centro de Tecnologías de Información de la Espol.

Los tutores formaron parte de un grupo selecto de educadores, seleccionados de las mismas comunidades en donde se ubicó el laboratorio. Los tutores participaron en el desarrollo de materiales de soporte y en la elaboración de los esquemas de planificación micro curricular y otras actividades innovadoras, que fueron compartidas con todos los maestros en las sesiones de tutoría.

### Beneficios generales

Desde la perspectiva de los procesos educativos propiciados por la metodología de trabajo utilizada en los talleres, el desarrollo del pensamiento autocrítico y relativo desplazó el esquema tradicional, para colocar a los estudiantes en una situación en la que una presentación se valora más en función de la capacidad de promover su participación, propiciando el desarrollo del intelecto y de habilidades mediante el trabajo en grupo, el desarrollo del pensamiento crítico y el desarrollo de valores.

Los líderes de la comunidad, los directores, maestros, instructores de laboratorio, niños y padres de familia manifiestan su satisfacción por contar con un laboratorio de computación. Los padres de familia expresan altas expectativas asociadas al avance tecnológico, prestigio e imagen que representa disponer de computadoras en la escuela, mientras que otros evidencian expectativas de tipo más práctico, de utilidad para la vida y de posibilidad de trabajo si el hijo no puede terminar de estudiar.

Como consecuencias de estas valoraciones positivas, el proyecto se ha convertido en símbolo de avance tecnológico y prestigio que le ha valido a las escuelas un incremento en el respaldo de los padres de familia. Además funge como un medio para generar mayor integración entre los padres de familia y las actividades de la escuela.

A través de este proyecto se desarrolló un mecanismo para mejorar el proceso de enseñar e innovar el ambiente de aprendizaje, ofreciendo a los participantes un laboratorio con recursos tecnológicos modernos, con acceso no solo a las tecnologías de información, sino también a otros profesionales, expertos y técnicos que brindaron soporte a los profesores, a los estudiantes y a los líderes de estas comunidades.

Los estudiantes asistieron al laboratorio móvil en compañía de su profesor, una hora por sesión por cada grupo de estudiantes.

Este proyecto mejoró el desempeño del profesor en el aula de clase, a través de la capacitación intensa y el desarrollo de las habilidades para resolver problemas, trabajar en equipo, aprender a aprender y aprender a emprender. A través del proyecto, se expuso a los líderes de estas comunidades rurales al uso de las tecnologías de información y su potencial en el desarrollo de proyectos comunitarios.

### Consensos

En eventos que se realizaron para generar consensos y apoyo para replicar el proyecto de laboratorios móviles, se recogieron las reacciones de diversas instituciones, las cuales en general mostraron una gran disposición para participar con proyectos similares o con la extensión de los mismos.

#### Listado de reacciones de diferentes entidades

Entidad	Reacción
Gobierno Municipal de Portovelo	Nos agradecería participar con la coordinación, logística y difusión para mantener un proyecto similar en nuestra la comunidad. Además, se podría colaborar económicamente para la infraestructura. El Alcalde de la ciudad ha dotado de computadoras a todas las escuelas de su jurisdicción y le agrada saber que hay una institución, como la Espol, que se preocupa de que estas herramientas faciliten el aprendizaje en los niños, por lo que sería deseable establecer contacto para coordinar un proyecto en las escuelas del cantón Portovelo.
Municipio Chaco-Napo	Tendríamos que dialogar dentro del Consorcio de Municipios de Napo.
Conatel	La institución podría colaborar desde la coordinación de la Agenda Nacional de Conectividad y Fodetel.
CAF	Contribuiría directamente relacionándolo a otros proyectos sociales como: “Granjas Escolares Integrales Comunitarias”, “Mejoramiento de la Educación Básica Rural” y el “Plan Esperanza”.
<i>Strategic Solutions Consulting.</i> Asociación de Graduados de INCAE	Nos agradecería participar con la asesoría técnica complementaria al proyecto, bajo modelos y procesos sistémicos de Desarrollo Económico local.

Congreso Nacional	Colaboraría a través de la cogestión a nivel de instituciones seccionales: Municipios, Consejos Provinciales, ONGs, empresa privada, con la idea de reproducir en todos los cantones de esta provincia el proyecto. Se coordinó con el Señor Jhonny Coloma para realizar una visita a San Pablo, invitando a algunos funcionarios que pueden comprometerse con ayudar al proyecto.
<i>Occidental Exploration and Production Company</i>	Se debería abrir la comunicación con el Presidente de Oxy, Paúl MacInnes, o el Vicepresidente de Relaciones Gubernamentales, Ing. Fernando Albuja, para confirmar el tipo de participación. Se pueden donar computadoras usadas, que ellos las renuevan al poco tiempo de usarlas. Habría mucho interés de nuestra parte.
Fundación Rudolf Steiner	Se puede participar apoyando con elementos pedagógicos para esta iniciativa de desarrollo social.
EDC. Ecuador LTD	Hemos donado un centro de computación a la comunidad de Bajo Alto en el cantón Guabo, provincia de El Oro. Podemos colaborar con gastos de logística y quisiéramos apoyar en capacitación a profesores.
Municipio de Echandía  Conaie Confederación de Nacionalidades Indígenas del Ecuador	Se podría colaborar difundiendo las cualidades del proyecto y su apoyo a la investigación, combinada con el desarrollo rural.  Podemos colaborar con el vínculo con las organizaciones y comunidades. La participación consistiría en socializar desde los colegios, escuelas, bases, a través de las Dirección Provincial de Educación Bilingüe, para impulsar que el proyecto fortalezca la comunicación comunitaria. Podemos colaborar socializando a dirigentes, supervisores, educadores sobre los beneficios del proyecto, porque la educación intercultural bilingüe se propone la búsqueda del mejoramiento de la calidad de la educación y de la calidad de vida.
Ministerio de Relaciones Exteriores	Podríamos convertirnos en el nexo oficial entre los organismos de cooperación internacional para seguir apoyando y ampliando la cobertura del proyecto de centros comunitarios en todo el país.
Mc.Stern	Nos agradecería colaborar organizando una potencial alianza con INCAE y el proyecto MIT, para lo cual hay que proponer, conversar. Una segunda posibilidad es montar una unidad en la Fundación Genoveva German (Machachi) para el sector rural campesino.
Universidad de Bolívar – Extensión San Miguel	Podemos colaborar con transferencia tecnológica (carrera de Informática Educativa) para docentes y líderes comunitarios para 100 personas, en un proceso de un año.
Universidad UCT	Nos agradecería colaborar como Universidad en todo lo que sea posible aportar.
Kruger Corporation.	Nos interesa colaborar con apoyo al contenido de los portales con

	tecnología, con Internet (software), con apoyo técnico en software con proyectos innovadores de Internet.
Banco Solidario / Fundación Alternativa	Podemos definir como unir fuerzas. Los felicito, es una gran muestra de lo que se puede hacer cuando se hacen alianzas y cuando se trabaja con gran mística.
Petrobell Inc./ Río Alto Exploración	Realizaríamos una alianza para capacitar a los profesores que dictan clases en la escuela de Tiguino.
Funorsal Fundación de Organizaciones Campesinas de Salinas	Funorsal es una organización de segundo grado que tiene cobertura parroquial en todos los campos, por lo tanto, se puede vincular en los proyectos ya existentes de educación, con apoyo socio organizativo y productivo, es decir, fortaleciendo las estructuras ya existentes para que sean más dinámicas.
Fundacyt Fundación para la Ciencia y la Tecnología	Implementando en un servidor de Fundacyt un sistema de información bibliográfico orientado a Escuelas y Colegios para aumentar el conocimiento de los estudiantes. El <i>hardware</i> , <i>software</i> y comunicaciones correrá a cargo de Fundacyt, utilizando toda su infraestructura tecnológica.



## v. Ideas finales

---

El proyecto de laboratorios móviles, llevado a cabo conjuntamente por el Programa de Apoyo a la Competitividad de la Corporación Andina de Fomento y la Escuela Superior Politécnica del Litoral, representa un esfuerzo novedoso para aliviar la brecha digital que se agrava entre países ricos y países pobres, y la que también se expande entre los mismos ecuatorianos. La parroquia de San Pablo, por ejemplo, cuenta con un solo teléfono para 200 personas. A comienzos de este milenio, una niñez o una adolescencia sin acceso a las tecnologías de la información es un mal pronóstico para la vida adulta de un ecuatoriano, quien estaría restringido a los parámetros de la “vieja” economía.

El proyecto de laboratorios móviles, que fue diseñado para tener un alto valor demostrativo, cumplió su objetivo gracias al nivel de cobertura de prensa que se originó por su carácter innovador. La presentación de estas tecnologías al público ha generado la voluntad de otras entidades de participar, como se está demostrando con algunas donaciones y el interés en replicar este proyecto.

Hasta la fecha, las operadoras estatales no han podido cumplir el papel de agentes de cambio para transmitir estas nuevas tecnologías a las comunidades más aisladas. Los costos de las telecomunicaciones y del

acceso a Internet están bajando en todo el mundo, y las operadoras no están colaborando para que estas tecnologías se divulguen y se masifiquen.

No existe ningún motivo social o genético para que las nuevas tecnologías no sean absorbidas rápidamente por los niños de las comunidades rurales. Cualquiera pudo observar la destreza con la cual los niños de San Pablo y Santa Elena, que nunca han tenido la oportunidad de viajar a la capital, comienzan a dominar las aplicaciones. Las tecnologías de la información pueden ser más bien un mecanismo igualador entre los ecuatorianos, para ofrecer oportunidades a todos por igual, y permitir su integración.

Los segmentos de ecuatorianos que han estado conectados a Internet desde 1989 podrían pensar que el problema ya fue resuelto con un 5% de la población conectado a la red. Pero la verdad es que el país no podrá competir en el nuevo milenio si más ecuatorianos no se integran a la red. En el momento en que se escribe este documento, algunas compañías están ofreciendo métodos de acceso rápido a Internet, pero sólo para segmentos escogidos de Quito y Guayaquil. Esto no soluciona el problema de la conectividad, pues la teoría de las redes indica que el valor de conectarse a ella depende mucho de cuántos estén también conectados. Claro que el acceso rápido permite que la persona se integre a la red mundial, pero agravando así un mayor aislamiento mental con respecto al propio país.

El proyecto ha demostrado que la tecnología existe. Si bien el laboratorio se construyó siguiendo modelos internacionales, ha sido producto de ingenieros ecuatorianos, que con mucha sensibilidad social realizaron el diseño, construcción, transporte e instalación de estos delicados equipos. También se ha demostrado que la Espol ya ha desarrollado experticia en las relaciones entre las comunidades y la nueva tecnología, tan indispensables en la introducción del laboratorio a la población.

Los ingredientes ya existen y ahora sólo falta que los que deciden las políticas opten por perfeccionar y replicar este proyecto. Por lo pronto, ya hay señales de que esto va a pasar, pues un laboratorio fijo fue donado a San Pablo para sustituir el que partió en junio de 2003. Asimismo, se ha financiado otro laboratorio móvil que se encuentra permanente rotando entre tres comunas, que también se encuentran en la península de Santa Elena.

Como se ha visto anteriormente, el laboratorio móvil de la Espol-CAF es sólo una modalidad de uso compartido de estos recursos. También lo son los telecentros y los cibercafés. Existen muchas otras modalidades que se pueden adaptar a las comunas, parroquias o cantones, para necesidades específicas. Lo importante es demostrar la importancia y el valor práctico que tiene el estar conectado. No se tiene que esperar a que un fenómeno familiarmente trágico, como la migración, genere interés y demuestre el valor de estas nuevas tecnologías.



## Bibliografía

---

ESPOL-HARVARD; *La Comunidad Andina y su preparación para el mundo interconectado: Ecuador*. Proyecto Andino de Competitividad. Marzo 2001. Disponible en: [www.cid.harvard.edu](http://www.cid.harvard.edu)

Information Technology Group; *Preparación para el Mundo Interconectado: Una Guía para los Países en Desarrollo*. Center for International Development at Harvard University. Cambridge, 2000.

Programa Andino de Competitividad: *El Poder de las Tecnologías de la Información*. *Competitividad Andina*. No 9 .Septiembre 2003.

Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD): *Las tecnologías de información y comunicación para el desarrollo humano*. Informe sobre Desarrollo Humano. Ecuador. 2001.

PUIGGRÓS, ADRIANA; *Educación y sociedad en América Latina de fin de siglo: del liberalismo al neoliberalismo pedagógico*. Universidad de Buenos Aires. Volumen 10 - No 1 Enero - junio 1999. Disponible en: [http://www.tau.ac.il/eial/X\\_1/puiggros.html](http://www.tau.ac.il/eial/X_1/puiggros.html)

PURYEAR M., JEFFREY (ED.): *Socios para el Progreso: La educación y el sector privado en América Latina y el Caribe*. (Segunda edición) Junio de 1998. Disponible en: <http://www.laspau.harvard.edu>

SÁNCHEZ, MERCEDES: *San Pablo de Atenas: Encantador, Tradicional y Hospitalario*. Publicación de la Fundación Corazón de Jesús. Ilustre Municipio de San Miguel de Bolívar. Septiembre de 2001.

Este libro se terminó de imprimir  
en los talleres de Panamericana  
Formas e Impresos, Bogotá, Colombia,  
en mayo de 2008.

