

# **Brecha digital en el sector educativo salvadoreño: Retos y estrategias**

*Oscar Picardo Joao*

# Brecha digital en el sector educativo salvadoreño: Retos y estrategias

Por Oscar Picardo Joao, M.E.D., candidato a Doctor  
Director Académico de la dirección Nacional de Educación Superior  
opicardo@uoc.edu.sv

## Resumen

*El siguiente artículo presenta tres escenarios de análisis para auscultar la brecha digital en El Salvador: el tecnológico, el educativo y el educativo-tecnológico, precedidos por una reflexión sobre las TIC y la brecha digital; finalmente, para concluir se proponen un conjunto de estrategias institucionales desarrolladas de índole tecnológico a modo de contrapeso de los grandes problemas de la brecha existente.*

## A modo de Introducción: de tecnologías y brechas...

Las tecnologías de la información y las comunicaciones, más allá de las acepciones tradicionales didácticas, suponen un cambio que desborda la concepción instrumental, ya que afectan la estructura del espacio social y educativo: no son presenciales sino representacionales, no son proximales sino distales, no son sincrónicas sino multisincrónicas, no son recintos sino redes y nodos, no están en la geografía convencional sino en una infografía supraestructural.

Tal como le señala Javier Echeverría: “Las Nuevas Tecnologías de la Información y de las telecomunicaciones (NTIT) posibilitan la creación de un nuevo espacio social para las interrelaciones humanas que propongo

denominar tercer entorno (E3), para distinguirlo de los entornos naturales (E1) y urbanos (E2). La emergencia del E3 tiene particular importancia para la educación, por tres grandes motivos. En primer lugar, porque posibilita nuevos procesos de aprendizaje y transmisión de conocimiento a través de las redes telemáticas.

En segundo lugar, porque para ser activo en el nuevo espacio social se requieren nuevos conocimientos y destrezas que habrán de ser aprendidos en los procesos educativos.

En tercer lugar, porque adaptar la escuela, la universidad y la formación al nuevo espacio social requiere crear un nuevo sistema de centros educativos, a distancia y en red, así como nuevos escenarios, instrumentos y métodos para los procesos educativos. Por estas razones básicas, a las que podrían añadirse otras, hay que replantearse profundamente la organización de las actividades educativas, implantando un nuevo sistema educativo en el tercer entorno<sup>1</sup>”.

En la misma línea, León Trahtemberg, apunta: “Los grandes avances de la tecnología de la información que están alterando la naturaleza del trabajo y el ejercicio ciudadano, también lo harán con las habilidades requeridas para que los niños y jóvenes lleguen a

ser adultos exitosos, presionando a la educación, transformando el qué y el cómo aprenderemos y cómo funcionarán las instituciones educativas<sup>2</sup>"; en efecto, más allá de los planeamientos curriculares y pedagógicos, Trahtemberg, indica que las tecnologías están influyendo en la organización escolar, haciendo más eficientes diversos aspectos administrativos, y que su uso convencional mantendría cierta rigidez en las estructuras organizativas, con lo que se perdería el potencial integrador de las individualidades que funcionan en la institución.

Internet, entonces, no sólo transforma la acepción de enseñanza y aprendizaje, sino que también ofrece más flexibilidad y versatilidad organizativa en las instituciones educativas, permite incluir nuevos espacios digitales, expandir sus límites institucionales —llegando al hogar y al trabajo—, e inclusive integrar a los individuos en redes y transformar su identidad de forma sinérgica como nueva forma organizativa (Castells-Wellman).

No obstante, autores como David Gelernter de Yale University demandan algo de prudencia; en su artículo "Should Schools Be Wired to Internet?: No learn first, surf later", Gelernter, ironiza sobre la base de ciertos criterios absolutistas de anteponer a internet sobre ciertos principios elementales del funcionamiento de la escuela y el aprendizaje

El concepto de "brecha digital" está definido por una organización que estudia el fenómeno a partir de la siguiente categorización: "La brecha digital se define como la separación que existe entre las personas (comunidades, estados, países...) que utilizan las Nuevas Tecnologías de la Información (NTI) como una parte rutinaria de su vida diaria y aquellas que no tienen acceso a las mismas y que aunque las tengan no saben cómo utilizarlas.

La brecha digital puede ser definida en términos de la desigualdad de posibilidades que existen para acceder a la información, al conocimiento y la educación mediante las NTI. La brecha digital no se relaciona solamente con aspectos exclusivamente de carácter tecnológico, es un reflejo de una combinación de factores socioeconómicos y en particular de limitaciones y falta de infraestructura de telecomunicaciones e informática<sup>3</sup>.

Asimismo, Manuel Castells en la obertura de "La Galaxia Internet" anota un párrafo emblemático para comprender la importancia de la brecha: "...la influencia de internet trasciende al número de usuarios, ya que lo que importa es la calidad de los usos de la red. Actualmente, las principales actividades económicas, sociales, políticas y culturales de todo el planeta se están estructurando por medio de internet. De hecho, quedar al margen de dichas redes es la forma de exclusión más grave que se puede sufrir en nuestra economía y en nuestra cultura<sup>4</sup>".

La divisoria digital o disparidad entre los que tienen o no tienen acceso a internet amplifica aún más la distancia de las desigualdades y exclusión social, sin embargo el acceso a internet no constituye una solución en sí misma, aunque es un requisito previo para superar la desigualdad en una sociedad<sup>5</sup>; hoy por hoy, el acceso a internet es sinónimo de acceso a la información, al conocimiento y a las fuentes, quien no tiene internet lo que sí tiene es una desventaja competitiva para el desarrollo, sea este académico, empresarial, comercial, etc.

### 1.- El escenario tecnológico

La disminución de la brecha digital y tecnológica es uno de los principales retos de las naciones para superar diversos problemas asociados al subdesarrollo social, político y económico (World Bank, Closing the Gap in Education and Technology<sup>6</sup>)

Según el Informe del PNUD sobre el Desarrollo Humano 2001: Tecnologías para el Desarrollo, concretamente, en el Índice de Adelanto Tecnológico (Cap. 2), que considera: Patentes, ingreso recibido por licencias, anfitriones en la Internet, exportación de productos tecnológicos, teledensidad, consumo de electricidad, promedio de escolarización y tasa bruta de matriculación terciaria, El Salvador se encuentra en el lugar 54 de 72 posicio-

nes, una posición semiprivilegiada por debajo de México (32) y Costa Rica (36) y por encima de Honduras (61), Nicaragua (64) y de Guatemala (no ranqueada). En lo que respecta a teledensidad y capacidad comunicacional del país, según datos de la Asociación Hispanoamericana de Centros de Investigación y Empresas de Telecomunicaciones (AHCJET), la situación es análoga a la descrita por el informe del PNUD, tal como lo refleja el cuadro de comparaciones.

#### INDICADORES DE TELECOMUNICACIONES CENTROAMERICANOS (y comparados) 2000

| País  | El Salvador | Honduras | Costa Rica | Nicaragua | Guatemala | Panamá | México |
|---|-------------|----------|------------|-----------|-----------|--------|--------|
| Indicador   |             |          |            |           |           |        |        |
| Teledensidad  | 7.61        | 4.42     | 20.41      | 2.98      | 5.46      | 16,45  | 11.22  |
| Digitalización de la Red                            | 95.7 %      | 92.5 %   | 67.0%      | 96.0%     | 92.0%     | 73.0%  | 99.6%  |
| Ingreso de las telecomunicaciones (US\$ Millones)   | 208.4       | 184.3    | 271.1      | 71.6      | 251.6     | 248,6  | 9005.5 |
| Inversión de las Telecomunicaciones (US\$ millones) | 75.2        | 53.6     | 133.3      | 40.7      | N/d       | 43.7   | 1601.5 |
| Usuarios de Internet (miles)                        | 40          | 45       | 150        | 20        | 65        | 45     | 2453   |
| % Usuarios de población                             | 0.7         | 1.6      | 3.9        | 0.4       | 0.6       | 1.6    | 2.6    |
| Número de proveedores de servicios de Internet      | 7           | 17       | 2          | 7         | 10        | 30     | 148    |
| Número de Host                                      | 975         | 1235     | 7471       | 1028      | 1772      | 1235   | 404873 |
| PC estimado (miles)                                 | 100         | 75       | 150        | 35        | 90        | 75     | 4500   |
| PC por 100 habitantes                               | 1.91        | 2.71     | 3.91       | 0.78      | 0.83      | 2.71   | 4.70   |
| Habitantes (millones)                               | 6.2         | 6        | 3.7        | 4.7       | 11.1      | 2.8    | 95     |

Fuente AHCJET y <http://lanic.utexas.edu/>

En opinión de Rafael Ibarra, Director de SVNet<sup>7</sup> el crecimiento de la conectividad de internet oscila en un 20% anual. La arquitectura de los servicios de internet está constituida del siguiente modo: Enrutadores Cisco 2500, 3600, 3640, 7206 para conexiones hacia proveedores y backbones; equipos de enrutamiento Cisco 1720 para clientes dedicados; equipos de Acceso Cisco AS5300 con capacidad de 4 E1s cada uno; servidores Compaq para Mail Server, Web

Server, Hosting, Monitoreo; equipos con plataformas Solaris, Linux y AIX.

En cuanto a enlaces y anchos de banda, tanto hacia el exterior como los ofrecidos a clientes locales: Varios accesos a Internet, normalmente con redundancia entre enlaces satelitales y enlaces de fibra óptica; si bien los anchos de banda hacia el exterior son variables de acuerdo al tamaño del proveedor, iniciando en 512 KBps, a manera de

ejemplo, para una salida de 6 Mbps el tráfico mensual promedio es de 4,350 KBps; los anchos de banda ofrecidos a clientes dedicados son, en su mayoría, de 128 KBps, pero también se proveen de 256 KBps, 512 KBps y más, siempre en múltiplos de 64 KBps.

Se utilizan tecnologías de fibra óptica, cobre y microondas; los precios de estos servicios oscilan alrededor de ₡350 (US\$ 40) a ₡ 700 (US\$ 80) mensuales por un enlace de 128 KBps, dependiendo del proveedor; el precio de instalación depende de la factibilidad técnica de cada cliente. Hay enlaces "peer to peer" en forma bilateral entre algunos de los proveedores para intercambiar el tráfico que fluye entre ambos, con anchos de banda que van desde los 64 KBps hasta los 2048 KBps, dependiendo del tráfico observado.

## 2.- El escenario educativo

Actualmente, en El Salvador, se invierte en educación aproximadamente un 2.9 % del PIB lo que representa un 18.6 % del presupuesto nacional, no obstante, a pesar de la evolución positiva presupuestaria de los últimos años, la mayor parte del presupuesto educativo se dedica a los niveles de básica, media y parvularia (el costo por alumno anual en educación básica es de US\$ 72, y en educación media es de US\$ 109) y todavía las diversas tasas no son muy alentadoras.

Será difícil mejorar la calidad de la educación con el % del PIB que se invierte actualmente que no supera el 3%, cuando la media en Latinoamérica oscila entre el 3.9% y el 4.65 (Costa Rica invierte el 7.2%). Asimismo, el gasto público por estudiante menor a US\$ 200 (en básica y media) es uno de los más bajos del continente (Chile invierte US\$ 1,400 y Estados Unidos US\$ 6,000).

El grado de escolaridad de la población es de 5.3 grados; la tasa bruta de escolaridad es de: 42% en Parvularia, 106% en Primer y Segundo Ciclo de Básica, 70% en Tercer Ciclo, 49% en Media; y la tasa neta es de: 37% en Parvularia, 85% en Primero y Segundo Ciclo, 46% en Tercer Ciclo, 23% en Media (76% total país)<sup>a</sup>; El Salvador posee un coeficiente intermedio de sobre-edad y repitencia 69.9%; uno de cada cuatro niños abandona el sistema escolar antes de llegar a 6º grado, y el promedio de escolaridad apenas supera el 6º grado con cifras muy conservadoras y que disminuyen en grupos erarios jóvenes. Según informe de "Progreso Educativo 2002"<sup>9</sup>, del Programa de reformas educativas para América Latina (PREAL) el país ha avanzado en materia de Evaluación, Rendición de Cuentas e Inversión en Educación Básica y Media, pero en los rubros de permanencia en la escuela, estándares y matrícula queda mucho trabajo por hacer.

A nivel de calidad, los resultados de las diversas evaluaciones estandarizadas nacionales arrojan datos preocupantes: la Prueba PAES presenta una situación coyuntural, los diversos promedios anuales oscilan en 5.4 —en base a 10—; en la pruebas de logros se repite el fenómeno, en donde la cantidad de objetivos alcanzados, en general, es inferior al 50% de los objetivos de aprendizaje propuestos (los estudiantes de 3º grado alcanzan 4 de 10 objetivos, y los de 9º 1 de 10 objetivos); y en la prueba ECAP para nuevos docentes reflejó en sus dos ediciones resultados similares a la PAES bajo el promedio de 6.

A nivel de Educación Superior se cuenta con 26 universidades, las cuales tienen una política investigativa muy tímida y centrada en estudios sociales; el desarrollo tecnológico es muy débil y centrado en el uso experimental de software empresariales y organizativos.

### 3.- El escenario tecnológico-educativo

En El Salvador existe un total de 6,001 centros educativos de los niveles de Parvularia, Básica y Media, de los cuales 5,015 son públicos y 986 privados; un 91.83%

(5511) de los centros educativos a nivel nacional no posee internet, sólo un 5.78% (347) posee internet y lo utiliza para fines educativos, mientras que un 3.52% (211) posee internet pero no lo utiliza para fines educativos.

| Categoría                                      | Público | Porcentaje | Privado | Porcentaje |
|--|---------|------------|---------|------------|
| Universo                                       | 5015    | 100%       | 986     | 100.00%    |
| No posee internet                              | 4588    | 91.49%     | 923     | 93.61%     |
| Posee y lo utiliza para fines educativos       | 315     | 6.28%      | 32      | 3.25%      |
| Posee pero no lo utiliza para fines educativos | 180     | 3.59%      | 31      | 3.14%      |
| Fuente: MINED Censo matricular 2003            |         |            |         |            |

Visto desde otro ángulo, al contrastar los datos de números de PC por instituciones y por matrícula se obtienen las siguientes relaciones: en el sector público 3.49 PC por institución y 82.84 estudiantes por PC, y en el sector privado 2.85 PC por institución y 104.01 estudiantes por PC<sup>10</sup>.

Más allá de estos datos preocupantes se encuentra la realidad cualitativa bajo la pregunta: ¿qué hacen los docentes e instituciones que poseen PC e Internet?; en la mayoría de instituciones públicas y privadas se hallan dos conductas tecnológicas básicas: 1) Uso de power point para diversas presentaciones (con cuestionada calidad editorial); y 2) Un nivel de navegación elemental utilizando algunos motores de búsqueda (particularmente Google).

Se puede presentar una conclusión adelantada en torno al rol comunicativo: son muy escasos los docentes que utilizan correo electrónico, y más escasos aún los docentes e instituciones que han creado web sites para fines educativos;

en términos generales las pocas instituciones que poseen un URL propio es de carácter institucional (presentando un boceto histórico-institucional).

Uno de los últimos y novedoso proyectos de la Reforma Educativa son los Centros de Recursos para el Aprendizaje (CRA) el cual es conducido por el Ministerio de Educación, y pretende llevar inducción, capacitación y equipamiento de computadores y otros dispositivos a maestros en institutos de educación media y básica; actualmente existen un total de 185 CRA, los cuales han recibido capacitación sobre: Sensibilización que incluye el curso de Gerencia Tecnología y Calidad Educativa para los directores y la Familiarización con la computadora y sus periféricos para todos los docentes, y algunos cursos específicos sobre el equipamiento; el concepto de CRA va más allá de un centro de cómputo asociado, sino que cuenta con diversos soportes tecnológicos acordes a las necesidades de las instituciones, aunque más del 90% se sustenta en las TIC.

A nivel universitario, si bien el panorama ha mejorado sustancialmente desde 1997 a la fecha (ver cuadro de evolución de indicadores), la situación actual todavía requiere mucha voluntad de trabajo: la relación número de estudiantes por computadora es de 23.5, mientras que la relación de número de estudiantes por computadoras conectadas a internet es de 37.76 (esto a nivel nacional, año 2001,

considerando 26 universidades con una matrícula de 102,495 estudiantes).

Más allá de estos datos, y detrás de las fachadas de los web sites —que no todas las universidades poseen— hay una pobre “conducta de usuarios” a nivel de funcionarios, docentes y estudiantes, y más pobre aún la “conducta investigativa” a nivel tecnológico (obviamente hay excepciones).

### Evolución de indicadores tecnológicos en el sector universitario

| Categoría                      | Público                     |       | Privado |        |
|--------------------------------|-----------------------------|-------|---------|--------|
|                                | Nº de PC por Centro Escolar | 17492 | 3.49    | 2806   |
| Estudiantes por PC (matrícula) | 1449102                     | 82.84 | 291847  | 104.01 |

Fuente: MINED Censo matricular 2003

Según un reciente estudio<sup>11</sup> llevado a cabo en dos instituciones educativas privadas (una universitaria y otra de básica y media), en donde se analizaron las diversas transformaciones académicas y organizativas, se llegó a la conclusión que el impacto de las TIC en las instituciones es moderado, ya que su uso está centrado en aspectos básicos (consulta de notas, página institucional, etc.). Al cuantificar los logros y tareas pendientes del impacto de las TIC en las organizaciones educativas nos encontra-

mos que las transformaciones totales y parciales alcanzan alrededor de un 60%, quedando un 40% de transformaciones iniciales y pendientes; desde esta perspectiva, se puede concluir que las TIC en los últimos cinco años de desarrollo han generado importantes transformaciones institucionales, y que su devenir apunta y apuesta a una transformación total, generando así un cambio cultural importante en materia organizativa, administrativa y académica, tal como lo refleja el siguiente cuadro.

## Cuadro de transformaciones institucionales por uso de TIC

| Transformaciones totales   | Transformaciones parciales  | Transformaciones iniciales  | Transformaciones pendientes   |
|--|---|---|---|
| Digitalización de registros académicos (ambas instituciones lo tienen)                       | Sistemas de evaluación (sólo lo posee la universidad)   | Incorporación de TIC en el aula (es experimental)                             | Sistemas de pagos <i>on line</i> (hay falta de confianza y de mecanismos)               |
| Sistemas de notas <i>on line</i> (ambas instituciones lo tienen)                             | Bibliotecas virtuales (sólo lo posee la universidad)  | Integración curricular de TIC (existen iniciativas recientes)                 | Visión cultural y organizativa con TIC (es discursiva, no operativa)                    |
| Información institucional a través de web page institucional (ambas instituciones lo tienen) | Uso de TIC como recursos didáctico (es utilizado por un porcentaje reducido de los docentes 30%)                                | Sistemas de <i>e-learning</i> y/o educación a distancia (no está formalizado) | Gestión administrativa con TIC (no hay un modelo generalizado, sino acciones parciales) |
| Sistemas de publicaciones (revistas electrónicas) (ambas instituciones lo tienen)            | Sistemas de comunicación interna a través de <i>e-mail</i> (solamente se comunican alrededor de un 25% de las plantas docentes) | Comunicación formal docente-estudiante (sólo hay indicios de casos aislados)  | Sistemas de Inscripciones y registro <i>on line</i> (no existen en ambas instituciones) |
|  | Comunicación informal docente – estudiante (es esporádica en un 10%)  |   |   |
|  | Interacción centro educativo–medio externo (sólo interactúan un 50%)  |   |   |
| % de avance  | % de avance   | % de avance   | % de avance   |
| 22   | 34  | 22  | 22  |

Si bien este cuadro no es representativo del país, refleja en gran medida los estándares más altos alcanzados por las instituciones de avanzada en materia tecnológica; lo que a su vez permite deducir el gran reto pendiente para maximizar el uso de internet institucional.

Los estudios de factores asociados<sup>12</sup> al rendimiento de estudiantes que se sometieron a la PAES<sup>13</sup> 2000 señalan que sólo un 21.4% de los docentes

trabaja con internet como recurso didáctico, lo cual representa un 25% de rendimiento en las instituciones con mejores logros y un 20.8% en las instituciones con bajo rendimiento; de este estudio se concluye, no sólo, que internet se utiliza poco, sino también que lo poco que se utiliza es, aun, irrelevante, o bien, que los docentes no han podido asociar este importante recurso al proceso de enseñanza aprendizaje.



Por otra parte, en el análisis de los factores contextuales familiares, señalan que las facilidades educativas computacionales en el hogar eran particularmente importantes, y el informe señala lo siguiente: “Los efectos fijos son estadísticamente significativos: ello indica que en promedio las facilidades educativas computacionales en el hogar están significativamente relacionadas al resultado en Matemáticas dentro de los centros...”<sup>14</sup>”

Vinculado a lo anterior, el estudio de factores asociados al resultado escolar en 3º, 6º y 9º grados señala lo siguiente: “El nivel de existencia de computador en los hogares de los alumnos varía entre el 13 y 17% (...) sostenidamente se produce una diferencia significativa en el rendimiento escolar tanto en Lenguaje como en Matemáticas al comparar los alumnos que disponen de computador en el hogar y los que no lo tienen. El computador en el hogar se transforma así en uno de los factores asociados más importantes”<sup>15</sup>”

Otro estudio sobre “Factores Asociados” a logros de aprendizaje de la prueba ELAC (2003) desde el nivel de Parvularia hasta Media, detectó que el uso de internet afecta al rendimiento académico; una de las conclusiones de dicho estudio señalaba: “Es importante destacar que los estudiantes con mejores niveles en la prueba —especialmente en 3er Ciclo y 2º Curso de Bachillerato— son aquellos que tienen acceso a internet en su casa y navegan “eventualmente”; mientras los de rendimiento más bajo son grupos: a) aquellos que no tienen internet; y b) los que tienen internet y navegan a diario”.

De esto se deduce que internet es una herramienta importante para el desempeño académico, pero su exceso afecta negativamente, ya que según se exploró con padres

y madres de familia de este estrato, algunos de estos estudiantes utilizan el internet para entretenimiento (música, juegos, deporte, pornografía, etc.) y no para el estudio.

#### 4.- Las excepciones

El panorama no es absolutamente pesimista, existen en estos escenarios iniciativas particulares que contrarrestan la brecha mediante proyectos y programas específicos y estructurales, a continuación se presentan algunas de las iniciativas más relevantes del país.



**Infocentros:** Conectándonos al Futuro de El Salvador fue una iniciativa creada por el Gobierno de El Salvador, con el apoyo del Banco Mundial, para definir una estrategia de desarrollo basada en la creación y el uso productivo y participativo de la información y el conocimiento. El documento resultado del estudio representa el fruto de 18 meses de trabajo a través de círculos multisectoriales de aprendizaje, estudios, foros, intercambios electrónicos nacionales e internacionales, y trabajo de campo.

En los círculos de aprendizaje, se realizaron diagnósticos y propuestas de proyectos en seis temas importantes para el desarrollo de El Salvador: educación, migración, desarrollo local, desarrollo rural, micro-pequeña-mediana empresa, y grandes organizaciones públicas y privadas. Muchas de las propuestas están vinculadas con el

desarrollo de la iniciativa Infocentros, una asociación participativa sin fines de lucro, que está creando una red nacional de contenidos y aplicaciones relevantes para ayudar a elevar la productividad y la calidad de vida de la población salvadoreña, así como centros locales de acceso a estas herramientas de información.

La Misión de Infocentros es: Contribuir al desarrollo nacional democratizando el acceso al conocimiento y propiciando la generación, publicación e intercambio de información; y sus principales objetivos son: 1) Brindar a la población acceso a nuevos medios de comunicación e información por medio de la tecnología, con una red nacional de más de 100 Infocentros. 2) Generar oportunidades de empleo y superación, ofreciendo capacitación en diferentes áreas; 3) Fomentar el desarrollo empresarial, con la creación de una plataforma de comercio electrónico; y 4) Mejorar el nivel de vida de los salvadoreños, por medio del desarrollo de contenidos y aplicaciones.



**Cat Media Lab:** El Colegio García Flamenco, a través de su "Cat Media Lab" ([www.garciaflamenco.edu.sv/catlab](http://www.garciaflamenco.edu.sv/catlab)) adquirió "The Tower System", dos artefactos informacionales desarrollados por el Grassroots Invention Group del Media Lab

del Massachusetts Institute of Technology (MIT), dirigido por el Profesor Bakhtiar Mikhak; con estas torres, estudiantes y docentes podrán desarrollar y simular aplicaciones tecnológicas del primer mundo, gracias al programa Digital Nations, impulsado en la región por el INCAE.

La preocupante brecha informacional y el abismo científico entre el primer mundo y los países en vías de desarrollo posibilitó este innovador programa estructurado como un consorcio de investigación con grandes retos sociales; el programa Digital Nations no trae recetas preconcebidas, sino que faculta a la personas para que inventen y apliquen soluciones tecnológicas a problemas cotidianos, permitiéndoles conocer la lógica y arquitectura tecnológica oculta tras los artefactos. Las líneas de investigación de Digital Nations van desde lo educativo hasta la salud, pasando por el comercio electrónico, computación multicultural, y las comunidades de aprendizaje; todo, a través de diversos proyectos, tales como: Publicación Comunitaria, Computer Clubhouse, Educación para la Paz, Redes de Salud, Learning Hubs, Red Aprender Independencia, Lincos, Red de Invenciones, entre otros.

**cyberescuela.com.sv**  
EL SALVADOR

**Cyberescuela:** Se trata de un portal educativo destinado a brindar apoyo técnico a docentes y estudiantes del sistema educativo; el portal cuenta con múltiples elementos de interacción entre ellos: espacios para padres, madres, docentes y estudiantes; encuestas, foros y buscadores; noticias y anuncios educativos; sistemas de consultas; directorios; chats; tutores; programas escolares; entre otros.

Este portal y su equipo han organizado las primeras Cyberolimpiadas, un evento consistente en un concurso en el cual estudiantes de educación básica y media del sistema educativo salvadoreño, emplean tecnología de información y comunicaciones para la elaboración de sitios web de interés educativo. A través de las Cyberolimpiadas se logra el desarrollo de dinámicas de aprendizaje, colaboración y participación activa de la comunidad escolar, motivando la capacitación de estudiantes y docentes en el uso y aplicación de las nuevas tecnologías de información y comunicaciones a la actividad escolar



**Futurekids-El Salvador:** Es empresa líder en la enseñanza de tecnología informática para niños y adolescentes en el contexto educativo. Nuestros servicios promueven en los niños y jóvenes la adquisición de habilidades tecnológicas en conexión con el desarrollo de proyectos de diversas áreas del conocimiento científico-tecnológico y de la vida cotidiana. Esta empresa ofrece instrucción directa a niños y jóvenes en centros especializados o bien por medio de contratos con escuelas públicas y privadas, durante las horas regulares de clase de los alumnos.

Se considera que se puede lograr un impacto positivo y profundo en el mundo al ayudar a los niños a convertirse en “niños del futuro”. Asimismo, se tiene la profunda convicción de que el aprendizaje se hace significativo y emocionante en la medida que los niños se involucran creativamente en el desarrollo de proyectos espectaculares. El servicio que se brinda se fundamenta en la calidad de la relaciones entre los distintos actores involucrados en el proceso de enseñanza-aprendizaje.



La Universidad Don Bosco cuenta con un Centro de tecnologías de la información y las comunicaciones (CTIC) que aloja múltiples proyectos en el área de innovación e investigación tecnológica.

1.- **PROTEUS** (Prototipos de estudiantes universitarios salvadoreños): es un programa que promueve la verdadera transferencia tecnológica y un sentido de autosuficiencia e independencia al facultar a los estudiantes en el diseño y creación de soluciones basadas en tecnología digital que permitan enfrentar los retos propios de sus comunidades y ampliar la competitividad del país. Este proyecto incluye las siguientes iniciativas: a.- Red Aprender Independencia vinculado a Digital Nations en el cual se desarrollan prototipos tecnológicos con The Tower System; b.- CUBO, un proyecto de investigación para el desarrollo de una herramienta para la creación rápida de prototipos digitales, de bajo costo y utilizando un lenguaje de programación iconográfico; mejorando la facilidad para personas que no conocen nada de programación; c.- VLAB, una iniciativa para el desarrollo de contenido digital para la enseñanza de la ciencias y las matemáticas, así como mejores prácticas para poder construir este tipo de conocimientos de forma alternativa, el programa abarcará todos los niveles de educación.

2.- **Centro de certificación en los TIC:** este proyecto se basa en el programa Cisco Networking Academy del cual se representa la academia regional desde el 2000 sirviendo el programa de certificación CCNA completamente en línea, con materiales desarrollados por Cisco, estos programas facultan a sus estudiantes para poder diseñar, construir e instalar redes de computadoras, el programa permite obtener una

certificación válida a nivel mundial, a partir de junio se iniciará el programa profesional CCNP en la misma modalidad así como cursos certificados en seguridad de redes, redes inalámbricas, cableado de voz y datos, programación en JAVA, Unix Solaris, etc. En total se contará con 14 cursos certificados que abarcan las TIC.

3.- Programa de investigación en FPGA: Este proyecto estudia las matrices de compuertas programables, las cuales son una alternativa para el desarrollo rápido de prototipos a los microcontroladores, con los que se permitirá el desarrollo de nuevos productos digitales.

4.- Centro Integrado de manufactura: Este proyecto pretende desarrollar de forma local un sistema completo basado en máquinas CNC y robots para simular ambientes reales de sistemas integrados de manufactura.

5.- Reconocimiento de patrones de voz: Este es un proyecto de investigación basado en redes neuronales artificiales y procesamiento digital de señales para poder reconocer patrones de voz y aplicar el sistema para actividades de control automático e investigación lingüística.



La Universidad Francisco Gavidia, desde mediados de los 90 ha desarrollado una intensa agenda de innovación en el campo de TIC pautaada por su gran capacidad instalada de infraestructura tecnológica institucional; destacándose lo siguiente:

1.- En septiembre de 1997 se creó la Dirección de Tecnología y Comunicaciones, con

el propósito de gestionar el desarrollo tecnológico de la Universidad, con la perspectiva de convertir a la Institución en líder en Educación Superior en las nuevas Tecnologías de la Información y las comunicaciones (TIC), a nivel local y regional. El primer paso que se dio en este sentido fue la instalación del primer Nudo de Internet a nivel de Educación Superior y que estableció un modelo de referencia para muchas universidades del país y de la región centroamericana.

2.- Siguiendo un modelo de una universidad de país desarrollado, se ha implantado una Intranet en todo el campus de la UFG, la cual dispone de terminales en los pasillos, bibliotecas y centros de cómputo, así como se tienen puntos de conexión a Internet en todas las aulas y auditoriums de la Universidad. En el campus universitario funciona el Edificio Inteligente, el cual es una infraestructura diseñada y dedicada exclusivamente al uso de laboratorios avanzados de computación, electrónica, telecomunicaciones e idioma inglés.

3.- Recientemente, la UFG ha instalado la conexión a la red de INTERNET2, constituyéndose en la primera institución académica de El Salvador y de Centroamérica en dar este importante paso en contar con esta tecnología de punta, con la cual pone a disposición de su comunidad universitaria la tecnología que se utiliza en el ambiente académico del primer mundo, donde se ubican las redes académicas de investigación y de trabajo colaborativo.

4.- La Universidad cuenta con un Centro dedicado exclusivamente para el desarrollo de software para servicio de la Universidad. Este Centro ha permitido el desarrollo de la Intranet dentro de la Universidad, permitiendo poner la mayoría de los procesos administrativos en línea, permitiendo la sim-

plificación y optimización de dichos procesos. Actualmente se está iniciando la incursión en el campo de desarrollo de software para terceros, de tal manera de volver autosostenible a dicho Centro.

5.- La UFG cuenta también con el Centro Avanzado de Multimedia, el cual se encarga del diseño e implantación de cursos interactivos, utilizando la tecnología de la multimedia. Dichos cursos se desarrollan en coordinación con las Unidades Académicas responsables de impartir dichos cursos en forma presencial. Este Centro también tiene proyectado el ofrecer estos servicios a empresas educativas particulares.

6.- A partir del año 2002, la Universidad comenzó a transmitir sus clases por el canal 99 de televisión por cable. Este canal desde esa fecha se ha constituido en el primer canal educativo del país, ya que el 100% de su programación, está basada en programas que incluyen las clases que se desarrollan en las aulas, conferencias magistrales, entrevistas a personalidades académicas, documentales científicos y tecnológicos y otros programas relacionados. Este medio constituye un magnífico recurso de apoyo didáctico de que disponen los Estudiantes de la UFG, y que aprovechan muchos Estudiantes de otras instituciones educativas.

7.- La UFG cuenta con la Plataforma Virtual-U que se utiliza para colocar en forma virtual cursos de muchas asignaturas que se imparten en los planes de estudio. Esto se constituye en un medio alternativo para la implantación de formación y capacitación en forma virtual.

8.- Actualmente se están impartiendo cursos de forma virtual. Entre dichos cursos se pueden mencionar los siguientes: Filosofía de la Calidad, Administración de Empresas y Mer-

cadeo, Redacción y Ortografía, Curso Preuniversitario, además de capacitaciones a docentes en el área de la informática.

9.- Se está desarrollando el proyecto de transmitir las clases de UFG-TV, por medio de tecnología digital y colocándolo en la red de INTERNET2. Este proyecto es innovador, por cuanto el futuro de la televisión está en la tecnología digital.

10.- La UFG cuenta con una emisora que transmite su programación por medio de Internet, las 24 horas del día, durante los 365 días del año. El proyecto contempla que esta radio virtual se constituya en una radio educativa que proporcione información educativa a toda la comunidad de la Universidad.



El 4 de septiembre de 2000 la Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura (OEI) convocó a 12 universidades, 2 Institutos de Educación Superior y al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología para firmar un Convenio de creación de la Cátedra CTS+I El Salvador; los antecedentes sobre convenio se encuentran en: <http://www.campus-oei.org/catedractsi/>.

Durante un año la Cátedra cumplió su finalidad académica, bajo un formato liberal y rotativo, de promover la democratización de la ciencia y el acercamiento conceptual del mundo científico y tecnológico a la sociedad. En este contexto, distinguidos catedráticos de varias nacionalidades, conocedores del tema

visitaron las universidades salvadoreñas impartiendo las cátedras libres.

El 13 de noviembre 2002 las partes involucradas en el Convenio lideradas por la OEI deciden renovar el Acuerdo firmado ampliando su alcance para formalizar la cátedra bajo un programa más denso: los contenidos abordados en esta cátedra fueron: Fundamentos del enfoque CTS; Buenas Prácticas en Cooperación Universidad-Empresa; Enseñanza de la Ciencia y la Tecnología; Gestión y Organización en la investigación; y la Innovación.

### 5.- Conclusiones

La brecha digital en el sector educativo está latente y —quizás ampliándose—; todavía son muchos los niños y jóvenes que no tienen acceso a computadoras ni a internet, a pesar de los diversos esfuerzos. En el sector privado —paradójicamente— es donde la brecha es más significativa, quizás porque muchas instituciones tienen un carácter más comercial y menos educativo.

Las iniciativas aisladas que se presentan en este breve artículo —a modo de estrategias— intentan aportar una significativa cuota de creatividad en la disminución de la brecha, pero la demanda desborda a la oferta.

En la actualidad, en El Salvador, no existe una política específica orientada a disminuir la brecha o divisoria digital; las instituciones que pudieran impulsar esa política no lo hacen (Consejo Nacional de Ciencia y tecnología CONACYT, Ministerio de Educación MINED, etc.) por diversas razones organizativas o presupuestarias, el problema más crítico es que el tópico no está en agenda.

La ausencia de una política o iniciativa nacional orientada a estudiar la brecha o

divisoria digital posibilita crecimientos desordenados o no visibles, siendo este aspecto un problema significativo para atraer inversión extranjera.

Una considerable cantidad de niños y jóvenes del sistema, al terminar su nivel educativo, tienen que recapitarse en el uso de tecnologías, o quedan impedidos de acceder a puestos de trabajos que requieren estas habilidades y destrezas.

### Fuentes

Aa Vv; Enseñanza de la Tecnología; Revista Iberoamericana de Educación N° 28 Enero-Abril, 2002; Ed. Organización de Estados Iberoamericanos (OEI); Madrid.

Castells, Manuel; La galaxia Internet; ed. Areté; Barcelona, 2001.

Echeverría, Javier; Educación y Tecnologías telemáticas; en "Revista Iberoamericana de Educación" N° 24 TIC en Educación; Septiembre - Diciembre 2000; Ed. Organización de Estados Iberoamericanos (OEI); Madrid.

Lefoe, G. (1998). "Creating constructivist learning environments on the web: challenge in higher education" ASCILE'98.

L. Harasin et al; Network Learning: A paradigm for the twenty-first Century; Learning Networks. (1995) The MIT Press Cambridge MA.

Montes Mendoza, Rosa y Aa Vv; ¿Una Pedagogía Distinta?, cambios paradigmáticos en el proceso educativo; Cuadernos de Iberoamérica; Ed. OEI; Madrid, 2001.

Montes Mendoza, Rosa y Aa Vv; Globalización y nuevas tecnologías: nuevos re-

tos y ¿nuevas reflexiones?; Cuadernos de Iberoamérica; Ed. OEI; Madrid, 2001.

Technology and the Future of Education  
Bates, A.W. (1995). "Technology and the Future of Education". Technology, Open Learning and Distance Education. Londres / Nueva York: Routledge.

Trahtemberg, León; El impacto previsible de las nuevas tecnologías en la enseñanza y la organización escolar; en "Revista Iberoamericana de Educación" N° 24; Ed. Organización de Estados Iberoamericanos (OEI); Madrid

World Bank Latin American And Caribbean Studies; Aa Vv; Closing the Gap in Education and Technology (Advance Conference Edition 2003).

<http://www.nsrc.org/CENTRAM/SV/Internet-SV-04-2002.PDF>

<http://www.labrechadigital.org/>

<http://www.cyberolimpiadas.com.sv/>

<http://www.cyberescuela.com.sv/>

<http://www.mined.gob.sv>

<http://www.garciaflamenco.edu.sv/catlab/>

<http://www.infocentros.org.sv/>

<http://www.futurekids.com.sv/>

<http://www.alfa.edu.sv>

#### Anexos

#### Relaciones de estudiantes, PC y PC conectadas en Europa Proyecto Internet Catalunya

|                                    | Nº alumnos/<br>ordenador | Nº alumnos/<br>ordenador<br>conectado | Nº alumnos/<br>ordenador | Nº alumnos/<br>ordenador<br>conectado |
|------------------------------------|--------------------------|---------------------------------------|--------------------------|---------------------------------------|
| Cataluña (PIC 2002-2003)           | 11.24                    | 21 <sup>13</sup>                      | 8.8                      | 10.2 <sup>14</sup>                    |
| Alemania (Eurydice 2000-2001)      | 19.2                     | 52.3                                  | 13.7                     | 22                                    |
| Austria (Eurydice 2000-2001)       | 8.9                      | 31.8                                  | 8.5                      | 10.5                                  |
| Bélgica (Eurydice 2000-2001)       | 11                       | 32.5                                  | 8                        | 14.2                                  |
| Dinamarca (Eurydice 2000-2001)     | 4.2                      | 6                                     | 1.5                      | 2                                     |
| España (Eurydice 2000-2001)        | 11.2                     | 30                                    | 12.4                     | 25.3                                  |
| Finlandia (Eurydice 2000-2001)     | 7.5                      | 11.9                                  | 6.8                      | 7.5                                   |
| Francia (Eurydice 2000-2001)       | 14.1                     | 43.9                                  | 9.4                      | 21.4                                  |
| Grecia (Eurydice 2000-2001)        | 29.4                     | 80.6                                  | 15.2                     | 39.5                                  |
| Holanda (Eurydice 2000-2001)       | 8.3                      | 43.2                                  | 9.1                      | 15.4                                  |
| Italia (Eurydice 2000-2001)        | 20.8                     | 55.1                                  | 8.9                      | 18.1                                  |
| Irlanda (Eurydice 2000-2001)       | 11.6                     | 30.1                                  | 8.3                      | 13.1                                  |
| Luxemburgo (Eurydice 2000-2001)    | 2                        | 5.1                                   | 6.3                      | 6.7                                   |
| Portugal (Eurydice 2000-2001)      | 17                       | 36.3                                  | 16.4                     | 36.9                                  |
| Reino Unido (Eurydice 2000-2001)   | 11.8                     | 23.5                                  | 6.4                      | 8.9                                   |
| Suecia (Eurydice 2000-2001)        | 9.7                      | 13.4                                  | 4.1                      | 4.8                                   |
| Unión Europea (Eurydice 2000-2001) | 13.2                     | 32.9                                  | 8.6                      | 14.9                                  |

Tabla 3. Número de alumnos por ordenador no conectado y conectado a Internet en Europa

## Notas y Referencias

- 1 Cfr. Echeverría, Javier; Educación y Tecnologías telemáticas: en "Revista Iberoamericana de Educación" N° 24 TIC en Educación; Septiembre - Diciembre 2000; Ed. Organización de Estados Iberoamericanos (OEI); Madrid; pág. 18
- 2 Cfr. Trahtemberg, León; El impacto previsible de las nuevas tecnologías en la enseñanza y la organización escolar; en "Revista Iberoamericana de Educación" N° 24; Op. Cit. Pág. 38
- 3 Cfr. Disponible [on line] <http://www.labrechadigital.org>
- 4 Castells, Manuel; La galaxia Internet Reflexiones sobre internet, empresa y sociedad; Ed. Arcé; Madrid, 2001, pág.17
- 5 Ibid pag. 276
- 6 Raising productivity is essential to improving growth prospects, and the ability to harness skills and technology is fundamental to increasing productivity. The key to unlocking productivity is understanding the complementary nature of skills and technology. Latin America suffers from significant deficit in both skills and technology and hence from low rates of productivity growth. These gap may now be more significant than financing gaps. The most successful economies have built their skills and technology levels from the bottom up leapfrogging is seldom successful.
- 7 Cfr. Ibarra, Rafael; Internet en El Salvador; disponible [on line] en: <http://www.nsic.org/CENTRAM/SV/Internet-SV-04-2002.PDF>
- 8 Cfr. MINED; El Salvador 2000. Logros y Desafíos de la Educación.
- 9 Cfr. ALFAPREAL; disponible [on line]; <http://www.alfa.edu.sv>
- 10 Nota: ver en el estudio Proyecto Internet Catalunya <http://www.uoc.edu/in3/pic/esp/pic3.html> (PIC) la pagina 40 en donde se encuentran relaciones similares a nivel de Europa; la brecha con Latinoamérica es abismal, los promedios europeos oscilan en no más de 13 estudiantes por PC y 32 estudiantes por PC conectada a internet. (ver Anexos cuadro del estudio citado)
- 11 El estudio se desarrolló en dos instituciones educativas privadas (Media y Superior) en San Salvador, bajo el título: TIC, Cambios Organizacionales y Educación" (2003)
- 12 Cfr. MINED; Factores asociados al rendimiento de los estudiantes que se sometieron a la PAFS 2000; San Salvador, 2000; pág. 77
- 13 Nota: La PAFS es la Prueba de Aptitudes y Aprendizajes para Egresados de Educación Media.
- 14 Ibid. Pág. 98
- 15 Cfr. MINED (Mella, Orlando); Estudio de factores asociados al rendimiento escolar; San Salvador 2004 (horador) pág. III19