

UNIVERSIDAD  
**EAFIT**<sup>®</sup>

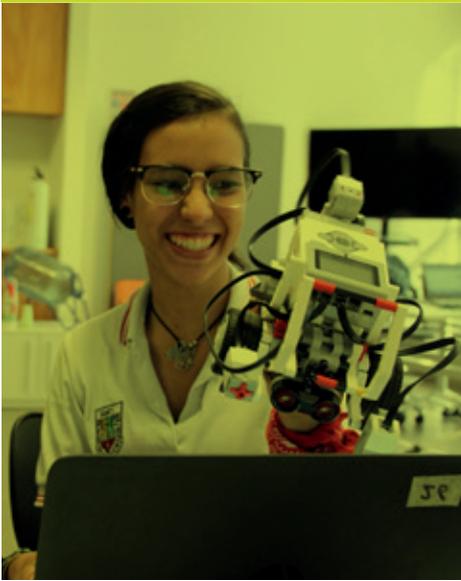


2018



# RETOS DE CONECTIVIDAD A INTERNET EN INSTITUCIONES EDUCATIVAS RURALES DE COLOMBIA

PONENCIAS



**Autor:**

Alejandro Espinal D.

**Investigadores:**

Claudia María Zea R.

María Del Rosario Atuesta V.

Juan Guillermo Lalinde P.

Gloria Patricia Toro R.

Diego Ernesto Leal F.

Mónica Patricia Ospina L.

Alfonso Vélez R.

Catalina López O.

Adolfo León Maya S.

**Diseño y diagramación:**

Alejandra Echeverry S.

Ana Isabel Mejía G.

**Forjando Futuros para la Educación en Colombia** es un proyecto orientado a afianzar los procesos de investigación sobre la efectividad de innovaciones educativas mediadas con TIC y su escalamiento, para mejorar el aprendizaje y aumentar las oportunidades de empleo a los jóvenes colombianos.



CC BY 4.0

**Atribución:** Dar crédito de manera adecuada, brindar un enlace a la licencia, e indicar si se han realizado cambios. Puede hacerlo en cualquier forma razonable, pero no de forma tal que sugiera que usted o su uso tienen el apoyo de la licenciante.

No hay restricciones adicionales — No puede aplicar términos legales ni medidas tecnológicas que restrinjan legalmente a otras a hacer cualquier uso permitido por la licencia.



Financiado por:



International Development Research Centre  
Centre de recherches pour le développement international

Canada

# RETOS DE CONECTIVIDAD A INTERNET EN INSTITUCIONES EDUCATIVAS RURALES DE COLOMBIA

Alejandro Espinal Duque

Colombia cuenta con más de 20.000 establecimientos educativos rurales y las limitaciones en la infraestructura para brindar una conexión a Internet en estos espacios representa un reto no sólo en términos técnicos sino también presupuestalmente; por esta razón se hace un breve análisis de las condiciones actuales con el fin de conocer las estrategias y avances en el país en materia de conectividad rural; también, se expone un análisis comparado de Colombia frente a otros países que han presentado dificultades similares en cobertura. De esta forma, se plantea un contexto que permitirá tener mayor claridad sobre la problemática.

## Introducción

La Línea de Investigación I+D en Informática Educativa de la Universidad EAFIT en convenio con el Instituto para el Desarrollo de la Investigación de Canadá (IDRC) trabaja para contribuir al desarrollo de las comunidades educativas de Colombia a través del uso, apropiación e integración de las Tecnologías de Información y Comunicaciones (TIC). Durante los últimos 30 años, este grupo de investigación ha tenido impacto en más de 1.200 instituciones educativas en el país, lo cual se traduce en experiencia y en conocimiento que se puede volcar a las zonas que lo requieren (Arango, 2016).

Teniendo en cuenta el contexto de paz y posconflicto en Colombia, es fundamental articular esfuerzos que fomenten el estudio de problemáticas y disciplinas que apoyen el desarrollo de redes de telecomunicaciones en la ruralidad (Gobierno Nacional de Colombia y Las FARC EP., 2016).

En Colombia se han dado grandes avances en conectividad a Internet. Según el cuarto informe de gestión del Ministro TIC<sup>1</sup>, publicado en 2017, se han conectado más de 1.000 municipios a la red nacional de fibra óptica y se espera en el transcurso del mismo año llegar a otros 47 municipios con una red de alta velocidad que por condiciones geográficas no se alcanzaron a conectar con Fibra Óptica.

Estos avances en infraestructura permiten mayor capacidad para el transporte de la información en las cabeceras municipales, permitiendo que cada vez sean más las instituciones educativas urbanas que cuentan con servicio de Internet por medio de redes de alta capacidad.

Sin embargo, en Colombia cerca del 60% de los establecimientos educativos se encuentran en zonas rurales<sup>2</sup>. Al estar ubicados de una forma dispersa en las regiones, hace que la cobertura de servicios de conectividad existente sea insuficiente y que las inversiones en infraestructura no tengan un retorno económico para los operadores de telecomunicaciones por la dispersión geográfica de los usuarios.

“ En Colombia cerca del 60% de los establecimientos educativos se encuentran en zonas rurales ”

1 Ver informe de gestión en: [http://micrositios.mintic.gov.co/4to\\_informe\\_gestion\\_david\\_luna/](http://micrositios.mintic.gov.co/4to_informe_gestion_david_luna/) Fecha de consulta: 30/05/2017

2 Esta información según el informe del DANE de población escolarizada. Disponible en: <http://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/educacion/poblacion-escolarizada/educacion-formal>

Fecha de consulta: 30/05/2017

## Conectividad en establecimientos educativos rurales en Colombia

El programa de conectividad nacional para las instituciones educativas oficiales -Conexión Total- muestra en sus indicadores de conexión<sup>3</sup> que el 47.3% de la matrícula nacional se encuentra conectada a Internet en el presente año y se tiene como meta que para el 2018 se logren conectar 90%.



Imagen 1- Comportamiento Indicador Año 2017. Fuente: MEN.

Una de las causas por las cuales se dificulta el cumplimiento de las metas de conectividad es porque las diferentes tecnologías disponibles presentan importantes limitaciones para conectar un número significativo de establecimientos educativos rurales. Según un estudio se llevó a cabo entre la Fundación Universidad Autónoma de Colombia (FUAC) y la ANE a través del Semillero de Investigación en Telecomunicaciones y Electrónica (SITEL) de la FUAC. Se afirma que el espectro radioeléctrico que provee conexiones de banda ancha, se encuentra asignado a nivel nacional, pero el despliegue y cobertura de las redes móviles no llega a todas las zonas rurales del territorio Colombiano. (Freddy Alexander Acosta Tafur, 2015).

Teniendo en cuenta estas limitaciones de cobertura, desde la Agencia Nacional del Espectro (ANE) se están realizando estudios de tecnologías que puedan tener bajo costo en la operación e implementación; una amplia cobertura y mayor velocidad en la conexión. (Freddy Alexander Acosta Tafur, 2015) (Agencia Nacional del Espectro, 2017) Según esta agencia nacional, en el 99% de los municipios de Colombia la TV utiliza sólo 10 de los 48 canales disponibles (Agencia Nacional del Espectro, 2017), por lo que hay una gran cantidad de espacio subutilizado, que de ser usado permitiría un

mejor aprovechamiento del espectro electromagnético disponible. Para este efecto, se han realizando 3 proyectos piloto en diferentes regiones del país con el fin de brindar conectividad a establecimientos educativos rurales en zonas alejadas con este medio de transmisión, a continuación se dan a conocer algunas características de estos pilotos:

Tabla 1 - Pilotos TVWS en Colombia

| Nombre del piloto                     | Nombre E.E.R.                                      | Número de estudiantes | Distancia del enlace |
|---------------------------------------|--|-----------------------|----------------------|
| <i>Dibulla, La Guajira</i>            | <i>Institución Educativa Punta de los Remedios</i> | 56                    | 5.5 Kms              |
| <i>Pamplonita, Norte de Santander</i> | <i>Centro Educativo sede El Páramo</i>             | 64                    | 4 Kms                |
| <i>Aguadas, Caldas</i>                | <i>Institución Educativa Rioarriba</i>             | 137                   | 8.5 Kms              |

Según los resultados que se han dado de los estudios realizados, la ANE recomienda privilegiar el uso de espacios en blanco en áreas rurales donde existe mayor disponibilidad de espacios en blanco y mayores necesidades de espectro para permitir el acceso de la población a las comunicaciones en zonas apartadas. (Freddy Alexander Acosta Tafur, 2015). Además, después de obtener resultados de los pilotos desplegados en estas 3 instituciones educativas, la ANE afirma que se ha demostrado buen desempeño de la tecnología TVWS y su utilidad como apoyo a la educación (Agencia Nacional del Espectro, 2017).

## Pilotos de TVWS en Uruguay y Sudáfrica

Si bien los contextos en otros países pueden tener diferencias, se toman como referencia proyectos a nivel mundial que han tenido impacto en instituciones educativas rurales sin cobertura de Internet y que pueden ofrecer información para tener en cuenta en una eventual implementación y uso de esta tecnología en Colombia.

### URUGUAY – PLAN CEIBAL:

El Plan Ceibal<sup>4</sup> que es un proyecto que busca igualdad de oportunidades mediante el uso de tecnología en las instituciones educativas uruguayas, con la intención de mejorar el acceso a Internet en los entornos rurales.

Desde el año 2013 Ceibal ha investigado acerca de la tecnología TVWS. Desde el componente de tecnología del Plan Ceibal, afirman que en teoría, la operación en frecuencias más bajas permite alcanzar mayores distancias y sin la necesidad de instalar enlaces punto a punto con línea de vista, lo cual se ve traducido en una gran ventaja para mejorar la conexión de instituciones educativas rurales.

El Plan Ceibal conectó 4 instituciones educativas rurales a esta tecnología con el fin de evaluar los parámetros de calidad de servicio como velocidad de conexión, latencia, estabilidad del canal y la percepción del usuario; De esta forma podría determinarse si esta tecnología satisface las necesidades del contexto (CEIBAL, s.f.).

### SUDÁFRICA – MERAKA INSTITUTE:

Para el estudio de este caso, se estableció contacto con el investigador Moshe Masonta del Instituto MERAKA donde se desarrollan investigaciones en el sector TIC y quien ha liderado las investigaciones relacionadas con tecnologías inalámbricas futuras.

Según el testimonio de este investigador, para el proyecto piloto que se implementó en este país se instaló una radio base en la que por medio de la tecnología TVWS se conectaron 5 instituciones educativas rurales que se encuentran a una distancia aproximada de 10 kilómetros.

Para cada sitio se entregaron 31 tabletas y 1 smartphone para evaluar el comportamiento del servicio. Según el ancho de banda dispuesto variaba entre 5 a 10 Mbps, con estas condiciones se logró conectar por primera vez estos lugares que antes no contaban con servicio de Internet por falta de cobertura, lo que representó para la comunidad igualar las condiciones técnicas de las instituciones educativas urbanas y ofrecer nuevas oportunidades de acceso a información y conocimiento (Masonta, 2015).

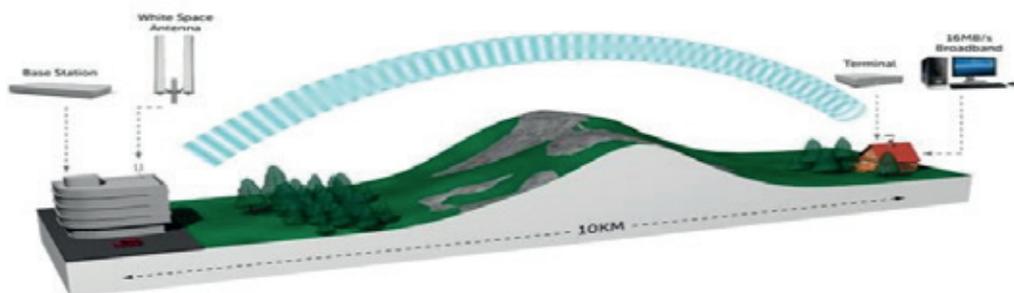


Imagen 4 - Piloto TVWS. Fuente: Plan Ceibal



## CONCLUSIONES

- En el 99% de los municipios de Colombia la TV utiliza solo 10 de los 48 canales disponibles, por lo que hay una gran cantidad de espacios en blanco disponibles. Considerando que las instituciones educativas rurales que se encuentran ubicadas en zonas más apartadas carecen de infraestructura de telecomunicaciones, pueden aprovecharse los canales disponibles en el espectro electromagnético para brindar soluciones de conectividad a estas comunidades y contribuir a la meta del Ministerio de Educación Nacional de conectar a Internet al 90% del total de la matrícula para el año 2018.
- Los avances de los estudios de esta tecnología con impacto en la educación, son susceptibles de ser analizados y adaptados a las necesidades del contexto en materia de conectividad en las instituciones educativas rurales.

## REFERENCIAS

Agencia Nacional del Espectro. (2017). Charla introductoria: Tecnología Espacios en Blanco. Bogotá.

Arango, J. L. (23 de 06 de 2016). En una etapa de transformación debemos volver a mirar el campo.

CEIBAL. (s.f.). EspacioTecnológico . Recuperado el 31 de 05 de 2017, de <http://blogs.ceibal.edu.uy/tecnologia/texto/piloto-tvws/>

CISCO. (2015). Conectividad Escolar para el Siglo 21. Estados Unidos.

Freddy Alexander Acosta Tafur, J. G. (2015). Methodology to Implement Pilot Testing of Opportunistic Use of Radio Spectrum in White Space. IEEE COLCOM 2015.

Gobierno Nacional de Colombia y Las FARC EP. (24 de 11 de 2016). Alto Comisionado para la Paz. Recuperado el 30 de 05 de 2017, de <http://www.altocomisionadoparalapaz.gov.co>

Masonta, M. T. (2015). Using TV White Spaces and e-Learning in South African Rural Schools . IST-Africa 2015.



Financiado por:



**IDRC | CRDI**

International Development Research Centre  
Centre de recherches pour le développement international

**Canada**