



Octubre 2016 - ISSN: 1989-4155

## APLICACIÓN DE LA NUEVA HERRAMIENTA DE COMUNICACIÓN DE DATOS DE FORMA INALÁMBRICA “LIFI UNA POSIBLE ALTERNATIVA DEL WIFI” EN LAS INSTITUCIONES EDUCATIVAS

<sup>1</sup> Econ. **Walter Javier Román Franco**

Mgs. en Administración de Empresas de la Universidad de Guayaquil

<sup>2</sup> Ing. en Marketing **Cristopher Gonzalo Vera Suárez**

Mgs en Administración de Empresas mención Recursos Humanos y Marketing de la Universidad de Guayaquil

<sup>3</sup> Ing. **José Saturnino Córdova Aragundi**

MAE de la Universidad de Guayaquil

<sup>1</sup> Docente de la Universidad de Guayaquil, Facultad de Ciencias Administrativas

<sup>2</sup> Docente de la Universidad de Guayaquil, Facultad de Comunicación Social

<sup>3</sup> Docente de la Universidad de Guayaquil, Facultad de Ciencias Administrativas

<sup>1</sup> walter.romanf@ug.edu.ec

<sup>2</sup> christopher.veras@ug.edu.ec

<sup>3</sup> jscordovaa@gmail.com, jose.cordovaa@ug.edu.ec

Para citar este artículo puede utilizar el siguiente formato:

Walter Javier Román Franco, Cristopher Gonzalo Vera Suárez y José Saturnino Córdova Aragundi (2016): “Aplicación de la nueva herramienta de comunicación de datos de forma inalámbrica “LIFI una posible alternativa del WIFI” en las instituciones educativas”, Revista Atlante: Cuadernos de Educación y Desarrollo (octubre 2016). En línea: <http://www.eumed.net/rev/atlante/2016/10/lifi.html>

### RESUMEN

Es un sistema de comunicación inalámbrico al igual que el Wi-Fi pero usando como medio la luz visible en lugar de ondas electromagnéticas. Li-Fi hace referencia al término Light Fidelity en inglés, o lo que sería lo mismo en español Fidelidad de la Luz, es la comunicación mediante luz visible. Su finalidad es un mejor rendimiento de velocidad de transmisión de información de datos a través de varios haz de luz y tiene más seguridad que el WI-FI. La Red inalámbrica del Futuro **LiFi**, la luz pretende sustituir la tecnología WiFi como medio para conectarnos a Internet. El nombre de esta innovadora tecnología es **LiFi**, y promete globalizar el acceso a la red con sólo encender una bombilla.

**PALABRAS CLAVES:** Bombillas LED, Haz De Luz, WI-FI, LI-FI

## **SUMMARY**

It is a wireless communication system like the Wi-Fi but using visible light as a means instead of electromagnetic waves. Li-Fi refers to the term Light Fidelity in English, or what would be the same in Spanish Fidelity of Light, is communication by visible light. Its aim is better performance speed data transmission through various light beam and has more security than WI-FI. Wireless Smartgrid Lifi, light intended to replace the WiFi technology as a means to connect to the Internet. The name of this innovative technology is Lifi, and promises to globalize access to the network by simply turning on a light bulb.

**KEYWORDS:** LED Bulbs, Light Beam, WI-FI, LI-FI

## **I. INTRODUCCION**

El ser humano a lo largo de la historia ha optado por diversas maneras para poder comunicarse; desde el uso de antorchas, espejos, banderas, sonidos, señales de humo, etc. Pero no fue hasta la aparición de la electricidad cuando dio inicio a las telecomunicaciones modernas. Gracias a la electricidad surgen inventos como el telégrafo y el teléfono, posteriormente gracias a las ondas electromagnéticas surgieron inventos como la radio, la televisión, microondas, las comunicaciones vía satélite, entre muchas otras tecnologías de comunicación.

Otro gran avance en la industria de las telecomunicaciones fue el empleo de la luz como señal de comunicación, gracias a la luz surgieron tecnologías como la fibra óptica y el uso de láseres infrarrojos para comunicación a grandes distancias.

En la actualidad se está trabajando en un nuevo entorno de comunicación en el espectro de la luz visible, denominado como VLC (Visible Light Communication), pero los científicos han decidido cambiarle la denominación como "Li-Fi", la cual estará respaldada con el estándar IEEE P1905.1 (Institute of Electrical and Electronics Engineers).

## **II. ANTECEDENTES**

El término Comunicación por Luz Visible implica la utilización de cualquier porción de luz de espectro electromagnético para transmitir información y es en el año 2010 cuando el físico Harald Haas de la Universidad de Edimburgo (Reino Unido) fundó el proyecto D-Light.

En el año 2011 empezó a promover esta tecnología para poder comercializarla. A finales del año 2011 diferentes grupos y compañías de esta industria formaron en Li-Fi Consorcio con el fin de dar a conocer y promover esta tecnología.

Este Sistema de comunicación inalámbrico al igual que el Wi-Fi es usado como medio la luz visible en lugar de ondas electromagnéticas.

Li-Fi es el nombre popular de una tecnología de comunicaciones ópticas que lleva investigándose más de 100 años y que consiste en transmitir datos a frecuencias de entre 400 y 800 THz.

Pretende ser capaz de transmitir información con elementos de iluminación convencionales.

El Li-Fi se apoya en un comportamiento que es imperceptible para el ojo humano.

### **El reto de integrar Li-Fi en distintos dispositivos**

Pero obviamente también hay desventajas e inconvenientes. El LiFi, por mucho tiempo que lleve ya investigándose, todavía ofrece velocidades bastante limitadas. En la actualidad pureLiFi solo ha conseguido transmitir a un máximo de 13 Mbps de bajada en entornos reales. Ciertamente es también que desde la misma empresa nos aseguraron que en pruebas de laboratorio han logrado alcanzar velocidades de "cientos de megas", señalando algunos estudios que el límite teórico estaría en 800 Mbps de descarga.<sup>1</sup>

---

<sup>1</sup> <http://www.xataka.com/otros/lifi-probamos-la-tecnologia-que-quiere-desbancar-al-wifi-usando-la-luz-para-transmitir-datos>

### **III. CARACTERISTICAS**

Li-Fi está diseñado para utilizar bombillas LED similares a los que actualmente se utilizan en muchos hogares y oficinas preocupados por la energía. Sin embargo, las bombillas Li-Fi están equipadas con un chip que modula la luz de manera imperceptible para la transmisión de datos ópticos. Los Datos Li-Fi se transmite por las bombillas LED y recibida por los foto receptores.

Sus principales características de Li-Fi:

- Las velocidades de transmisión son más altas que la Wi-Fi.
- 10.000 veces el espectro de frecuencias de la radio.
- Más seguro porque los datos no pueden ser interceptados sin una línea de visión clara.
- Evita que lleve a cuevas.
- Elimina las diferentes interferencias de red.
- Sin trabas de las interferencias de radio.
- No crea interferencias en equipos electrónicos sensibles, por lo que es mejor para el uso en ambientes como hospitales y aviones.

#### **Capacidad**

En la actualidad se transmiten datos por radio frecuencia, en el cual existe una restricción del ancho de banda. Li-Fi utiliza luz blanca, siendo su espectro 10000 veces más amplio que el Wi-Fi normal. Li-Fi tiene una gran densidad de datos, puesto que la luz puede ser contenida en un espacio cerrado, a diferencia de la tecnología con radio frecuencia, que puede ser extendida a causa de la interferencia.

#### **Eficiencia**

En cuanto al costo, Li-Fi es más eficiente que el Wi-Fi puesto que el uso de diodos LED es más económico que el generar ondas de radio frecuencia. Li-Fi puede ser transmitido a nivel de gigabits por segundo, por lo cual la velocidad sería excelente. Los datos mediante Li-Fi pueden ser transmitidos en paralelo, lo cual aumenta la eficiencia.

#### **Saludable**

Al pasar el tiempo, millones de personas han sido expuestas a la luz visible, muchas horas al día y constantemente, lo cual no ha provocado enfermedades o problemas de salud y no contamina. No es peligrosa para la transmisión por ciertos ambientes ya que no interfiere con ningún componente electrónico.

## **Seguridad**

La seguridad es uno de los puntos más fuertes de Li-Fi, ya que al ser luz, no traspasa las paredes ni los objetos sólidos, por lo que existe mayor privacidad y mayor seguridad en la información de cada persona o institución. Es muy seguro también puesto que los datos pueden ser transmitidos entre dispositivos, pero el usuario siempre podrá ver la ubicación de archivos y lo más importante es que no necesita una vinculación directa como en el caso del Wi-Fi o el Bluetooth.

## **Accesibilidad**

Li-Fi es una tecnología accesible para personas en cualquier parte del mundo en donde exista emisión de luz LED, también puede ser muy útil en aeropuertos, hospitales, aviones, escuelas. Otro gran privilegio del Li-Fi es que este puede trabajar bajo el agua como por ejemplo en submarinos, lo cual con la señal Wi-Fi se pierde totalmente.

## **IV. USO**

Por el momento, la empresa pureLiFi es la única que ha logrado avances significativos gracias al gran equipo investigativo con el que cuenta. El primer dispositivo comercial que han lanzado, Li-1st, permite a los usuarios interesados experimentar por primera vez una comunicación por luz visible para desarrollar sus productos y testarlo.

Este sistema incluye una capacidad de transmisión de datos bidireccional de 5Mbps con una distancia de hasta 3 metros. Una parte está formada por un transceptor que puede conectarse a cualquier lámpara LED, y la otra, conectada a la PC, contiene un transceptor con un LED infrarrojo para subir información simultáneamente logrando una comunicación de dos bandas.

## **FORMA DE TRABAJO**

A diferencia del Wi-Fi que utiliza ondas de radio para su propagación, Li-Fi utiliza el espectro visible de luz, el cual no ha sido utilizado a gran escala en la actualidad.

Li-Fi al trabajar la transmisión mediante luz visible, asegura su velocidad y su seguridad. El flujo de información a través de estos emisores de luz se da

cuando se apagan o se encienden creando 1s y 0s lógicos, puesto que esta actividad la realizan a una velocidad que no es perceptible al ojo humano, no sería una molestia. Los 1s y 0s lógicos serían recibidos mediante un sensor de intensidad de luz que puede ser manipulado para enviar datos dependiendo del pequeño cambio de amplitud, estos sensores pueden ser adaptados en los aparatos tecnológicos o que por lo general ya vienen integrados como por ejemplo las cámaras de los celulares y las webcams de las computadoras portátiles. Si Li-Fi avanza como se espera, la velocidad que este medio promete es de 10Gbps, lo cual es una velocidad sumamente alta, sería como descargar un video de alta definición en tan solo 30 segundos. Algunos científicos que se encuentran estudiando esta innovación, realizan estudios para ver el comportamiento de la transmisión de datos mediante focos RGB (Red Green Blue) ya que al ser portadores de estos tres colores de luz, sería más sencilla la decodificación de información.

## **V. IMPORTANCIA**

Li-Fi incluye en la velocidad de comunicación que son sub-gigabit y clase gigabit, estos son para cadenas o distancias cortas, medias y largas. Pero la transferencia de datos unidireccionales y bidireccionales con la ayuda de la línea de visión y la difusión de enlaces y también mucho más como reflejos. Y reflexiones es importante obtener en esta tecnología, ya que funciona sobre la bombilla LED que depende de la intensidad rápidamente, en comparación con el ojo humano puede seguir. Li-fi a Internet es una nueva tecnología y el acceso rápido a Internet. La gente se sentirá facilidad para utilizarlo, ya que proporcionará a Internet en todas partes con la ayuda de la tecnología y la velocidad de conexión WiFi.

## VI. ¿CÓMO FUNCIONA LA TECNOLOGÍA LIFI EN LAS INSTITUCIONES DE EDUCACIÓN SUPERIOR?

Li-Fi puede llegar a reemplazar al Wi-Fi en las instituciones educativas y universidades, dando así un acceso más rápido a los estudiantes de todo el mundo y mejorando la eficacia de la educación.

Para conseguir disfrutar de esta tecnología tenemos una bombilla que posee un chip emisor o mini antena transmisora (parecida a la que llevan los routers tradicionales para wifi) que la convierte en un router luminoso y así esa bombilla es capaz de emitir las ondas Li-Fi que será captada por los receptores luminosos como pueden ser móviles, cámaras, televisores, ordenadores o incluso otros electrodomésticos inteligentes. Las ondas o impulsos luminosos que emite la bombilla sólo se emiten cuando la bombilla está encendida y son imperceptibles para la vista humana. Lógicamente es imprescindible tener una conexión a internet para que la antena de la bombilla transmita la información al resto de receptores. Lo bueno de esta tecnología es que la infraestructura para la tecnología Li-Fi ya existe.

Lo único que necesitamos hacer es encajar un pequeño microchip a cada dispositivo de iluminación (bombilla LED). Luego combinar dos funciones básicas: la iluminación y la transmisión inalámbrica de datos.

*El fundador de esta tecnología explica así su funcionamiento:*

<sup>2</sup> Cuando se aplica una corriente constante a un [emisor-diodo] bombilla LED, un flujo constante de fotones se emiten desde la lámpara que se observa como la luz visible. Si la corriente es variada poco a poco, la intensidad de salida de la luz se atenúa de arriba abajo (varía también). Debido a que las bombillas LED son dispositivos semiconductores, la corriente, y por lo tanto la salida óptica, puede ser modulada a velocidades extremadamente altas que pueden ser detectados por un dispositivo fotodetector y transformarla de nuevo en corriente eléctrica. La modulación de la intensidad es imperceptible

---

<sup>2</sup> <http://www.areatecnologia.com/nuevas-tecnologias/li-fi.html>

para el ojo humano, y por lo tanto la comunicación es tan transparente como RF [tecnología de radiofrecuencia]. Usando esta técnica, la información de alta velocidad se puede transmitir de una bombilla LED a un receptor".

## **VII. VENTAJAS Y DESVENTAJAS**

### **VENTAJAS**

- Velocidades de transmisión de hasta 3 Gbps (aunque con una media de 500 Mbps a distancias de entre 4 y 20 metros).
- Imperceptible para la vista humana y 100% inocuo para la salud.
- Adaptable a cualquier fuente luminosa, convirtiendo cualquier bombilla en un punto de transmisión de datos.
- Hasta 10 veces más barato que el WiFi.
- Como no atraviesa las paredes, es más difícil que accedan a tu conexión.
- Es energéticamente más eficiente que el Wi-Fi

### **DESVENTAJAS**

- Al no atravesar paredes, el aparato emisor y receptor deben estar en la misma habitación.
- No funciona bajo la luz solar directa (problemas en cielo abierto).
- Es más sensible al movimiento y, por tanto, menos estable.
- Solo funciona con aquellos dispositivos (tablets, móviles, etc.) que tengan un receptor para tal tecnología, es decir, que cuenten con un receptor capaz de descodificar la señal luminosa.

## **VIII. FUTURO DE LI-FI**

LiFi puede aplicarse a cualquier dispositivo de comunicaciones fijo o móvil, este sería el vehículo clave para que pueda desarrollar su potencial tanto dentro como fuera del hogar.

En definitiva, una tecnología que podría empezar a tocar todos los aspectos de la vida humana dentro de una década.

En unos años, no sería una quimera imaginar una fila de LEDs al lado de una autopista, que iluminen el camino mientras muestran las últimas actualizaciones de tráfico y transmisión de información a internet, de forma inalámbrica, para cualquier conductor o pasajero con un equipo con conexión.

Un futuro marcado por el Li-Fi como sustitución del Wi-Fi en la banda ancha.

## **CONCLUSIONES**

En conclusión tenemos que definitivamente el LIFI es una excelente alternativa que podemos acoger. Ya que presenta muchos puntos a favor, como es el costo de instalación, tanto así que cualquier persona puede hacerlo y no es como el WIFI que toma tiempo con el cableado y solo personas autorizadas y con experiencias puedan hacerlo.

## **RECOMENDACIONES**

Nosotros lo que recomendamos es antes que nada, crear un BETA. Como todo proyecto nuevo siempre al principio tendremos complicaciones y dificultades, pero para eso se crea un BETA.

Una vez logrado nuestro objetivo con el BETA, trabajamos con lo que realmente nos interese, que es llevar el producto al mercado y así poder satisfacer las necesidades de nuestros clientes y usuarios.

Nuestro objetivo es que los sistemas de comunicaciones inalámbricas, no sean tan costosos, sean más cómodos para que así cualquiera pueda adquirirlo.

## **BIBLIOGRAFIA**

- Jyoti Rani, Prerna Chauhan, Ritika Tripathi. "Li-Fi(Light Fidelity)-The future technology in Wireless". International Journal of Applied Engineering Research. Research India Publications. ISSN: 0973-4562 Vol.7 No.11 (2012). Disponible en: [http://gimt.edu.in/clientFiles/FILE\\_REPO/2012/NOV/23/1353645362045/69.pdf](http://gimt.edu.in/clientFiles/FILE_REPO/2012/NOV/23/1353645362045/69.pdf)
- SPIE. "High-speed wireless networking using visible light". 155180.1117/2.1201304.004773. Disponible en: [http://www.see.ed.ac.uk/~hxxh/Li-Fi\\_PAPERS/13\\_Spie\\_newsroom.pdf](http://www.see.ed.ac.uk/~hxxh/Li-Fi_PAPERS/13_Spie_newsroom.pdf)
- S. Vinay Kumar, K. Sudhakar, L. Sudha Rani. "Emerging Technology Li-Fi over Wi-Fi". International Journal of Inventive Engineering and Science (IJIES). Febrero 2014. ISSN: 2319-9598. Disponible en: <http://www.ijies.org/attachments/File/v2i3/C0397022314.pdf>
- Kanchan Gupta, Kajal, Ashish Saini. "Lifi Light Fidelity Technology A review". International Journal of Research. Noviembre 2014. ISSN: 2348-6848. Disponible en: <http://www.internationaljournalofresearch.org/index.php/ijr/article/view/824/776>
- Giriraj Kr. Partidar. Department of Electronics & Communication Engineering, Arya Institute of Engineering & Technology, Kukas, Jaipur, Rajasthan, India. "Li-fi Technology in Wireless Communication". Diciembre 2014. ISSN: 2348-4098. Disponible en: [http://www.ijset.in/wp-content/uploads/2014/12/122014.1389\\_LiFi\\_126-130.pdf](http://www.ijset.in/wp-content/uploads/2014/12/122014.1389_LiFi_126-130.pdf)
- Prof. Vaishali Jadhav. "A Study on LiFiLight Fidelity Technology". International Journal of Scientific & Engineering Research. Volume 5. Junio 2014. ISSN: 2229-5518. Disponible en: <http://www.ijser.org/researchpaper/A-Study-on-LiFi-Light-Fidelity-Technology.pdf>
- <http://pluslib.com/tecnologia/internet-y-la-web/wifi-tecnologias-de-redes.php>  
<http://www.cnnexpansion.com/especiales/2015/04/21/a-un-lado-wifi-llego-la-tecnologia-lifi-y-es-mexicana>
- <http://www.areatecnologia.com/nuevas-tecnologias/li-fi.html>
- ]Savage, N. (2014). Li-Fi Gets Ready to Compete With Wi-Fi. Disponible en: <http://spectrum.ieee.org/telecom/internet/lifi-getsready-to-compete-with-wifi> (Fecha de consulta: Abril, 2015).