

MULTICIENCIAS, Vol. 14, N° 3, 2014 (327 - 330)
ISSN 1317-2255 / Dep. legal pp. 200002FA828

Fundamentos teóricos para la comunicación a través de una red eléctrica como alternativa de acceso a la Internet

Emily Chirinos García, Beatriz Perozo Sierralta y Radalia Pelayo Lazaro

Programa de Ciencia y Tecnologías. Núcleo Punto Fijo, Universidad del Zulia.

E-mail: emchirinos@hotmail.com, bettyblus@hotmail.com, rdpelayo@hotmail.com

Resumen

El Power Line Communications (PLC), es un término que describe la tecnología que utiliza el tendido eléctrico para transmitir datos con el propósito de entablar comunicaciones alámbricas remotas. Este sistema ofrece la posibilidad de navegar por internet a través de las líneas de energía de baja tensión ofreciendo un ancho de banda equivalente a la cantidad de usuarios por medio de un enlace asimétrico. En este sentido, el presente trabajo pretende ofrecer una fundamentación teórica como opción para suplir las necesidades de conexión que requiere la sociedad empleando una metodología descriptiva con un diseño documental donde se abordó la variable comunicación en el contexto de la red de suministro de poder y se consideró, que para impulsar el mundo de las telecomunicaciones se hace necesario abrir nuevos medios de transmisión u obtener opciones paralelas a la plataforma de comunicación convencional que permita diversificar y descongestionar el medio común y existente.

Palabras clave: Power Line Communications, red de suministro eléctrico, comunicación.

Theoretical Bases for Communication through an Electrical Grid as an Alternative to Internet Access

Abstract

Power Line Communications (PLC) is a term describing the technology that uses power lines to transmit data with the purpose of engaging remote communications by wire. This system offers the ability to surf the internet through the low voltage grid, providing a bandwidth equal to the number of users through an asymmetric link. This paper aims to provide a theoretical foundation as an option for supplying the connection needs required by society. Descriptive methodology was used with a documentary design that addressed the variable communication in the context of the electricity grid and considered that to drive the world of telecommunications, it is now necessary to obtain new means of transmission or obtain options parallel to the conventional communication platform that will make it possible to diversify and decongest the common, existing transmission medium.

Keywords: power line communications, electricity grid, communication.

Introducción

Cuando se contempla la infraestructura que posee la transmisión de energía eléctrica, no se puede evitar pensar en la excepcional ventaja que supondría que los servicios de transferencia de datos ingresaran a esta red de potencia; pues ofrece una gran extensión de cableado dispuesto solo para conducir la electricidad y puede ser utilizado como alternativa de solución en las telecomunicaciones.

En este sentido, Aguilar (2009) plantea que la tecnología *Power Line Communication* (PLC) utiliza las redes de distribución eléctrica ya existentes de baja y media tensión para la transmisión de datos e información. Este hecho supone que, la evolución de la tecnología hace posible la sinergia entre la red de electricidad y la de datos, puesto que ambas son para transmitir siguiendo los estándares establecidos para vatios/horas y para bits/segundo.

En tal sentido, se puede decir que existen lugares en el mundo en donde carecen del medio convencional (red telefónica de datos), y de la aparatología que implica conectarse a internet y otros sitios que aun cuando cuentan con todo lo necesario para entablar la interconexión poseen un medio congestionado por la cantidad de usuarios que demandan el servicio. Sin embargo, ambos escenarios cuenta como mínimo con la red de suministro eléctrico por lo que, se plantea la posibilidad de establecer conexión efectiva a través del mencionado medio.

Tal y como lo expresa Ferreira (2010), la PLC se trata de una tecnología que permite enviar información mediante pulsos eléctricos conectando a los usuarios y ofreciéndoles el servicio de acceso a Internet. Ante tal hecho, esta investigación se dirige hacia la revisión teórica que sustente este tipo de conexión.

Metodología

La presente investigación responde a una metodología descriptiva con un diseño documental donde se abordó la variable comunicación en el contexto de la red de suministro eléctrico fundamentada en la revisión bibliográfica de la teoría de la transmisión a través de un medio de comunicación (Díaz y col., 2003).

Problemática

Según Douglas (1996), las plataformas tecnológicas de comunicación son un medio que sirven de apoyo al envío y entrega de información entre las organizaciones y los individuos, haciéndola más rápida y eficiente gracias a un establecimiento de estándares comunes por lo que, en su mayoría actualmente poseen esta herramienta. El problema surge en primera instancia al evaluar los sitios donde no se cuenta con la red telefónica pero tienen la necesidad de conectarse, y como segunda instancia se tienen aquellos

lugares que sí poseen acceso a internet pero cuya potencialidad y crecimiento sostenido de sus usuarios han provocado deficiencia en la interconexión

Por consiguiente, en ambos contextos se hace necesario la toma de decisiones efectivas que permitan subsanar las situaciones planteadas. Al respecto se plantea conformar desde los fundamentos teóricos una plataforma de comunicaciones integrando las redes de distribución eléctrica con tecnología PLC como alternativa de cara al mejoramiento de la relación, intercambio y colaboración con el entorno social, gubernamental, empresarial, comercial, educacional, entre otros.

En consecuencia, esa alternativa permite, hacer llegar y recolectar, hacia y desde diversos entornos, la información y el conocimiento necesario para configurar de manera eficiente la participación en el acontecer mundial, nacional y regional propiciando espacios de participación en la sociedad del conocimiento y la información.

Fundamentación teórica de la tecnología PLC

La tecnología PLC según González (2011), permite ofrecer servicios de telecomunicaciones a través de la red eléctrica mediante el uso de tecnología avanzada de modulación, y utilizando la distribución de baja tensión existente entre el centro de transformación y su terminal de red por lo tanto la señal que viaja por la línea eléctrica utiliza un rango de frecuencias de bajo tráfico conocido como rango espectral. Este se encuentra comprendido entre los 1.6 y los 30 Megahertz (Mhz), hallándose en la banda de *High Frequency (HF)* también llamada “onda corta”, con un alcance de transmisión en los últimos 1500 mts.

En la tecnología PLC según Jiménez (2009), se distinguen la red externa de transmisión y la red interna de comunicación en donde su principal función es conectar estas con otras redes de telecomunicaciones. La primera permite el transporte de señales hasta el usuario final, vía el centro de transformación local y la red eléctrica, y la segunda está conformada por la conexión y el control de dispositivos mediante una única interfaz, dentro de una estructura civil.

Arquitectura de la red PLC

Por su parte, plantea Grajales (2008) la arquitectura para la red PLC de la siguiente forma, tal como se muestra en las siguientes figuras: esta consta de dos sistemas formados por tres elementos.

El primer sistema denominado “de Outdoor o de Acceso”, cubre el tramo de lo que en telecomunicaciones se conoce “última milla”, y que para el caso de esta red PLC

comprende la red eléctrica que va desde el lado de baja tensión del transformador de distribución hasta el medidor de la energía eléctrica. Este primer sistema es administrado por un equipo cabecera (primer elemento de la red PLC) que conecta a ésta con la red de transporte de telecomunicaciones o *backbone*. De esta manera este equipo cabecera inyecta a la red eléctrica la señal de datos que proviene de la red de transporte.

El segundo sistema se denomina “de Indoor”, cubre el tramo que va desde el medidor del usuario hasta todos los toma corrientes o enchufes ubicados al interior de las estructuras o edificios. Para ello, se utiliza como medio de transmisión el cableado eléctrico interno.

Así pues, para comunicar estos dos sistemas, se utiliza un segundo equipo repetidor o segundo elemento de esta red. Este equipo, que normalmente se instala en el entorno del medidor de energía eléctrica está compuesto de un *MODEM* terminal y equipo cabecera. El primer componente de este repetidor recoge la señal proveniente del equipo cabecera del sistema outdoor y el segundo componente se comunica con la parte terminal del repetidor e inyecta la señal en el tramo indoor.

MODEM terminal

El tercer y último elemento de la red PLC lo constituye el *MODEM* terminal o *MODEM* cliente, que recoge la señal directamente de la red eléctrica a través del enchufe. De esta manera, tanto la energía eléctrica como las señales de datos que permiten la transmisión de información, comparten el mismo medio, es decir el conductor eléctrico. Este puede recibir la conexión de un computador, un teléfono IP u otro equipo de comunicaciones que posea una interface *Ethernet* o *USB*.

Por su parte, en la tecnología PLC el equipo cabecera (equipo emisor) transfiere señales de baja potencia 50 mW en un rango de frecuencias que van desde 1.6 Mhz hasta los 35 Mhz. Es decir, en una frecuencia varios miles de veces superior a los 50 Hz en donde opera la energía eléctrica. Al otro extremo del medio de transmisión (el cable eléctrico) existe un receptor (equipo terminal) que es capaz de identificar y separar la información que ha sido transmitida en el rango de frecuencia indicado.

Resulta importante señalar el hecho que ambos servicios, los de energía eléctrica y los de transmisión de datos operen en frecuencias muy distintas y distantes, motivo por el cual se permite que estos compartan el medio de transmisión sin que uno interfiera sobre el otro. De esta manera, la tecnología PLC permite aprovechar una propiedad propia del conductor eléctrico que hasta la fecha,

se encontraba sin aprovechar la banda de frecuencia no utilizada por la energía eléctrica. En el mismo orden de ideas advierte Sanz y col. (2005) que entre las características más destacadas de este sistema se encuentra el que ofrece ancho de banda, alta velocidad de transmisión e instalación sencilla y rápida al usuario final. De igual forma, este sistema permite la transmisión de datos simultáneos con el suministro eléctrico sin interrupción.

Consideraciones finales

Existe marcado interés en el mundo de las telecomunicaciones en primera instancia, por generar sistemas que abarque medios, formas y modos de conexión a todos los seres humanos y como segunda instancia una necesidad por idear las condiciones requeridas para que esos sistemas sean efectivos, eficaces e invariables en el tiempo.

En relación a lo anteriormente planteado, este estudio del sistema PLC se presenta como modelo de solución para una problemática de interconexión primaria o paralela. Cabe señalar que es administrado por la red de potencia y en estas existe voltaje, capacitancia, inductancia, ruido, entre otros elementos. Al respecto Alexander (2001) advierte que el ruido y los transitorios impulsivos pueden ocasionar mal funcionamiento en cargas con circuitos electrónicos, especialmente equipo de cómputo. Tanto las variaciones rápidas (depresiones <sags> y elevaciones <swells>) como las variaciones de larga duración (sobre voltajes y bajos voltajes) ocasionan mal funcionamiento si se sobrepasan los límites alto o bajo del voltaje.

Este hecho advierte, que en una transmisión eléctrica a un paquete de datos se le suma al voltaje de la línea de corriente alterna causando que los diodos de la fuente de potencia se enciendan y apaguen a la frecuencia de la portadora del paquete, hecho que pudiese representar una interrupción en la transmisión. Por otra parte Berterreix (2006) mantiene que la capacitancia y la inductancia de las líneas de transmisión dominan los efectos de la propagación confirmando que las aproximaciones del comportamiento de las líneas de transmisión no son exactas, por lo que no reflejan los ambientes de instalación eléctrica de potencia con precisión y como último se tiene el ruido que puede cargar la línea producto de cualquier motor o situación no prevista.

Por lo que, al asumir el sistema PLC como alternativa de conexión se sugiere un análisis completo de las características de la línea de potencia, en donde se debe incluir un análisis de las características de distorsión del canal y un balanceo de cargas, puesto que muchas de estas son reactivas

y dadas las características del alambre se combinan para crear un canal con gran distorsión (y variables con el tiempo) en la respuesta a la frecuencia.

Dicho lo anterior, se considera de igual forma que el PLC presenta grandes ventajas competitivas frente al *Asymmetric Digital Subscriber Line* (ADSL) y el cable (sus principales competidores como solución tecnológica para la provisión de servicios de banda ancha a los mercados masivos y de pequeñas empresas), lo que mantiene abierta una ventana de oportunidad para el desarrollo y lanzamiento comercial de esta tecnología, sobre todo en los países con menor tele-densidad y penetración de Internet o como solución paralela a una red de comunicación gestionada.

Referencias

- AGUILAR, Arturo (2009). **Soluciones de Telecomunicaciones de Banda Ancha para carriers Nacionales e Internacionales**. Mexico, D.F.
- ALEXANDER, Chales, y SADIKU, Matthew (2001). **Fundamentos de Circuitos Eléctricos**. Mc Graw-Hill Editores, México, D.F.
- BERTERREIX, Germán, y BONET, Maximiliano (2006). **Transmisión de Datos por la Red Eléctrica (PLC) en Banda Ancha**. Argentina.
- CARCELLE, Xavier (2004). **Power Line Communications In Practice**. Editorial Artech House. EEUU.
- DÍAZ, Jesús, LOPEZ Juan y GARCIA Teodoro (2003). **Transmisión de Datos y Redes de Computadoras**. Editorial Prentice Hall. España.
- DOUGLAS, Fregin (1996). **Plataformas tecnológicas de comunicación**. Universidad de Argentina. Editorial Addison-Wesley.
- FERREIRA, Hendrik, LAMPE, Lutz, y NEWBURY, John (2010). **Power line Communications: Theory and Applications for Narrowband and Broadband Communications over Power Lines**. Editorial Prentice-Hall.
- GONZÁLEZ, José y GARCIA, Francisco. La Tecnología PLC en los Programas de Fomento de la Sociedad de la Información de Redes. (Documento en línea) Disponible: <http://www.rediris.es/difusion/publicaciones/boletin/68-69/enfoque4.pdf> (Consulta: 2012, abril, 9).
- GRAJALES, Cesar (2008). **Análisis de PLC (Power Line Communications) utilizando la Transformada Wavelet**. Universidad de las Américas Puebla – México.
- JIMÉNEZ, Erica, y CEBALLOS, Edison (2005). **Internet por Redes Eléctricas**. Universidad de Antioquia. Facultad de Ingeniería. Departamento de Electrónica. Medellín, Colombia.
- SANZ, Alfredo, GARCÍA Nicolás, ESTOPIÑAN, Pedro, PU-RROY, Arturo (2005). **Broadband PLC Communication System in C Band**. IEEE Consumer Communications and Networking Conference. Nevada, USA.

Directorio de autores

Acosta, Yudith: Lcda. en Educación Mención Biología y Química, Área Química. Magister Scientiarum en Ciencias Ambientales. Doctora en Ciencias, Mención Ecología. Investigadora Activa adscrita al Laboratorio de Investigaciones y Servicios Ambientales (LISA) “Dr. Humberto Fernández Morán”. Coordinadora Académica de la UBV, Sede Falcón (2004-2007). Jefe del Departamento de Ciencias Naturales (2004-2012). Coordinadora del Doctorado en Planificación y Gestión del Desarrollo Regional (2009- Actualidad). Coordinadora del Laboratorio de Investigaciones y Servicios Ambientales (LISA) “Dr. Humberto Fernández Morán” (2010-Actualidad). Venezuela. E-mail: yukitaluz@gmail.com

Bruzual Marcano, Laurie: Licenciado en Biología mención Biología Marina. Magister Scientiarum en Educación Superior. Doctorante en el PEACDE/UBV. E-mail: lauriebruzual@cantv.net

Chirinos, Emily: Profesor Agregado a Dedicación Exclusiva de LUZ. Programa de Cs y Tecnología. Ingeniero Electrónico Mención Telemática. (UDEFA). Magister en Docencia para la Educación Superior (UNERMB). Doctorante en Ciencias de la Educación en Proyecto de Tesis (UNERMB). PEII A1 Investigadora Activa en CONDES. E-mail: emchirinos@hotmail.com

Cossio, Marco: Docente del Programa de Maestría en Educación Especial y Psicopedagogía. Docente del Programa de Maestría en Ciencia de la Actividad Física. Director del Centro de Investigación en Desarrollo Biológico Humana de la Universidad Católica del Maule. Chile. Profesor en Ciencias de la Educación, Magister y Doctor en Ciencias del Deporte. Chile. E-mail: mcoosio30@hotmail.com

Dávila, Deysimar: Odontólogo egresada de la Universidad de Los Andes, Venezuela. Su experiencia laboral comprender la práctica clínica pública y privada. E-mail: ramysied@hotmail.com

El Zauahre, Maziad: Ingeniero Agrónomo. Especialista en Ingeniería Ambiental. Magister Scientiarum en Ingeniería Ambiental. Profesor Titular adscrito al Departamento de Ciencias Naturales del Núcleo LUZ Punto Fijo. Investigador Activo adscrito al Laboratorio de Investigaciones y Servicios Ambientales (LISA) “Dr. Humberto Fernández Morán”. Coordinador del Laboratorio de Investigaciones y Servicios Ambientales (LISA) “Dr. Humberto Fernández Morán” (2000-2009). Coordinador del Programa de Investigación y Postgrado del Núcleo LUZ Punto Fijo (2006-2009). Decano del Núcleo LUZ Punto Fijo (2009- Actualidad). E-mail: elzauahre@gmail.com

Ferrer Villasmil, Kenna: Licenciada en Bioanálisis. Magister Scientiarum en Ciencia y Tecnología de Alimentos. Doctora en Ciencias de la Educación. Docente e Investigadora Activa, Titular de la Cátedra de Química Analítica de la Escuela de Bioanálisis, Facultad de Medicina de la Universidad del Zulia. E-mail: kennaferrer@gmail.com

Flores, Marco: Docente Investigador del Liceo Bolivariano Libertador (Mérida-Venezuela). Miembro del Grupo Multidisciplinario de Investigaciones en Odontología (G-MIO). Investigador reconocido por el PEII (ONCTI), responsable y corresponsable de proyectos de investigación financiados. Ponente y autor de artículos en el ámbito nacional e internacional. E-mail: marcofloresquimica@gmail.com

- García, Hendrina:** Licenciada en Educación Mención Biología y Química Área Biología. Magister Scientiarum en Ciencias Ambientales. Profesora Asociada adscrita al Departamento de Ciencias Naturales del Núcleo LUZ Punto Fijo. Investigadora Activa adscrita al Laboratorio de Investigaciones y Servicios Ambientales (LISA) “Dr. Humberto Fernández Morán”. Coordinadora del Programa de Educación (2009- Actualidad). E-mail: hgarcia404@hotmail.com
- Gómez, Rossana:** Académica del departamento de Educación Física, Universidad Autónoma de Chile. Profesora de Educación Física, Magister y Doctora en Biodinámica del movimiento humano. Chile. E-mail: rossanagomez_c@hotmail.com
- González, Andreína:** Ingeniero Agrónomo egresada de la Universidad Nacional Experimental Francisco de Miranda, Magíster Scientiarum en Evaluación de Impacto en Salud y Ambiente de la Universidad Central de Venezuela (CENDES), Doctora en Planificación y Gestión del Desarrollo Regional de la Universidad del Zulia, núcleo Punto Fijo. Actualmente docente de la UNEFM adscrita al Programa de Educación. Acreditada en el Programa de Estímulo a la Innovación e Investigación (PEII) como Investigador B. E-mail: andreinagonzalez09@gmail.com
- Luzardo, Iliana:** Profesora Titular del Núcleo LUZ Punto Fijo, Licenciada en Contaduría Pública, Magister en Gerencia Tributaria, Especialista en Contaduría Mención Auditoría, Especialista en Tributación. Coordinadora de la Especialización en Contaduría Mención Auditoría y Coordinadora de Recursos Humanos del Núcleo Luz Punto Fijo. Expresidente y Fiscal del Colegio de Contadores Públicos del Estado Falcón. E-mail: ilianaluzardo10@hotmail.com
- Luzardo, Julio:** Profesor Titular del Núcleo LUZ Punto Fijo (jubilado), Licenciado en Contaduría Pública. Miembro fundador del Colegio de Contadores Públicos del Estado Falcón. Auditor y Asesor Financiero Tributario de varias organizaciones. E-mail: julio.luzardo@pf.luz.edu.ve
- Molina, Silvana:** Profesora del Núcleo LUZ Punto Fijo, Licenciada en Educación, Mención Orientación. E-mail: simoli66@hotmail.com
- Montoya, César Alberto:** Doctor en Ciencias, Mención Investigación. Coordinador del Centro de Análisis de Datos. URBE. E-mail: montoyamedero@gmail.com
- Mora Arellano, Víctor:** Lcdo. en Biología. Doctor of Philosophy in Biochemistry. Docente en las asignaturas: Biología; Educación Ambiental; Ecología (I y II). Coordinador Trabajos de Grado. Docente en la Asignatura Bioquímica (nivel Pre-Grado y Post-Grado Escuela Medicina). Universidad de Oriente (UDO). E-mail: victormorau09@hotmail.com
- Morales, Oscar:** Profesor adscrito al Dpto. de Investigación de la Fac. de Odontología de la ULA-Venezuela. Miembro del Grupo de Investigación GEODE. Doctor en comunicación multilingüe. Investigador reconocido por el PEII (ONCTI y ULA). Ha sido ponente y facilitador de talleres en eventos nacionales e internacionales y ha publicado artículos científicos en el ámbito nacional e internacional. E-mail: oscarula@ula.ve
- Morón, Aracelis:** Licenciada en Bioanálisis. Doctora en Ciencias de la Educación. Docente e Investigadora Titular de la Cátedra de Inmunología de la Escuela de Medicina, Facultad de Medicina de la Universidad del Zulia. E-mail: ammoron_3@hotmail.com
- Mulford, Marelys:** Administradora de Empresas, Especialista en Gerencia de Servicios Social, Magister en Educación, Doctorante en Ciencias Sociales Mención Gerencia Universidad del Zulia. Coordinadora de Investigación de la Facultad de Ciencias Administrativas, Económicas y Contables de la Fundación Universitaria Tecnológico Comfenalco Cartagena de Indias Colombia. E-mail: marelismh@hotmail.com

- Pelayo, Radalia:** Profesora Titular a Dedicación Exclusiva LUZ. Programa de Cs y Tecnología. Ingeniería de Sistemas (UBA). Magister en Gerencia de la Informática (UDO). Doctora en Ciencias. Mención Gerencia (URBE). Investigadora activa en CONDES. Investigadora PEII. E-mail: rdpelayo@hotmail.com
- Perdomo, Bexi:** Profesora Adscrita al Dpto. de Investigación de la Fac. de Odontología de la ULA-Venezuela. Miembro del Grupo de Investigación G-MIO. Investigadora reconocida por el PEI (ONCTI y ULA). Responsable de proyectos de investigación financiados por entes públicos regionales y nacionales. Ponente y facilitadora de talleres en eventos nacionales e internacionales, ha publicado artículos científicos en el ámbito regional, nacional, internacional. E-mail: bexi@ula.ve
- Perozo, Beatriz:** Profesora Titular a Dedicación Exclusiva de LUZ. Programa de Cs y Tecnología. Ingeniera de Sistemas (UBA). Magister en Telemática (URBE). Doctora en Ciencias. Mención Gerencia (URBE) Cursante del Postdoctorado en Gestión de la Ciencia y la Tecnología (URBE). PEII A2 Investigadora Activa en Condes. E-mail: bettybluess@gmail.com
- Plata, Dalia:** Postdoctora: Gerencia en las Organizaciones. Ciencias de la Educación. Gerencia Pública y Gobierno y Ciencias Humanas. Doctora en Ciencias Mención Gerencia. Mgs. Administración Ambiental y Educación Abierta y a Distancia. Socióloga. Investigadora activa, PEII, nivel B. Líder de Procesos científicos y humanísticos de REDIELUZ/LUZ. E-mail: daliaisbella@gmail.com
- Ramírez, Ingrid:** Profesora Asociada del Núcleo LUZ Punto Fijo, Licenciada en Contaduría Pública, Magister en Gerencia Tributaria, Especialista en Tributación. Coordinadora del Programa de Administración y Contaduría Pública y Coordinadora de la Especialización en Tributación del Núcleo Luz Punto Fijo. Presidente del Tribunal Disciplinario del Colegio de Contadores Públicos del Estado Falcón. E-mail: inramirez-2409@hotmail.com
- Rodríguez, Lesdybeth:** Ingeniera Química (LUZ-2000); Magister Scientiarum en Corrosión (LUZ-2005); Estudiante del Doctorado en Planificación y Gestión del Desarrollo Regional (Núcleo LUZ Punto Fijo); investigadora adscrita al Laboratorio de Investigaciones y Servicios Ambientales (LISA) y al Centro de Estudios de Corrosión (CEC-LUZ). E-mail: lesdybeth@gmail.com
- Romero, Yanice:** TSU. en Informática. Licenciada en Educación Integral. M.Sc. en Informática Educativa. Auxiliar Docente en la Escuela de Comunicación Social de la Universidad del Zulia, en las cátedras de Técnicas de redacción I, II y III. Acreditada en el PEII como investigador nivel A1. Ha participado como ponente en eventos nacionales e internacionales. Autora de un capítulo de libro publicado por Educación Editora de la Universidad de Vigo España. E-mail: yanic_e@hotmail.com
- Tapia Luzardo, Fernando:** Médico Cirujano. M.Sc. en Enseñanza de la Biología (LUZ). Doctor en Educación perspectivas históricas, políticas, curriculares y de Gestión (UCO-España). Profesor Asociado de pregrado y posgrado de LUZ-FHE. Acreditado en el PEII como investigador Nivel B. Autor de un libro y coautor de otro. Así como autor y coautor de capítulos de libros y artículos en revistas arbitradas nacionales e internacionales. Ponente en diversos eventos dentro y fuera del país. E-mail fernanjtl@yahoo.com.mx
- Toyo, Ligia:** Licenciada en Educación Mención Biología y Química, Área Biología. Especialista en Ciencias Ambientales. Magister Scientiarum en Ciencias Ambientales. Investigadora Activa adscrita al Laboratorio de Investigaciones y Servicios Ambientales (LISA) “Dr. Humberto Fernández Morán”. Coordinadora del Despacho Decanal (2006-2009 y 2009- Actualidad). Secretaria del Consejo de Núcleo (2006-2009 y 2009- Actualidad). E-mail: livito2011@hotmail.com

Vera Guadrón, Luis: Licenciado en Educación. Magister Scientiarum en Docencia para la Educación Superior. Doctor en Ciencias de la Educación. Postdoctorado en Ciencias Humanas. Profesor Titular Jubilado de la UNERMB. Miembro del Comité Académico del Doctorado de Ciencias de la Educación de URBE. E-mail: luisjverag@hotmail.com

Vergara, Leonardo: Administrador de Empresas, Tecnólogo en Administración Financiera de la Fundación Universitaria Tecnológico Comfenalco Cartagena de Indias Colombia. Con experiencia laboral en las áreas de Tesorería y Planeación Estratégica Institucional de la policía Nacional de Colombia. E-mail: leovergaracastro@hotmail.com

Vidal, Rubén: Miembro del Centro de Investigación en Desarrollo Biológico Humana de la Universidad Católica del Maule. Chile. Profesor de Educación General Básica, Profesor de Educación Especial y Diferenciada. Magister en Educación Especial. Chile. E-mail: rvidal@ucm.cl

Vílchez Báez, Ángel: Licenciado en Educación, mención Matemática y Física. Magíster en Matemática, mención Docencia. Doctor en Ciencias Humanas. Profesor titular de la Universidad del Zulia. E-mail: angelvilchez1501@gmail.com

Villalobos, José Vicente: Licenciado en Filosofía. Abogado. Doctor en Derecho. Docente de la Universidad del Zulia y Universidad Rafael Belloso Chacín. Investigador del Centro de Investigaciones Jurídicas y Políticas de URBE. Especialista en Bioética, Epistemología, Filosofía, Investigación Educativa e Investigación Jurídica. E-mail: jvillalobos@gmail.com

Yáñez, Aquiles: Académico de la Facultad de Ciencias Básicas Universidad Católica del Maule, Kinesiólogo, Magíster en Farmacología, Doctor en Ciencias (PhD) (UNIFESP), Sao Paulo, Brasil. E-mail: aquiles@ceafe.cl
