



*Asesorías y Tutorías para la Investigación Científica en la Educación Puig-Salabarría S.C.  
José María Pino Suárez 400-2 esq a Lerdo de Tejada, Toluca, Estado de México. 7223898475*

RFC: ATI120618V12

**Revista Dilemas Contemporáneos: Educación, Política y Valores.**

<http://www.dilemascontemporaneoseducacionpoliticayvalores.com/>

**Año: VII**

**Número: Edición Especial**

**Artículo no.:57**

**Período: Noviembre, 2019.**

**TÍTULO:** Diagnóstico de redes, un recurso para la mejora del servicio.

**AUTORES:**

1. Máster. Cruz Maribel Galarza Ramírez.
2. Máster. Maya Aracely Sánchez Soto.
3. Máster. Evelin Roxana Alvarado Pazmiño.

**RESUMEN:** Los conocidos beneficios de las redes de comunicación han motivado la utilización al máximo de las tecnologías de la información con que cuentan las organizaciones, lo cual ha provocado, en muchos casos, un crecimiento acelerado de la red con una consiguiente generación de sobrecarga en la infraestructura, tanto de hardware como de software. El propósito de este trabajo es presentar un procedimiento para el diagnóstico del funcionamiento de redes, que contribuya a la detección de insuficiencias y al tratamiento de estas para la mejora del servicio.

**PALABRAS CLAVES:** gestión de la información, tecnologías de la información y las comunicaciones, redes, computadoras, diagnóstico.

**TITLE:** Diagnosis of networks, a resource for improving the service.

**AUTHORS:**

1. Master. Cruz Maribel Galarza Ramírez.
2. Master. Maya Aracely Sánchez Soto.
3. Master. Evelin Roxana Alvarado Pazmiño.

**ABSTRACT:** The well-known benefits of communication networks have motivated the maximum use of information technologies available to organizations, which has caused, in many cases, an accelerated growth of the network with a consequent generation of infrastructure overload, both hardware and software. The purpose of this work is to present a procedure for the diagnosis of the operation of networks, which contributes to the detection of insufficiencies and the treatment of these for the improvement of the service.

**KEY WORDS:** information management, information and communication technologies, networks, computers, diagnostics.

## **INTRODUCCIÓN.**

El proceso de gestión de la información es, en la actualidad, una de las prioridades en cualquier organización, pues de la correcta manipulación y empleo de la misma depende, en gran medida, su adecuado funcionamiento.

Diversos son los métodos y herramientas desarrollados por el hombre que permiten el tratamiento de la información, quizás la más importante entre ellas sea la computadora, que con la evolución de las tecnologías ha sido dotada de la capacidad de comunicarse con otros dispositivos similares, lo que da lugar al surgimiento de las redes de computadoras (Stallings, 2000).

Estas redes pueden prestar un gran número de servicios, tanto para organizaciones como para individuos, y manejar gran variedad de recursos de información. Su empleo ha facilitado la organización del trabajo en las empresas o instituciones y una mejor atención al cliente o usuario final. Algunas de las características más importantes que se utilizan para describir o definir una red son: velocidad de transmisión, seguridad, disponibilidad, escalabilidad y confiabilidad; elementos que deben tomarse en consideración para el correcto funcionamiento de la misma en correspondencia con los resultados esperados (Kurose y Ross, 2007).

La internet considerada la red de redes, constituye uno de los principales actores de nuestra sociedad, juega un papel crucial en la educación, el entretenimiento, los negocios y la vida social. Este nuevo rol trae como consecuencia un rápido y sostenido tráfico en la red mundial, no sólo en cuanto al volumen de los datos sino también en la heterogeneidad y complejidad de los mismos (Barrionuevo, Lopresti, Miranda y Piccoli, 2016).

Los conocidos beneficios de las redes de comunicación han motivado la utilización al máximo de las tecnologías de la información con que cuentan las organizaciones, lo cual ha provocado, en muchos casos, un crecimiento acelerado de la red con una consiguiente generación de sobrecarga en la infraestructura, tanto de hardware como de software. Servidores con disminución en su rendimiento, frecuente desconexión de estaciones de trabajo e interrupciones en los canales de comunicación son situaciones a las que se enfrentan las organizaciones; sin embargo, en muchas ocasiones la situación más crítica se da a partir del desconocimiento del origen de los problemas y de las herramientas para su diagnóstico (Burgess, 2004; Hurtado, Villarreal y Villarreal, 2016; Pacheco, Lozano y González, 2018).

El propósito de este trabajo es presentar un procedimiento para el diagnóstico del funcionamiento de redes, que contribuya a la detección de insuficiencias y al tratamiento de estas para la mejora del servicio. Se encuentra distribuido en tres secciones: la primera, “redes de computadoras, análisis y diagnóstico”, describe los términos relacionados y la importancia de su seguimiento de forma continua; la segunda, “criterios y parámetros para estudiar redes informáticas”, enfatiza en los elementos esenciales para su análisis; y la tercera, “procedimiento para diagnosticar redes informáticas”, se presenta una propuesta a tener en cuenta para el diagnóstico del funcionamiento de redes, que contribuya a la detección de insuficiencias y al tratamiento de estas para la mejora del servicio.

## **DESARROLLO.**

### **Redes de Computadoras. Análisis y diagnóstico.**

El manejo de datos constituye una de las principales actividades dentro de cualquier organización, tanto pública como privada, lo que demanda realizarlo con mucha experticia, ya que de ello podría depender, en gran medida, el éxito o fracaso de las mismas. En este orden, surgen las redes como elemento dinamizador de la información tanto dentro de la organización como hacia su exterior.

Una red de computadoras es un conjunto de equipos (computadoras y/o dispositivos) conectados por medio de cables, señales, ondas o cualquier otro medio de transporte de datos, que comparten información (archivos), recursos (CD-ROM, impresoras, entre otros) y servicios (acceso a internet, e-mail, chat, juegos). Para la transmisión de las señales que contienen datos, se dispone de dispositivos como conmutadores y enrutadores, cables y conectores. Por lo general, se emplean dos dimensiones para clasificar las redes: la tecnología de transmisión y la escala.

De acuerdo con la primera dimensión, las redes pueden ser de difusión o punto a punto. Como regla general, las redes pequeñas geográficamente localizadas tienden a usar la difusión, mientras que las redes más grandes suelen ser punto a punto. En cuanto a la escala, generalmente se ubican dentro de uno de los siguientes calificativos:

- Red de área local (LAN, Local Area Network).
- Red de área metropolitana (MAN, Metropolitan Area Network).
- Red de área amplia (WAN, Wide Area Network).

Las redes de área local (LAN) son redes de computadoras limitadas a un área reducida, como edificios de oficinas, fábricas, escuelas, entre otros. Su empleo permite eliminar la redundancia de datos, de hardware y de software, lo que propicia un ahorro de tiempo y de recursos financieros. Se distinguen de otro tipo de redes por tres características: su tamaño, tecnología de transmisión y topología (Gallego, 2015; Stallings, 2000).

A pesar de sus innegables beneficios, las redes informáticas en las instituciones se vuelven cada vez más complejas y sus servicios son demandados con mayor frecuencia, ya que son el soporte de aplicaciones y procesos indispensables para el funcionamiento de las organizaciones. Es por ello que el análisis y monitorización de redes se ha convertido en una tarea indispensable para evitar situaciones que puedan repercutir negativamente en el desempeño del trabajo de las instituciones (Kurose y Ross, 2007).

El análisis y diagnóstico de redes es un proceso que debe realizarse de forma continua, de manera especial cuando se intente iniciar un nuevo servicio o se instale un nuevo hardware o software, y permite encontrar deficiencias en la red de datos, definir las causas de estas deficiencias detectadas, establecer oportunidades de mejora, y formular acciones correctivas y de mejoramiento. La realización de estos procedimientos permitirá determinar si existen deficiencias que ameriten acciones para lograr un mejoramiento, y definirá los plazos para el cumplimiento de las mismas, a lo que se denomina optimización de la red (Junco y Rabelo, 2018; Pernalet, 2017 y Zekun, 2016).

Es de vital importancia trazar estrategias que permitan aislar, identificar, priorizar y resolver los problemas que puedan presentarse en el funcionamiento de la red, para una vez diagnosticados, localizar las herramientas necesarias para su erradicación.

De acuerdo con Salazar y Silvestre (2016), la evaluación del rendimiento de las redes es un gran reto, depende de muchos componentes, así como de las tecnologías subyacentes. Al igual que otros sistemas, tiene que desarrollar y mejorar continuamente sus servicios para satisfacer las necesidades de los clientes. Los dispositivos deben ser supervisados y evaluados para proporcionar el mejor rendimiento posible. Pueden usarse muchas métricas para evaluar el rendimiento, las que incluyen la velocidad de procesado, de comunicación y el costo, entre otros.

### **Criterios y parámetros para estudiar redes informáticas.**

Para estudiar una red es necesario definir como elemento primordial la calidad del servicio, considerada como el conjunto de cualidades medibles relacionadas con el grado de satisfacción del cliente o su percepción acerca del servicio. Los antecedentes evidencian que la infraestructura de red ha sufrido un crecimiento acelerado y desordenado, sin tener en cuenta factores como: políticas de seguridad, plan de contingencia ante fallas, aseguramiento de la calidad en los servicios, monitoreo del tráfico de la red, entre otros.

Es normal que se hable de cuatro perspectivas de medición de la calidad de servicio: calidad ofertada y calidad proporcionada, desde el punto de vista de los administradores de la red; y calidad recibida y calidad percibida, desde la perspectiva del usuario. Desde el punto de vista técnico, las medidas que más información brindan son las de calidad proporcionada, ya que se pueden obtener de los datos generados por el equipamiento de los administradores; mientras que medir la calidad percibida es complicado, debido al componente subjetivo que tiene y requiere la aplicación de encuestas. Entre las medidas de calidad proporcionada se pueden encontrar cuestiones como la disponibilidad de las redes, los tiempos que demora una comunicación, la velocidad de una conexión a internet, e incluye otras relacionadas directamente con la atención al cliente, como el tiempo de aplicación.

En este orden, resulta de interés realizar diferentes análisis, si están hechos con el control y la precisión necesaria, permitirán prever el comportamiento de la red, conocer con detalle el volumen de transferencia de datos de las conexiones, revisar el ancho de banda que se consume en los enlaces, qué tráfico se transmite, su origen y destino, los protocolos que se utilizan, qué sitios son visitados en la web, la priorización de enlaces, pérdidas de paquetes, entre otros.

Existe información fidedigna recabada de empresas tanto del sector público como particular que muestra que al aplicar la metodología CISCO (Top-Down Network Design), contribuye al desarrollo del diseño de la red según los requerimientos y metas técnicas de la institución, logra además una

administración tecnológica centralizada que permita garantizar un uso adecuado de los recursos tecnológicos disponibles (Bravo, 2015).

El cableado estructurado constituye un factor fundamental para cubrir las necesidades tecnológicas de empresas u organizaciones. El 70 % de los problemas en las redes informáticas se producen por colisiones en el sistema, relacionados con el cableado. Esta situación, que disminuye la productividad de la red, puede evitarse mediante la selección de la tecnología de red adecuada, que permita el empleo eficiente del medio de transmisión y de los dispositivos de interconexión (Andreu, 2011).

Asociado al cableado estructurado, se encuentra la tecnología de red. La mayoría del mercado de las redes emplea tecnología Ethernet, en su variante 100 BaseT, la cual utiliza el cable UTP categoría 5 y 5e, como medio de transmisión (definido para un ancho de banda de 100 MHz y orientado a soluciones de 10/100 Mbps); sin embargo, algunas compañías visionarias han optado por la instalación de cableado estructurado categoría 6 (definido para un ancho de banda de 250 MHz y orientado a soluciones de 1000 Mbps), de mayor capacidad y velocidad de transmisión. El UTP categoría 6, aunque implica un 30 % adicional en el costo de instalación, incrementa en más de un 50 % la velocidad de transmisión en comparación con el UTP categoría 5 (Gerometta, 2006).

Otro de los elementos esenciales a la hora de realizar el estudio de una red es el ancho de banda. Este es finito, tiene un costo y su demanda aumenta a diario. Sus limitaciones están dadas por el tipo de medio de transmisión empleado, las tecnologías de red y los dispositivos de interconexión.

El ancho de banda es la medida de la cantidad de información que puede atravesar la red en un periodo dado de tiempo; por lo tanto, la cantidad de ancho de banda disponible es un punto crítico de la especificación de la red. Una LAN típica se podría construir para brindar 100 Mbps a cada estación de trabajo individual, pero esto no significa que cada usuario pueda realmente mover 100 megabits de datos a través de la red por cada segundo de uso; esto solo podría suceder bajo las circunstancias más ideales (Aguilar y Leiss, 2004).

La tasa de transferencia se refiere a la medida real del ancho de banda, en un momento dado del día, a partir del uso de rutas específicas de internet, y al transmitirse un conjunto determinado de datos. Desafortunadamente, por varios motivos, la tasa de transferencia a menudo es mucho menor que el ancho de banda digital máximo posible del medio utilizado. A continuación, se detallan algunos de los factores que determinan la tasa de transferencia:

El ancho de banda teórico de una red es una consideración importante en el diseño de la red, porque el ancho de banda jamás será mayor que los límites impuestos por los medios y las tecnologías de red escogidos. No obstante, es igualmente importante que un diseñador y administrador de redes considere los factores que pueden afectar la tasa de transferencia real. Al medirla regularmente, un administrador de red estará al tanto de los cambios en el rendimiento y en las necesidades de sus usuarios (Stallings, 2000).

En ese sentido, es muy importante determinar la velocidad de bajada y la de subida. La primera de ellas, también conocida como velocidad de descarga (*download speed*) es la tasa de transferencia desde internet hacia la computadora del usuario o hacia el servidor proxy. La segunda se refiere a la carga de una conexión a internet o la velocidad a la que se transfieren datos en la dirección opuesta, de la computadora del usuario o del proxy hacia internet. Es un hecho que los proveedores aseguren a sus clientes una velocidad de bajada mayor que la de subida, debido a que los usuarios reciben muchos más datos de los que envían.

Otro de los parámetros que influyen en el comportamiento de una red es el Round-Trip Time (RTT), que se refiere básicamente a la latencia bidireccional de la red, o el tiempo que demora una trama en ir desde la computadora cliente al servidor y regresar al cliente. Aquí interviene la distancia física que une origen y destino de los datos, y la cantidad de dispositivos ubicados entre ellos, pues no es lo mismo un enlace entre dos ciudades mediante satélite que a través de fibra óptica, o que en determinadas locaciones se encuentren ubicados enrutadores que añaden un tiempo adicional en

tareas de recepción, almacenamiento, procesamiento y transmisión de datos. En las redes, principalmente en las WAN e Internet, RTT es uno de los factores que influyen en la latencia, que es el tiempo que transcurre entre la solicitud de los datos y la recepción o visualización de estos por el usuario.

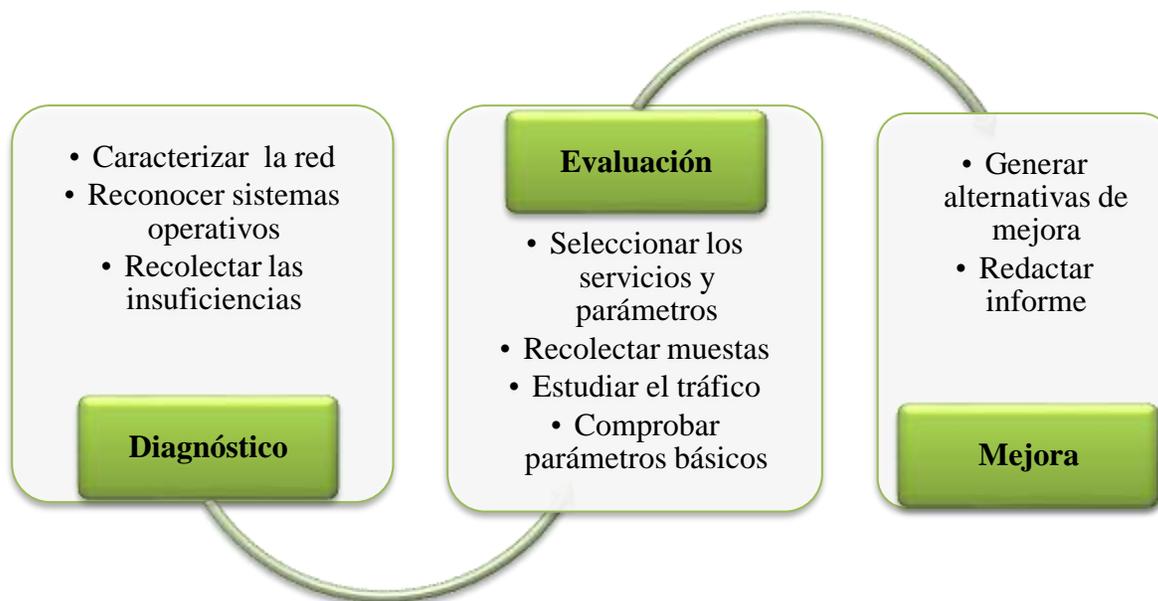
El RTT puede fluctuar, en condiciones ideales, desde milésimas de segundos entre puntos cercanos, hasta unos cuantos segundos entre puntos separados por largas distancias.

La pérdida de paquetes es uno de los principales errores presentes en una comunicación de datos y ocurre cuando uno o varios de estos fallan en su intento de alcanzar el destino. Puede ser ocasionada por degradación de la señal que transmite los datos, congestión en el canal de comunicaciones o hardware dañado. Es proporcional al tráfico de la red y su rango permisible depende del tipo de dato que se envíe. Por ejemplo, en una transmisión de voz o video, una pérdida de paquetes entre 5 % y 10 % es significativa y afecta la calidad del servicio, pero una pérdida de uno o dos paquetes es prácticamente imperceptible; mientras que, para otros tipos de archivos, como los ficheros de texto, la pérdida de un solo paquete es relevante. Por regla general, en redes que emplean la pila de protocolos TCP/IP, se tolera una pérdida de paquetes por debajo de 0.1 %; cualquier valor por encima de este tendrá un impacto que estará en dependencia de las circunstancias descritas anteriormente.

### **Procedimiento para diagnosticar redes informáticas.**

A partir de la búsqueda en las bases de datos reconocidas (Thomson Reuter, Scielo, Doaj y Redalyc) se determinó que los procedimientos para la detección de problemas en redes informáticas y su solución se limitan a casos puntuales que se pueden presentar en determinado momento. Son escasos los que dan tratamiento a las insuficiencias desde su estudio, caracterización y culminar con propuestas de mejoras.

En la figura 1 se presenta la propuesta desarrollada que tiene como objetivo diagnosticar, evaluar y proponer mejoras para optimizar el funcionamiento de una red. En la primera etapa, diagnóstico, se recopila, analiza y diagnostica toda la documentación existente de la red; incluye la consulta a los usuarios y administradores, a través de entrevistas.



**Figura 1.** Propuesta para diagnosticar funcionamiento de una red.

**Fuente:** elaboración propia.

### **Caracterizar la red.**

A partir del esquema de la red y la descripción de sus especificidades, incluir el estudio, igualmente, de otros documentos que regulen su funcionamiento, como el registro de la red y permisos emitidos para el empleo de medios inalámbricos.

Utilizar la observación o herramientas de detección de hardware para actualizar el esquema general de la red, según puedan ser dados de alta o movidos de locales o áreas, dispositivos terminales y de interconexión de redes con un efecto directo en el tráfico de la red.

**Reconocer sistemas operativos en las estaciones de trabajo y servidores.**

No es más que el empleo de la observación o herramientas de detección de software para la determinación de los sistemas operativos instalados. Ello permitirá realizar una adecuada selección de herramientas a utilizar para las etapas posteriores y una valoración del rendimiento de los servicios en los mismos.

**Recolectar las insuficiencias.**

Consiste en aplicar encuestas a los usuarios y entrevistas a los administradores de la red, garantizar una representatividad de las diferentes áreas de la institución y procesar los resultados de las mismas para emitir valoraciones.

La etapa 2, evaluación, tiene como objetivo estudiar los datos obtenidos de las herramientas de análisis y monitoreo para determinar diferentes patrones de comportamiento, en dependencia de las situaciones monitorizadas.

**Seleccionar los servicios y parámetros.**

De acuerdo con la información recopilada hasta el momento, y tras un estudio de las técnicas para el diagnóstico de redes, se escogen los servicios y parámetros de mayor relevancia que puedan influir en el funcionamiento de la red.

**Recolectar muestras.**

Basada en la selección de los datos arrojados por el sistema, de forma aleatoria o según un patrón específico, pueden ser empleados los registros suministrados por los servicios instalados en los servidores de la red, así como los obtenidos de las herramientas en funcionamiento. Son de utilidad tanto herramientas propias de los sistemas operativos como software profesional para determinar el comportamiento específico de las variables seleccionadas.

**Estudiar el tráfico.**

El análisis de tráfico permite obtener información del funcionamiento de una red y estudiar las estadísticas recopiladas en un periodo de tiempo. Su utilidad está dada en que se puede investigar el flujo de información que emplea un protocolo específico, detectar intercambio no seguro de este flujo, si algún elemento de la red ocupa un ancho de banda excesivo, entre otros.

Los sistemas de monitorización de redes se encargan de la captura y análisis del tráfico que circula por el nodo en el que se ejecuta.

**Comprobar parámetros básicos.**

Esta acción está orientada a que los usuarios realicen de manera correcta la configuración de la tarjeta de red de la estación de trabajo, de manera tal que les permita disfrutar de los servicios a los que tienen acceso, así como de los parámetros del navegador web que le permitan hacer uso de este servicio de manera óptima.

**Generar alternativas de mejora.**

Basadas en los resultados obtenidos de la etapa de análisis, se realizan propuestas de mejoras enfocadas en las deficiencias detectadas en los servicios y dispositivos monitorizados.

**Redactar informe.**

Consiste en facilitar a los administradores de la red y al personal autorizado, la documentación obtenida de las etapas anteriores, que favorezca la toma de decisiones. Incluye los reportes obtenidos durante el análisis, gráficas que describen el comportamiento de la red, muestras de tráfico, conclusiones y recomendaciones.

## **CONCLUSIONES.**

Las redes de computadoras pueden prestar un gran número de servicios, tanto para organizaciones como para individuos, y manejar gran variedad de recursos de información. Su crecimiento acelerado requiere de un diagnóstico periódico para asegurar el funcionamiento eficiente.

La propuesta metodológica realizada para el diagnóstico de redes constituye un elemento distintivo y relevante, al proporcionar información de forma eficiente y oportuna del funcionamiento de la red a los directivos, con el fin de formular alternativas para mejorar su funcionamiento. Está compuesta por tres etapas y nueve pasos. Fue aplicada en varias redes privadas pertenecientes a organizaciones del territorio.

Consideran los directivos de estas instituciones, que constituye una herramienta útil para el diagnóstico, se destaca su lógica coherente y enfoque cíclico en correspondencia con la mejora continua.

## **REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.**

1. Aguilar, J. y Leiss, E. (2004). An adaptative coherence-replacement protocol for web proxy cache systems. *Computación y Sistemas*, 8 (1), 1-14.
2. Andreu, J. (2011). *Despliegue de cableado (Redes locales)*. Editex.
3. Barrionuevo, M., Lopresti, M., Miranda, N. C. y Piccoli, M. F. (2016). Un enfoque para la detección de anomalías en el tráfico de red usando imágenes y técnicas de computación de alto desempeño. Ponencia presentada en el XXII Congreso Argentino de Ciencias de la Computación (CACIC). Argentina.
4. Bravo, I. C. (2015). Modelo diagnóstico y análisis de la red LAN para la mejora del rendimiento y seguridad en la red de salud Valle del Mantaro mediante la metodología Cisco. Consultado el 14/1/2019 en: <http://repositorio.uncp.edu.pe/handle/uncp/1460>

5. Burgess, M. (2004). Principles of Network and System Administration. (2.<sup>a</sup> edition). John Wiley & Sons Ltd.
6. Gallego, J. C. (2015). FPB-Instalación y mantenimiento de redes para transmisión de datos. Editex.
7. Gerometta, O. (2006). Guía de preparación para el examen de certificación CCNA-V. 3.0. Libronauta.
8. Hurtado, L. L., Villarreal, E. y Villarreal, L. (2016). Detección y diagnóstico de fallas mediante técnicas de inteligencia artificial, un estado del arte. Dyna, 83 (199), 19-28.
9. Junco, G. y Rabelo, S. (2018). Los recursos de red y su monitoreo. Revista Cubana de Informática Médica, 10 (1), 76-83.
10. Kurose, J. F. y Ross, K. W. (2007). Computer Networking: A Top-down Approach Featuring the Internet: and Sams Teach Yourself PHP, MySQL and Apache All in One. USA: Addison-Wesley publishing company.
11. Pacheco, B., Lozano, J. L. y González, N. (2018). Diagnóstico de utilización de redes sociales: factor de riesgo para el adolescente. Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo: RIDE, 8(16), 53-72.
12. Pernalette, J. (2017). Gestión de redes informática para el sistema de alerta temprana de inundaciones en el municipio Maracaibo. Télématique Revista Electronica de Estudios Telemáticos, 16(2), 54-78.
13. Salazar, J. y Silvestre, S. (2016). Internet de las cosas. Techpedia. České vysoké učení technické v Praze Fakulta elektrotechnická. Consultado el 14/1/2019 en: <https://core.ac.uk/download/pdf/81581111.pdf>
14. Stallings, W. (2000). Comunicaciones y redes de computadores. (6.<sup>a</sup> edición). EUA: Prentice Hall.

15. Zekun, S. (2016). Estudio de funcionamiento y control de micro red. Universidad de Sevilla, España.

**DATOS DE LOS AUTORES.**

1. **Cruz Maribel Galarza Ramírez.** Magister en Diseño Curricular. Docente de la Universidad Técnica de Babahoyo – Ecuador. E-mail: [cgalarzar@utb.edu.ec](mailto:cgalarzar@utb.edu.ec)
2. **Maya Aracely Sánchez Soto.** Magister en Diseño Curricular. Docente de la Universidad Técnica de Babahoyo – Ecuador. E-mail: [msanchezs@utb.edu.ec](mailto:msanchezs@utb.edu.ec)
3. **Evelin Roxana Alvarado Pazmiño.** Magister en Diseño Curricular. Docente de la Universidad Técnica de Babahoyo – Ecuador. E-mail: [ealvaradop@utb.edu.ec](mailto:ealvaradop@utb.edu.ec)

**RECIBIDO:** 10 de octubre del 2019.

**APROBADO:** 21 de octubre del 2019.