

La Evolución de las Redes de Datos en el Sector Industrial

Miguel Ángel Piñeiro Ponce¹

pineiromiguel@hotmail.com

<https://orcid.org/0009-0008-4865-6283>

Tecnológico Nacional de México/
Instituto Tecnológico de Ciudad Madero
Ciudad Madero Tamaulipas - México

Ricardo Hernández Pópulos

ctcmrhp@hotmail.com

<https://orcid.org/0009-0003-9590-5151>

Tecnológico Nacional de México/
Instituto Tecnológico de Ciudad Madero
Ciudad Madero Tamaulipas - México

Arturo Barbosa Olivares

arturo_barbosa_o@hotmail.com

<https://orcid.org/0000-0001-8111-594X>

Tecnológico Nacional de México/Instituto
Tecnológico de Ciudad Madero
Ciudad Madero Tamaulipas - México

Ana Laura Velázquez Acosta

velazquez61@hotmail.com

<https://orcid.org/0009-0008-0659-3325>

Tecnológico Nacional de México/
Instituto Tecnológico de Ciudad Madero
Ciudad Madero Tamaulipas - México

José Arturo Barbosa Moreno

barbosa.arturo@gmail.com

<https://orcid.org/0000-0002-8262-8509>

Tecnológico Nacional de México/
Instituto Tecnológico de Ciudad Madero
Ciudad Madero Tamaulipas - México

RESUMEN

Dentro del entorno general de este trabajo, se pretende establecer como han evolucionado las redes de datos en el sector industrial, así como dar a conocer las alternativas con las que se cuenta actualmente en relación a las redes de datos para la industria; se considera una problemática ya que actualmente la mayoría de las industrias no han comprendido como se han transformado las redes de datos y no han dimensionado la necesidad de estar a la vanguardia de estas, lo que nos hace establecer en este trabajo alternativas de solución para esta situación, por lo que se da a conocer un entorno de conocimientos en cuanto a la evolución de las redes y que alternativas existen con la finalidad de que se aproveche al máximo el rendimiento de las redes en el sector industrial y que estas vean la posibilidad de seguir creciendo en la tecnología y productividad de sus negocios a través de las redes de datos.

Palabras Clave: *industria 4.0; redes; protocolo de comunicación; internet de las cosas; transmisión de datos.*

¹ Autor principal.

Correspondencia: pineiromiguel@hotmail.com

The Evolution of Data Networks in the Industrial Sector

ABSTRACT

This paper aims to establish how data networks have evolved in the industrial sector, as well as to make known the alternatives that are currently available in relation to data networks for industry; It is considered a problem since currently most industries have not understood how data networks have been transformed and have not dimensioned the need to be at the forefront of these, which makes us establish in this work alternative solutions for this problem. situation, for which an environment of knowledge regarding the evolution of networks and what alternatives exist is made known in order to take full advantage of the performance of networks in the industrial sector and that these see the possibility of continue growing in technology and business productivity through data networks.

Keywords: *industry 4.0; networks; communication protocol; internet of things; data transmission.*

Artículo recibido 20 julio 2023

Aceptado para publicación: 20 agosto 2023

INTRODUCCIÓN

La mayoría de las Industrias no están familiarizadas con la forma en que han evolucionado las redes de datos, motivo por el cual no se han preocupado por estar actualizados en este ámbito, y en ese sentido, ha repercutido en un estado de obsolescencia, producción lenta, y distribución de productos y servicios. La idea es el incentivar a que estas ubiquen como se han desarrollado las redes de datos para que se pudieran potencializar mediante la aplicación de tecnologías de redes de datos y comunicación para un mejor intercambio de recursos, a través de un mercado de clientes y proveedores que ya están aprovechando este ambiente.

El objetivo es proporcionar el conocimiento básico y que ubiquen como se sitúan las redes de datos, tanto en los orígenes y antecedentes, así como como en la actualidad, Teniendo como referencia, para solucionar algunas de sus necesidades, ciertos temas que servirán como alternativas para que las industrias ubiquen lo que actualmente se manejan dentro de las redes de datos.

El propósito del desarrollo del tema es que las industrias tengan conocimiento de cómo se han ido transformando las redes informáticas, primero con los antecedentes necesarios y después con el entendimiento del desarrollo de las mismas lo que es de suma importancia para que las industrias tengan las herramientas y conocimiento del tema y les permita la toma de decisiones materia de redes y puedan hacer más eficiente su trabajo, crecimiento y por ende eficiente sus negocios. A continuación, se establecen los orígenes y antecedentes relevantes de las redes.

Analizando los orígenes que se remontan al año de 1961, Leonard Kleinrock en su artículo *“Information Flow in Large Communication Nets”* propone la idea de lo que se denominó ARPANET. Seguido de esto en 1969, nace de manera oficial lo que hoy se conoce como *“Internet”*. En 1973 ARPA, genera SATNET, la primera conexión de red internacional. (tokioschool.com, 2021).

Datapoint Corporation desarrolla ARCNET en los ochenta (Attached Resource Computer Network), se utilizaba en las primeras redes comerciales, el cual trabajaba a velocidades de 2.5 Mbps. (esemanal, 2008).

Las primeras comunicaciones de las redes fueron mediante cableado coaxial; generando con esto las bases para el cableado estructurado, las distancias grandes limitaban la cobertura de las redes. El

protocolo Ethernet, trae consigo velocidades de hasta 10 Mbps, si bien es cierto que trajo consigo un aumento en velocidad la seguridad fue la nueva preocupación de las industrias, ya que la información podía llegar a cualquier usuario. Por eso el protocolo Arcnet revolucionó la industria cubriendo la interconexión de equipos en la empresa, en ese momento se empieza a compartir impresoras, archivos o datos y se abate la monopolización, argumenta Felipe Rabía, gerente de Ventas de Panduit para Centroamérica y México, además miembro de BICSI. (esemanal.mx, 2008)

Las redes de computadoras pueden clasificarse en LAN, MAN y WAN, esto debido a su tamaño y alcance. Los tipos de redes más importantes son: redes LAN (o de Red de Área Local) con extensión y tamaño pequeños, las MAN (o Red de Área Metropolitana) consideradas como medias y por último las WAN (Red de Área Amplia) las más grandes y completas, Internet es un ejemplo (onaliat, 2023).

MATERIALES Y MÉTODOS

La presente investigación es de tipo descriptiva que surge de la necesidad de analizar la evolución de las redes de datos a nivel industrial, la cual consiste en una revisión literaria en donde se presentan los diferentes análisis de diversos autores.

De igual manera se considera una investigación de tipo longitudinal ya que se analiza el desarrollo de las redes computacionales en el sector industrial desde su inicio hasta la actualidad. Mediante la observación fue posible percatarse que existen muchos aspectos a considerar para que en futuras investigaciones puedan ser analizados, tal es el caso del impacto en el uso de las redes de datos no solo a nivel industrial, sino también en los diferentes ámbitos de nuestras vidas y en la sociedad a nivel mundial.

Se le denomina Internet (*International Network o Red Internacional*) la red que interrelaciona e interconecta redes de computadoras y dispositivos electrónicos, a lo largo del mundo. (Equipo editorial, 2016).

El Internet de las cosas (o también conocido como IoT) es la tecnología que permite la generación y transmisión de datos de algún objeto inerte (elementos físicos cotidianos) el cual puede monitorear parámetros en un ambiente, genera y transmite datos asociados al mismo mediante la red de comunicación. (ferrovial, 2023)

Dentro de los dispositivos electrónicos con mayor uso están los dispositivos móviles, tabletas, laptops y computadoras de mesa, las denominadas webcam, robots de limpieza, enchufes inteligentes para el hogar, entre otros. (centribal, 2023)

Este tipo de equipos genera un ecosistema mediante la interconexión de dichos dispositivos, el cual permite controlarlos de cualquier lugar. Esta tecnología trae consigo beneficios tales como: la mejora en la productividad y la reducción del impacto en el medio ambiente. (carlemany_universitat, 2021)

El IoT utiliza una conexión máquina a máquina (M2M o machine to machine) mediante el cual se enlazan los dispositivos mediante cable, wifi, bluetooth o algún otro medio para poder compartir información sin la intervención de personal, lo hacen de manera similar a los equipos utilizados en juegos online o que comparten archivos (conexión Peer to Peer). Todo dispositivo IoT recolecta y procesa una gran cantidad de datos proporcionados por los diferentes sensores o equipos de la red, un ejemplo claro de esto es un teléfono móvil el cual maneja información sobre las preferencias y hábitos de su usuario y con ello proporcionar información útil para su día a día. Otro ejemplo claro de esto es Alexa, de la empresa Amazon, el cual se encuentra conectado a internet y permite la interacción con otros dispositivos mediante comandos de voz, además de obtener información de sus usuarios de conversaciones o charlas interactivas. (hardzone, 2023)

DESARROLLO

El exceso de cables y la poca flexibilidad en comunicaciones y control eran de los principales problemas que afrontaba la asociación profesional de soporte avanzado en información y tecnología de comunicación (BICSI). Al surgir la PC comienza la implementación de redes coaxiales entre los diferentes equipos de cómputo permitiendo así sistemas abiertos con mucha mayor flexibilidad, solo que se debían hacer adaptaciones en dichos equipos para lograr la conectividad. El surgimiento de cables de cuatro pares trenzados llamados también UTP de su nombre en inglés “Unshielded Twisted Pair” esta tecnología trajo consigo el poder compartir recursos de forma independiente y segura entre usuarios sin verse afectados por ello, además de un mayor ancho de banda (desde 10 Mbps hasta 100 Mbps) implementando claro está, mejoras en los conductores. (esemanal, 2008)

En el modelo OSI nace el protocolo de comunicaciones “ModBus” durante el año de 1979, el cual se posicionaba dentro de los niveles 1, 2 y 7 de dicho modelo, por medio de ModBus se podían comunicar diversos tipos de dispositivos, logrando con ello la primera red industrial en la historia; logrando con

esto la interacción entre controladores y ordenadores, controlando estos últimos con los primeros. (netcloudengineering, 2019). En corto tiempo ModBus se convirtió en protocolo estándar de comunicación en el sector industrial, logrando comunicación de los sensores con el ordenador. Dentro de las posibles versiones de Modbus existe para ethernet y puerto serial (Modbus/TCP). Además de emplearse como unidad remota de supervisión (RTU) usando un computador o en los sistemas SCADA o de adquisición de datos. (logicbus, 2023)

Dentro de los motivos principales que hicieron que ModBus superara a los demás protocolos de comunicación fue primeramente que es gratuito y con acceso de todo público, su diseño requiere muy poco desarrollo, los datos se pueden manejar por bloques sin ningún tipo de restricción (es.scribd, 2020); Mediante los comandos de ModBus es posible realizar el control de equipo RTU modificando sus valores de operación o tomar lectura de dichos registros. El protocolo de ModBus es compatible con muchos de los módems, y muchas de las veces estos mismos se diseñan para operar con dicho protocolo, ya sea mediante conexiones cableadas, inalámbricas, por GPRS o mediante SMS, lamentablemente los problemas de latencia o de sincronización siguen presentándose. (es.scribd, 2020)

EL hardware se identifica físicamente mediante una dirección asignada denominada MAC (siglas de Media Access Control), dicha dirección consta de 48 bits divididos en 6 bloques hexadecimales correspondientes a un único dispositivo de red o tarjeta. La IEEE y el fabricante empleando el OIU determinan y configuran dichos bits de identificación. (ecured, 2011)

Tecnologías De La Industria 4.0

El IoT es aplicable de igual manera en el sector industrial (IIoT) la cual sería prácticamente lo mismo solo que en un ambiente diferente, enfocada más hacia el área de instrumentación y control, interconectando sensores y gran variedad de dispositivos en la nube. Esta tecnología trajo consigo otro enfoque para la automatización y permite crear nuevos modelos de negocio y por lo tanto otra fuente de ingreso. La IIoT se conoce también con el nombre de Industria 4.0 o Cuarta Revolución Industrial. (oracle, 2015)

La idea de la Industria 4.0 es interconectividad, aprendizaje automatizado, y manejo de datos en tiempo real. Además de integrar las operaciones y la producción con la tecnología inteligente y automatización, así como la generación de un sistema más holístico, con una mejor interconexión para

la manufactura y cadena de suministro. A pesar de que las diversas empresas difieren en operación, los retos son muy similares con relación a la conectividad y el acceso en tiempo real a la información de sus procesos, socios, personas o productos. (epicor, 2023)

Estas innovaciones empiezan a ser cada vez más utilizadas por empresas debido a que gracias a ellas se pueden unir la parte física con la digital, logrando de este modo sistemas autónomos e inteligentes. Todo esto a lo que se denomina Industria 4.0 tiene bases en nueve pilares tecnológicos:

- Integración horizontal y vertical
- Computación en la nube
- Realidad aumentada (AR)
- Internet de las cosas industrial (IIoT)
- Fabricación aditiva/Impresión 3D
- Simulación/gemelos digitales
- El Big Data y las analíticas de la Inteligencia Artificial
- Ciberseguridad (sap, 2023)

La definición general de la Industria 4.0 es el surgimiento de la tecnología industrial digital... Las transformaciones de la Industria 4.0 nos permiten trabajar junto a las máquinas en formas nuevas y altamente productivas. (Burrus, 2019)

Evolución hacia La Industria 4.0

A lo largo de la historia la industria ha evolucionado desde la máquina de vapor en sus inicios considerada como la industria 1.0, llegando después la energía eléctrica a fines del siglo XIX considerado industria 2.0, de ahí los grandes avances en el uso de la computación y electrónica fueron considerados industria 3.0; actualmente se vive una transición hacia una nueva industria 4.0 la cual comenzó cerca del 2011, dicha transición trajo consigo un gran potencial económico principalmente en los sectores manufactureros a tal grado que en los últimos años aquellos dispositivos inteligentes que tenían precios elevados han bajado considerablemente sus costos, volviéndose más accesibles a todo tipo de público (industrial y personal), este avance propicio un crecimiento exponencial en la tasa de retorno de inversión en el sector debido a la explotación de dichos dispositivos. (ealde, 2022)

La Industria 4.0 y EL IOT

A continuación, se muestran las ventajas de la implementación del IoT en el sector industrial:

- Una de las ventajas de dicho rubro es el hecho de tener las operaciones visibles en tiempo real, logrando con esto ver la productividad de cada equipo, así como llevar el registro histórico de producción y comportamiento, todo esto trae consigo la posibilidad de detección y corrección de errores o posibles riesgos al equipo.
- Aumento en la productividad.
- Aumento de la seguridad dentro del sector empresarial.
- El control es descentralizado y se distribuye más eficientemente
- Mejora en el rendimiento del personal debida a la innovación en los equipos de trabajo.
- Nuevas técnicas para la toma de decisiones en lo que se considera negocio inteligente (ealde, 2022)

LA WEB 4.0

Establece un nuevo modelo con el usuario con una mayor interacción, brindando soluciones concretas a sus necesidades y sin limitarse únicamente a la visualización de la información. (paradigmadigital, 2022)

Muchos usuarios comenzaban a sentirse cómodos con el uso del internet en la mayoría de los teléfonos celulares y lo que se denominaba web 3.0, la realidad es tanto virtual como aumentada, las diversas aplicaciones, entre otras cosas; cuando de repente las cosas cambian aún más y se presenta un nuevo entorno “el de las máquinas inteligentes” al cual se denomina web 4.0. (escolapostgrau.uvic.cat, 2018)

En la web 4.0 se logra un vínculo aún más cercano entre los diversos dispositivos y sus usuarios a medida que hay mayor interacción, se dice que el equipo aprende de su usuario logrando con esto un mejor ambiente (*machine learning*). (escolapostgrau.uvic.cat, 2018)

Si se clasificara la Web por los diversos avances que ha presentado, dicha clasificación sería:

- Catálogos online o web 1.0.
- Redes sociales y surgimiento de las nubes, nace la web, pero de una manera bidireccional, esto se denomina web 2.0.
- Los dispositivos móviles, con todo lo que implica, desde el uso de internet y la geolocalización, el big data, el IoT, la realidad aumentada, entre otras, es lo que se conoce como web 3.0.

- Las máquinas inteligentes también denominada web 4.0. (escolapostgrau.uvic.cat, 2018)

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Resulta interesante el análisis de la evolución e historia de la comunicación dentro del sector industrial, la cual creció paralelamente a los avances tecnológicos y el desarrollo social. Actualmente las comunicaciones se adaptan en una forma muy precisa a las preferencias y necesidades del sector industrial del siglo XXI. En este mismo rubro la comunicación dentro de dicho sector sigue evolucionando gracias a los avances tecnológicos. (netcloudengineering, 2019)

CONCLUSIONES

Podemos decir que la red de datos surge de las necesidades de programas de investigación con fondos militares y la mezcla de investigación científico-académica y organismos empresariales. En sus orígenes, la red fue pensada en las necesidades de transmisión y proceso de datos entre ordenadores, pero quienes intervinieron en esto, se dieron cuenta que existía la posibilidad contar con una mayor capacidad y vieron la oportunidad de incluir más cosas como aplicaciones de correo electrónico, tecnologías importantes como la conmutación de paquetes, el desarrollo de los protocolos como los es TCP/IP que actualmente utilizamos.

El internet a evolucionado considerablemente y ha traído grandes cambios también a lo largo y ancho del planeta, todo aquello que no era posible hoy se ha vuelto realidad, se ha pasado de un correo electrónico en los setenta a los emails de marketing actuales, o de comentar a las demás personas algún producto o servicio de un familiar, amigo o vecino a poder dar a conocer esto a miles de millones de personas por las redes sociales como Facebook. Se tienen muchos retos por delante, pero la misma evolución que sufre Internet generará las herramientas para solventar las necesidades que apoyen a las personas y/o empresas a alcanzar sus metas y resultados deseados. (empresas, 2020)

Mediante la Industria 4.0 se espera lograr una reorganización en los procesos de importancia del sector industrial de tal manera que, mediante fábricas inteligentes diseñadas de manera modular, los sistemas ciber físicos sean capaces de monitorear cada proceso, aprendan del mundo físico y sus variantes para después puedan tomar decisiones de comportamiento sin depender de un control central. Se espera que mediante el Internet de las Cosas estos sistemas ciber físicos sean capaces de comunicar a los operarios los diversos parámetros en tiempo real y así cooperar con ellos de forma mas eficiente. De igual manera

mediante el Internet de los Servicios (IoS) se ofrecen o usan una gran variedad de servicios tanto internos como externos para mejorar los procesos del sector industrial. No está demás el mencionar el hecho de que muchas de las industrias cuentan con sistemas de información y gestión integrados, generando con ello información relevante de los diversos procesos que se manejan, gracias a esto les es posible realizar simulaciones con modelos virtuales de dicho procesos y de esta manera buscar optimizarlo, o simular algún nuevo procesos y/o producto, poder planificar de manera más adecuada, tener a la mano información relevante de un ciclo de vida de un producto en específico, como varía la producción, etcétera y con ello lograr ofrecer o generar algún valor añadido. (structuralia, 2018)

BIBLIOGRAFÍA

- /blog.structuralia.com. (03 de 01 de 2018). *blog.structuralia.com*. Obtenido de <https://blog.structuralia.com/4-conclusiones-sobre-la-industria-4-0-y-la-transformacion-digital>
- carlemany_universitat. (21 de 06 de 2021). *universitatcarlemany.com*. Obtenido de <https://www.universitatcarlemany.com/actualidad/blog/internet-de-las-cosas-definicion-y-ejemplos/>
- centribal. (15 de 01 de 2023). *centribal.com*. Obtenido de <https://centribal.com/es/dispositivos-mas-utilizados-hogar-inteligente/>
- Coy López, J. (08 de 09 de 2012). *Universidad Politecnica de Cartagena*. Obtenido de <https://repositorio.upct.es/handle/10317/9926>
- ealde. (19 de 01 de 2022). *www.ealde.es*. Obtenido de <https://www.ealde.es/internet-de-las-cosas/>
- ecured. (26 de 04 de 2011). *www.ecured.cu*. Obtenido de https://www.ecured.cu/Direcci%C3%B3n_MAC
- empresas. (03 de 03 de 2020). *empresas.blogthinkbig.com*. Obtenido de <https://empresas.blogthinkbig.com/evolucion-de-internet/>
- epicor. (10 de 01 de 2023). *epicor.com*. Obtenido de <https://www.epicor.com/es-mx/blog/what-is-industry-4.0-the-industrial-internet-of-things/>
- Equipo editorial, E. (21 de 04 de 2016). *humanidades.com*. Obtenido de <https://humanidades.com/internet/>

es.scribd. (06 de 07 de 2020). *es.scribd.com*. Obtenido de <https://es.scribd.com/document/468233113/Modbus#>

escolapostgrau.uvic.cat. (10 de 04 de 2018). *https://escolapostgrau.uvic.cat*. Obtenido de <https://escolapostgrau.uvic.cat/es/actualidad/la-web-40-la-internet-de-las-maquinas-inteligentes>

esemanal. (18 de 04 de 2008). *esemanal.mx*. Obtenido de https://esemanal.mx/2008/04/historia_y_evolucion_de_las_redes/

esemanal.mx. (18 de 04 de 2008). *esemanal.mx*. Obtenido de https://esemanal.mx/2008/04/historia_y_evolucion_de_las_redes/

ferrovial. (10 de 01 de 2023). *ferrovial*. Obtenido de <https://www.ferrovial.com/es/innovacion/tecnologias/iot>

hardzone. (13 de 02 de 2023). *hardzone.es*. Obtenido de <https://hardzone.es/reportajes/que-es/internet-cosas-iot/>

infobae. (13 de 09 de 2004). *infobae.com*. Obtenido de <https://www.infobae.com/2004/09/13/139362-la-primera-red-informatica-surgio-la-guerra-fria>

logicbus. (20 de 01 de 2023). *www.logicbus.com.mx*. Obtenido de <https://www.logicbus.com.mx/Modbus.php>

Luis. (20 de 02 de 2023). *podcasters.spotify*. Obtenido de <https://podcasters.spotify.com/pod/show/luis0949/episodes/Origen-y-evolucion-de-las-redes-de-computadoras>

netcloudengineering. (18 de 03 de 2019). *netcloudengineering.com*. Obtenido de <https://netcloudengineering.com/historia-comunicacion-industrial/>

onaliat. (10 de 01 de 2023). *onaliat.mx*. Obtenido de <https://onaliat.mx/blog/index.php/red-de-computadoras>

oracle. (16 de 06 de 2015). *oracle.com*. Obtenido de <https://www.oracle.com/mx/internet-of-things/what-is-iot/>

paradigmadigital. (29 de 07 de 2022). *paradigmadigital.com*. Obtenido de <https://www.paradigmadigital.com/dev/web-4-0/>

sap. (01 de 01 de 2023). *www.sap.com*. Obtenido de <https://www.sap.com/latinamerica/insights/what-is-industry-4-0.html>

structuralia. (03 de 01 de 2018). *blog.structuralia.com*. Obtenido de <https://blog.structuralia.com/4-conclusiones-sobre-la-industria-4-0-y-la-transformacion-digital>

tokioschool.com. (07 de 05 de 2021). *tokioschool.com*. Obtenido de <https://www.tokioschool.com/noticias/historia-evolucion-redes-informaticas>