

# Entornos IoT

DOI: 10.29236/sistemas.n156a1



*¿La nube, la niebla o el borde?*

Denisse Cangrejo Aljure

Sin duda, Internet de las Cosas –IoT– es un “término” relevante en la actualidad. A veces, usado para referir un concepto, o bien una tecnología, o un tipo de *hardware* que se suele llamar dispositivo o sensor, e incluso, el proceso de captura de datos con dichos sensores.

En efecto, Internet de las Cosas es todos ellos y posiblemente la mejor

concepción para IoT es como un ecosistema tecnológico que involucra dispositivos, sensores, plataformas de procesamiento, infraestructura de redes, o bien, las aplicaciones de usuario final.

En dicho ecosistema surge un conjunto de tecnologías diversas, que habilitan IoT, dentro de las cuales la computación en la nube ha jugado

un papel preponderante. No obstante, la experiencia en cierta clase de aplicaciones IoT, ha mostrado la necesidad de plantear alternativas a la nube, que soporten la cantidad y variedad de datos sin precedente, generados por un número, creciente también, de sensores que hacen parte esencial del mundo de *Internet de las Cosas*.

Surge así en el año 2012, la *Computación en la Niebla*, o *Fog Computing*, concepto propuesto por CISCO e impulsado por el *Open-Fog Consortium*, fundado tres años después, para promover su uso, disseminación y estandarización. Posteriormente, en 2019, este consorcio se fusiona con el *Consortio de Internet Industrial de las Cosas*, confirmando con ello una evolución conjunta y complementaria, como parte de la transformación digital que vive la industria, en el siglo XXI.

Por su parte, *Edge Computing*, cuyo origen se remonta a los 90s<sup>1</sup>, se ve luego impulsado por la *Computación Ubicua* al finalizar el pasado siglo. Para comienzo del nuevo siglo, el ecosistema está conformado por Internet de las Cosas que, según la aplicación y según las necesidades de escalabilidad y los requerimientos específicos de cómputo, puede involucrar en un sistema, perspectivas de arquitectura en la Nube y/o en la Niebla y/o en el Borde.

La Niebla y el Borde, conocidas como *Computación Perimetral*, particularmente ofrecen alternativas de solución a problemas que enfrentan los sistemas IoT, bajo la perspectiva centralizada de la Nube. Las más relevantes que, sin duda, se deben señalar con esta computación perimetral, son:

- Reducción de la latencia para diversas aplicaciones que requieren respuestas, incluso de milisegundos, como sistemas industriales, o financieros, en los cuales las decisiones son necesarias en tiempo real. Por eso se dice que estas alternativas “acercan” los datos al usuario final.
- Preservación de ancho de banda, porque la computación en el perímetro, evita el flujo de datos provenientes de cientos o miles de sensores a través de las redes, para ser llevados hasta los centros de datos de la Nube.
- Disponibilidad de los datos IoT cerca al usuario final, que en muchas situaciones supone una garantía de seguridad y de protección de su integridad.
- Aumenta la seguridad de la información, o dicho de mejor forma, reduce su vulnerabilidad, tanto en el tránsito desde los diferentes dispositivos que la generan, como en la nube, en donde son susceptibles a fallos o ataques que afectarían todo el sistema; la alternativa distribuida reduce po-

---

<sup>1</sup> Red de Entrega de Contenido (CDN), 1990 - Akamai.

tencialmente este riesgo a uno, o pocos nodos de la niebla o dispositivo en el borde.

- Acerca el procesamiento de los datos IoT, dando paso a su procesamiento en el lugar preciso, el borde o la niebla, si están asociados a decisiones muy sensibles, o bien la nube cuando se requiere procesamiento complejo como analíticas de *big data* o aprendizaje de máquina.

A la luz de estas consideraciones, resulta acertado dedicar este número de la revista a la *Computación en la Niebla y en el Borde*, tecnologías que ganan preponderancia e interés en la comunidad de ingenieros de sistemas, particularmente en el ámbito de Internet de las Cosas.

Es por esto que la *Asociación Colombiana de Ingenieros de Sistemas -ACIS-*, ha convocado a expertos de varios sectores y miradas diversas, quienes hicieron preciados aportes en la materia, que esperamos contribuyan al fortalecimiento de la comunidad a la que va dirigida la publicación.

Una primera perspectiva del tema, la presenta el exministro de Tecnologías de la Información y las Telecomunicaciones -TIC-, Diego Molano Vega, quien esboza el panorama global nacional, de cara a los desafíos de la transformación digital, y de una manera escueta deja al descubierto las dificultades y limi-

tantes en infraestructura y en formación de expertos para comprender y adoptar dicha tecnología.

Incluye esta edición tres artículos, el primero de los cuales escribió Tatiana Delgado, vicepresidenta de la Unión de Informática de Cuba, tema que ofrece un acercamiento conceptual a *fog computing*, expone sus ventajas y los tipos de aplicaciones IoT para las cuales es más apropiado su uso, además de señalar los desafíos más importantes asociados a tal enfoque emergente.

Con un artículo sobre un tema de enorme sensibilidad y preocupación entre directivos y líderes de TI, como lo es la resiliencia organizacional, Jeimy J. Cano, director de esta revista, presenta los impactos y afectaciones de la transformación digital, a partir de tecnologías como *Fog y Edge Computing*.

Por su parte, el ingeniero Andrés Cantor conceptualiza sobre *Fog Computing* y se refiere a los pilares de una arquitectura del ámbito de IoT, que acerque la computación a los sensores y dispositivos. Con estas tres miradas se presenta al lector un panorama ilustrador que le permita acercarse a tecnologías perimetrales en sus proyectos de transformación digital.

Así mismo, el columnista invitado, Eduardo Alfonso Parra, desde el actual contexto de la pandemia, resalta las ventajas de la *Computa-*

*ción en la Niebla* y las soluciones que esta tecnología puede ofrecer en situaciones diversas de esta era digital.

La sección Cara y Sello presenta el resultado del foro académico realizado, el cual permitió en forma amena e interesante develar puntos de vista diversos sobre concepción y uso de la Computación en el Borde y en la Niebla, con tres participantes del sector empresarial de TI: los ingenieros Felipe Nicolás Di-niello, desde Argentina, Juan Jura-

do desde Medellín, Colombia, y Julián Suárez desde España. Para los lectores de esta publicación, será un aporte valioso la mirada más globalizada de expertos de TI en el uso de estas tecnologías.

Para finalizar, la investigación realizada muestra una tendencia sobre conocimiento, conceptualización, comprensión y apropiación de estos nuevos campos de TI que se perfilan muy relevantes en el momento tecnológico actual. 🌐

**Libia Denisse Cangrejo Aljure** Ingeniera de Sistemas, PhD en Ingeniería – Sistemas y Computación y Msc. en Geomática, de la Universidad Nacional de Colombia. Especialista en Teledetección, Cartografía y SIG de la Universidad Alcalá de Henares, España y especialista en SIG, de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Desarrolló su tesis doctoral en el campo de Modelado Semántico de Contexto para el ámbito de Internet de las Cosas, con Linked Open Data. Docente de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de Colombia. Ha participado y liderado proyectos de TI y Geoinformación en diversos campos, algunos de ellos de carácter social, como El SIG de Gestión Local para Ciudad Bolívar, en la Corporación SUR, Georreferenciación y Reingeniería para la Gestión del Conflicto Local de la Candelaria, Diseño conceptual del SIG para la Mesa Regional de Planeación Bogotá–C/marca, PNUDR/UNAL y el Convenio UNAL/MinTIC, Computadores para Educar, entre otros.