



Sensores inalámbricos: los sentidos digitales del mundo moderno

Omar Josué Arzate Rivas *

Tecnológico Nacional de México / IT de
Celaya,
Celaya, Guanajuato, México

Juan José Martínez Nolasco

Tecnológico Nacional de México / IT de
Celaya,
Celaya, Guanajuato, México

Víctor Manuel Sámano Ortega

Tecnológico Nacional de México / IT de
Celaya,
Celaya, Guanajuato, México

Mícael Gerardo Bravo Sánchez

Tecnológico Nacional de México / IT de
Celaya,
Celaya, Guanajuato, México

* Autor de correspondencia: d2503064@itcelaya.edu.mx

Resumen: Vivimos rodeados de objetos que "sienten" lo que sucede a su alrededor: desde lámparas que se encienden al detectar movimiento hasta dispositivos que miden la calidad del aire o el consumo de energía. Estos sentidos digitales los proporcionan los sensores inalámbricos, pequeñas herramientas que, como si fueran nuestros propios sentidos, perciben variables como la temperatura, el voltaje o la humedad, y comparten esta información en tiempo real gracias al Internet de las Cosas (IoT). En este artículo, explicamos de forma sencilla cómo funcionan estos sensores, qué partes los componen y cómo se pueden utilizar en la vida diaria. Mostramos también un ejemplo concreto: un sensor que mide el consumo eléctrico de un aire acondicionado y envía los datos a una plataforma digital. Esta tecnología ayuda a tomar mejores decisiones en el hogar, la industria o la investigación, acercándonos a un mundo cada vez más inteligente y conectado.

Palabras clave: energía, Internet de las Cosas, monitoreo, sensores inalámbricos, tecnología.

1. Introducción: lo que debemos saber de inicio

En el mundo moderno, así como los seres humanos usamos nuestros sentidos para percibir el entorno, como la vista, el olfato o el tacto, las máquinas también necesitan formas de “sentir” lo que ocurre a su alrededor. Para lograrlo, emplean sensores: dispositivos que actúan como los sentidos digitales de la tecnología. Dentro de los más comunes encontramos sensores de temperatura, humedad, distancia, etc.

Un sensor es un objeto capaz de detectar acciones o estímulos externos y responder en consecuencia, además de variar una propiedad ante magnitudes físicas o químicas, y transformarlas en variables eléctricas. Existen diferentes tipos de sensores de acuerdo con la variable que se quiera observar (Angles-Angeles, 2019).

El Internet de las Cosas, o IoT por sus siglas en inglés, es una tecnología que permite que objetos cotidianos, como refrigeradores, luces, autos o relojes, se conecten a internet y puedan enviar o recibir información. Esto hace posible que estos dispositivos “piensen” un poco por sí mismos y tomen decisiones simples, gracias a la programación humana, como encenderse cuando detectan algún movimiento o avisarte si necesitan mantenimiento. Gracias al IoT, vivimos en un mundo donde cada vez más aparatos están conectados entre sí, lo que mejora nuestra comodidad, seguridad, salud y también ayuda a las empresas a trabajar de forma más eficiente (Salazar & Silvestre, 2016).

Gracias al Internet de las Cosas, los dispositivos han adquirido la capacidad de comunicarse entre sí y colaborar como nodos dentro de redes de sensores. Esto les permite generar información de mayor calidad y en menor tiempo, en comparación con los sensores tradicionales (Raghavendra, Sivalingam & Znati, 2006).

En este contexto, una de las tecnologías clave que posibilita esta interacción y colaboración entre dispositivos son las redes de sensores inalámbricos. Una red de sensores inalámbricos (WSN, por sus siglas en inglés) se refiere a un grupo de sensores inalámbricos o grupo de nodos de sensado que se encuentran distribuidos. Normalmente, estos sensores inalámbricos constan de cuatro partes fundamentales: microcontrolador, sensor, fuente de poder y conexión a internet (Aakvaag & Frey, 2006). Las redes de sensores inalámbricos son sistemas formados por pequeños dispositivos que detectan lo que pasa a su alrededor, como la temperatura, el movimiento o la humedad. Estos dispositivos, llamados nodos sensores, se comunican entre ellos sin necesidad de cables y envían la información que recogen hasta un punto central conectado a internet. Son muy útiles cuando se necesita vigilar un lugar de

forma constante, especialmente en zonas donde sería difícil instalar sensores con cables. Como consumen poca energía y se pueden colocar en casi cualquier parte, se usan en áreas como la agricultura, la salud, el medio ambiente o la industria. Además, son ideales para trabajar en lugares donde el acceso físico es complicado, ya que pueden seguir funcionando sin que alguien tenga que revisarlos todo el tiempo (Romero Amondaray, Artigas Fuentes & Calderón, 2020).

Así como el cuerpo humano está compuesto por células y órganos que detectan lo que sucede en su entorno, procesan información y se comunican con el cerebro, una red de sensores inalámbricos está formada por nodos que cumplen funciones similares. Cada nodo actúa como una célula sensorial que detecta variables específicas (como temperatura o movimiento) y transmite esta información a un centro de control, que podría considerarse el cerebro del sistema (Romero Amondaray, Artigas Fuentes & Calderón, 2020). Esta analogía ayuda a comprender cómo la interacción entre múltiples nodos sensores permite monitorear ambientes complejos de forma continua y autónoma (Aakvaag & Frey, 2006).

El objetivo de este trabajo es presentar el funcionamiento de un sensor inalámbrico dentro de una red IoT, describiendo su estructura, capacidades y ventajas, así como su aplicación en entornos donde el monitoreo remoto y continuo es crucial.

2. Fundamentos Teóricos: reglas y principios científicos importantes

Para construir un sensor inalámbrico de bajo costo, capaz de medir variables de interés de forma remota a través de internet, se requieren cuatro componentes fundamentales, representados en la Figura 1:

1. **Microcontrolador:** un microchip que ejecuta instrucciones programadas e interpreta señales provenientes de los sensores. Este puede compararse con el cerebro humano, que interpreta la información de los sentidos y envía órdenes al cuerpo.
2. **Fuente de energía:** esencial para alimentar el sistema. Así como los humanos obtenemos energía de los alimentos para realizar nuestras actividades diarias, este componente permite que el sensor funcione de forma autónoma.
3. **Sensor:** mide variables físicas del entorno, como temperatura, humedad o energía. En la analogía con el cuerpo humano, este componente representa nuestros sentidos (vista, tacto, olfato, gusto y oído), los cuales nos permiten percibir el mundo exterior.

4. Conexión a internet: permite la transmisión de los datos recolectados a través de una red Wi-Fi. En términos humanos, equivale a la comunicación: es como decir "hace mucho frío" o "esto está caliente" a otra persona.

En la Figura 1, del lado izquierdo se presentan los componentes tecnológicos necesarios para que una máquina "sienta" y comparta información; del lado derecho, se ilustran sus equivalentes en el cuerpo humano.

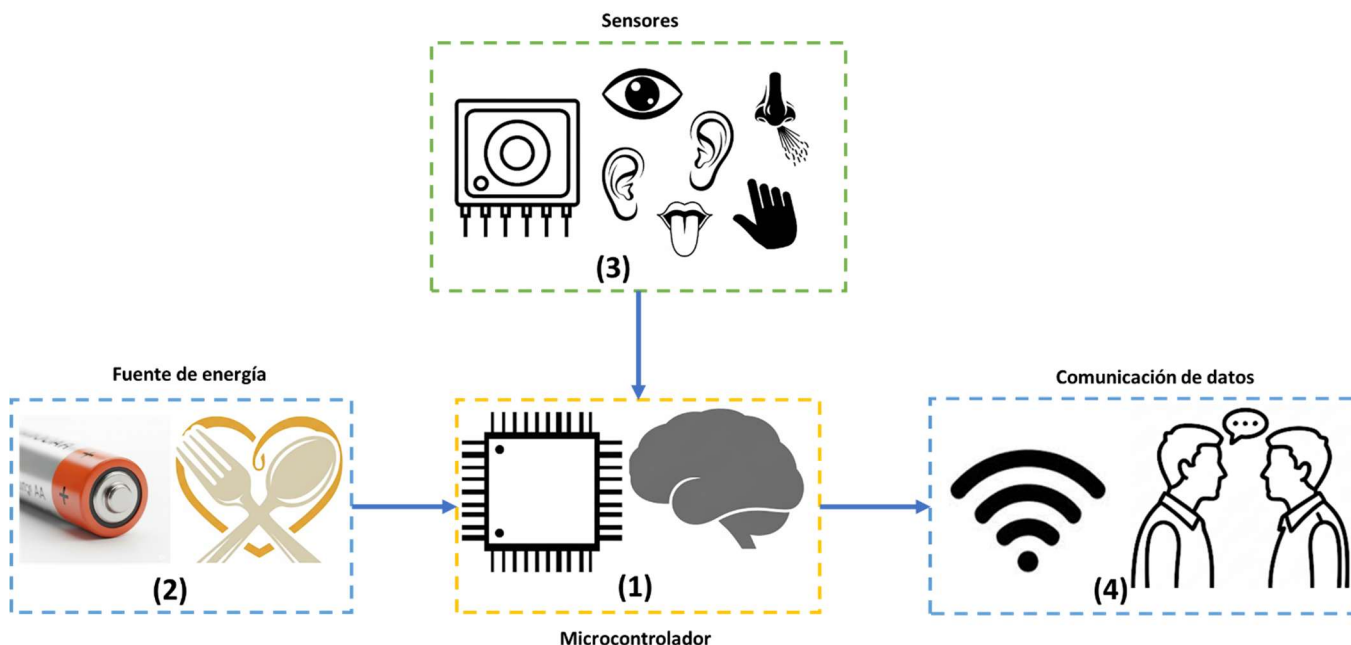


Figura 1 Analogía entre los componentes de un sensor inalámbrico y el cuerpo humano (1) Microcontrolador; (2) Fuente de energía; (3) Sensor; (4) Conexión a Internet.

Obtenida de: elaboración propia.

3. Desarrollo del Trabajo: *aplicando las reglas y principios científicos*

Como se mostró en la Figura 1, se construyó un sensor inalámbrico de bajo costo compuesto por cuatro partes principales. La primera es el microcontrolador (1), un pequeño dispositivo que funciona como el "cerebro" del sistema y que interpreta la información que recibe. Este se alimenta a través de una fuente de energía (2), que proporciona la electricidad necesaria para su funcionamiento. A través de un sensor (3), el dispositivo puede medir distintas variables del entorno, como la electricidad que pasa por un cable. Finalmente, cuenta con

una conexión a internet (4), lo que permite enviar los datos recopilados a otros dispositivos o a la nube, facilitando el monitoreo a distancia.

Una vez que se integraron todos los elementos necesarios del sensor inalámbrico, se procedió a medir el consumo de energía eléctrica de un equipo específico. En este caso, se eligió un aire acondicionado como carga de prueba, con el objetivo de registrar de forma continua cuánta energía consume durante su funcionamiento.

El uso del sensor inalámbrico permitió que la medición se realizara de manera automática y sin necesidad de intervención humana. Para lograrlo, fue necesario programar el dispositivo con un algoritmo repetitivo, de modo que los datos capturados por el sensor pudieran ser enviados de forma constante a la plataforma digital *ThingSpeak*.

ThingSpeak es una herramienta en la nube que almacena, visualiza y procesa datos enviados por sensores. Gracias a esta plataforma, se puede observar en tiempo real lo que los sensores están midiendo, generar gráficos automáticos y acceder a esta información desde cualquier dispositivo móvil con acceso a internet. Así, se facilita la conexión entre el mundo físico y el digital.

Los datos capturados por el sensor son enviados automáticamente a la plataforma *ThingSpeak*, donde son recibidos por una aplicación web. Esta plataforma procesa la información en cuanto llega y genera gráficos en tiempo real de manera automática, sin necesidad de intervención adicional. Por ejemplo, puede mostrar curvas de temperatura, voltaje o consumo energético conforme se actualizan los valores, como se observa en la Figura 2.

Gracias a esta información, podemos darnos cuenta de cómo estamos usando la energía en casa o en algún equipo. Esto nos ayuda a tomar decisiones más inteligentes, como desconectar aparatos que no usamos, ajustar el uso del aire acondicionado o buscar formas de ahorrar electricidad en nuestro día a día.

4. Conclusiones: lo que podemos aprender de este artículo

Así como nuestros sentidos nos ayudan a entender el entorno para actuar con inteligencia, los sensores inalámbricos permiten que los dispositivos “perciban” su alrededor y tomen decisiones útiles. En este trabajo se desarrolló un sensor inalámbrico de bajo costo que demuestra cómo el Internet de las Cosas (abreviado como IoT de las palabras en inglés

Internet of Things) puede utilizarse para monitorear el consumo de electricidad de manera automática. Gracias a plataformas como *ThingSpeak*, es posible ver en tiempo real cuánta energía se está usando, lo que ayuda a las personas a tomar decisiones más conscientes para ahorrar energía o usar mejor sus aparatos eléctricos. Estos sensores, por ser pequeños, económicos y no necesitar cables, se pueden colocar en lugares difíciles de alcanzar y son ideales tanto para el hogar como para industrias. Este ejemplo muestra cómo la tecnología puede actuar como una extensión de nuestros sentidos, ayudándonos a vivir y trabajar de forma más eficiente.



Figura 2 Corriente del aire acondicionado registrada por el sensor inalámbrico, un dispositivo móvil.

Obtenida de: *ThingSpeak.com*

5. Referencias: *por si quieres seguir conociendo más*

- Angeles-Angeles, F. (2019). Sensor. *Con-Ciencia Boletín Científico de la Escuela Preparatoria No. 3*, 6(12), 21-22.
- Salazar, J., & Silvestre, S. (2016). Internet de las cosas. *Techpedia*.
- Raghavendra, C. S., Sivalingam, K. M., & Znati, T. (Eds.). (2006). *Wireless sensor networks*. Springer.
- Aakvaag, N., & Frey, J. E. (2006). Redes de sensores inalámbricos. *Revista ABB*, 2(2006), 39-42.

Romero Amondaray, L., Artigas Fuentes, F. J., & Calderón, C. A. (2020). Redes de Sensores Inalámbricos Definidas por Software: revisión del estado del arte. *Ingeniería Electrónica, Automática y Comunicaciones*, 41(2), 39-50.