

El estudio de las señales y su procesamiento a través de sistemas constituye un recurso tecnológico fundamental que nos permite comprender, analizar y transformar información en diversos campos de la ingeniería y la ciencia, contribuyendo así a mejorar nuestra calidad de vida.

¿Qué es una señal?

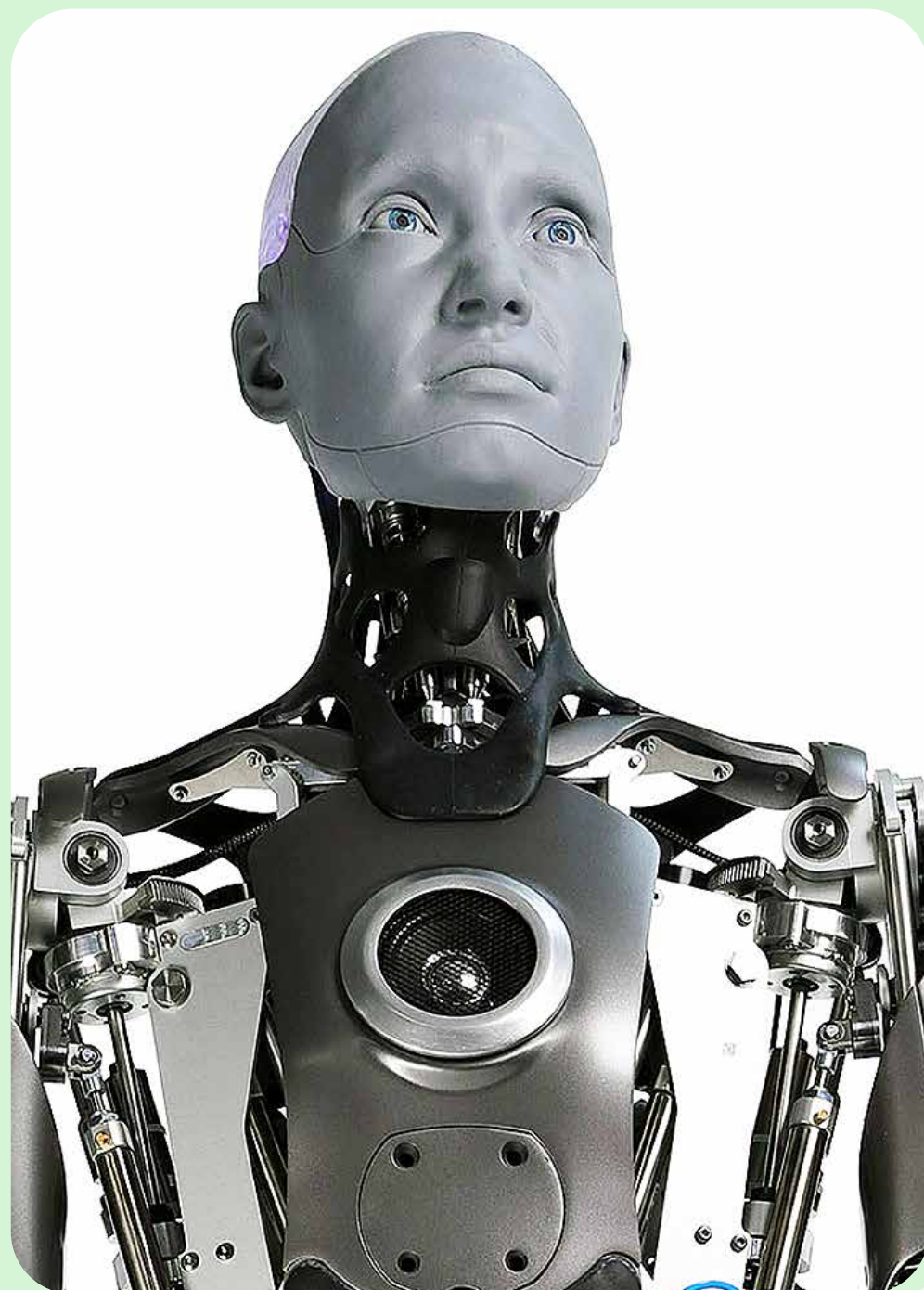
En la cotidianidad, una señal es cualquier cosa que transmite información o indica algo, como lo es una señal de tránsito en la vía pública. El mundo que te rodea y las cosas que este contiene están en constante cambio, y te hablan a través de múltiples señales emitidas por doquier. Por otro lado, tu voz genera ondas sonoras (energía acústica). Tu corazón y tu cerebro producen impulsos eléctricos a partir de cambios en el potencial de la membrana (energía potencial electroquímica). Un terremoto sacude el suelo creando vibraciones (energía sísmica). Estos cambios son formas de energía que podemos captar, registrar y convertir en señales eléctricas para luego analizarlas. Esta conversión de un tipo de energía a otro se realiza usando dispositivos llamados transductores. Un ejemplo de ello es un micrófono, que transforma la voz humana en señal eléctrica. Cuando hay movimiento entre las placas que conforman la corteza terrestre, un sensor convierte las vibraciones del suelo (energía sísmica) en datos eléctricos. Cuando un puente colgante se mueve, genera vibraciones (energía mecánica) que se pueden convertir en señales fáciles de medir y analizar.

Dos perspectivas: Tiempo y frecuencia

Normalmente observamos cómo cambian las señales durante el transcurso del tiempo, como cuando un electrocardiograma registra los latidos del corazón de un paciente segundo a segundo. Pero también podemos estudiar las señales en cuanto a su frecuencia. Esta nos dice qué tan rápido vibra una señal. Una nota musical grave tiene frecuencia baja, mientras que una nota aguda tiene frecuencia alta. Analizar la frecuencia nos revela detalles ocultos. Por ejemplo, en la grabación de sonidos nos permite identificar qué frecuencias son ruido y cuáles son voz, y así poder separarlas. Combinando tiempo y frecuencia tenemos una visión más completa del proceso físico.

Los sistemas

Los sistemas son dispositivos o procesos matemáticos (funciones y transformaciones) que permiten manipular las señales optimizando su posterior uso. Un sistema simplifica un problema complejo facilitando su resolución. Hay varios ejemplos conocidos. Un ecualizador de audio es un sistema que ajusta el sonido transmitido haciéndolo más nítido. Un hospital usa sistemas para analizar señales biológicas y diagnosticar. Incluso la Tierra es un sistema que responde a las vibraciones de un sismo. En cursos de Señales y Sistemas de Ingeniería estudiamos cómo las señales interactúan con los sistemas empleando matemática para describir estas relaciones.



El robot "Ameca", desarrollado por Engineered Arts (Reino Unido), es considerado actualmente uno de los humanoides más avanzados del mundo debido a su realismo en expresiones faciales y capacidad de interacción social. Un robot es otro ejemplo de un sistema que utiliza múltiples sensores que le brindan información de su entorno, la que analiza constantemente y le permite interactuar.
(Fuente de la imagen: Wiki Commons)

El paso de señales por sistemas

Detallamos a continuación distintos ámbitos como ejemplo:

MÚSICA: Filtramos una canción para que suene mejor resaltando los sonidos graves o agudos y eliminando los sonidos de fondo molestos.

TERREMOTOS: Analizamos y procesamos vibraciones del suelo para anticipar sismos, encontrar su origen (epicentro) y posteriormente evaluar su impacto.

MEDICINA: Procesamos y estudiamos señales biológicas para diagnosticar enfermedades, como arritmias o eventos epilépticos que deben ser tratados.

EXPLORACIÓN: Recolectamos y procesamos señales del subsuelo en búsqueda de yacimientos de petróleo o gas.

INGENIERÍA CIVIL: Monitoreamos vibraciones peligrosas en puentes que, con el tiempo, pueden llegar a dañar su estructura generando pérdidas de vidas y económicas.

INDUSTRIA: En procesos automáticos de fabricación se captan señales (temperatura, presión y flujo) de materias primas, para regularlas.

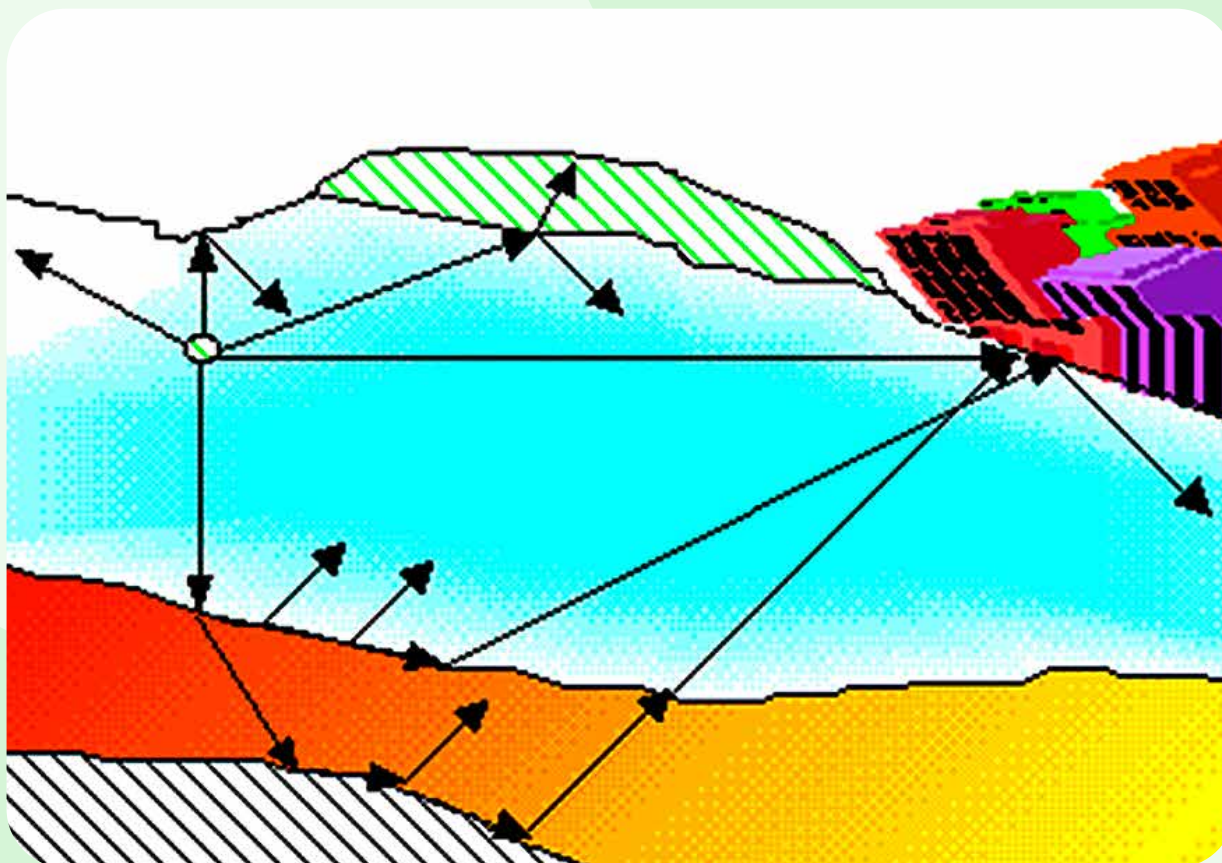


Diagrama de detección de epicentros de terremotos.
(Fuente de la imagen: La autora)

Dos ejemplos prácticos

Los siguientes son dos importantes ejemplos de los muchos que la tecnología actual permite emplear en nuestro beneficio:

- El aire que respiramos cada día (tropósfera) contiene partículas y gases que cambian constantemente por contaminación o por las condiciones meteorológicas, y merecen ser monitoreadas. Se miden variables clave como ser: la concentración de dióxido de carbono; los niveles de ozono y las llamadas partículas PM2.5 (partículas suspendidas en el aire de 2,5 micrómetros o menos de diámetro que al inhalarlas pueden dañar la salud). Sensores especiales convierten estas medidas en señales eléctricas. Luego, sistemas que actúan como filtros digitales eliminan el ruido en los datos. Posteriormente, algoritmos matemáticos analizan patrones observables en el dominio temporal o en el frecuencial. El resultado son mapas en tiempo real que muestran la calidad del aire de una ciudad.

Aplicaciones instaladas en celulares pueden alertar de riesgos a la población recomendando el uso de mascarillas.

- Otro ejemplo son los sistemas de reconocimiento de voz utilizados por los asistentes virtuales. Cuando hablás, producís ondas sonoras que varían según lo que decís. Un micrófono captura esas ondas y las transforma en una señal eléctrica. Un sistema analiza la frecuencia de las señales identificando tonos y patrones. Luego, algoritmos de inteligencia artificial procesan la señal reconociendo palabras. Gracias a este proceso, el asistente virtual entiende comandos como “llamá a mamá” o “tocá mi canción favorita”.

Conclusión

El procesamiento de señales está en el corazón de la tecnología moderna. Sin él no tendrías celulares, ni resonancias magnéticas, ni radares. Aprender sobre señales y sistemas es como aprender “el lenguaje de los fenómenos físicos”, porque te permite entender el mundo que habitamos y tu propio cuerpo. Podemos concluir que las señales y los sistemas son una herramienta poderosa que permiten mejorar tu calidad de vida.

CIENCIA A GOTAS

“Lo que sabemos es una gota, lo que no sabemos es un océano”. Isaac Newton

Esta publicación es editada por la Secretaría de Ciencia, Tecnología y Posgrado de la Universidad Tecnológica Nacional (Facultad Regional Delta)

Campana - Provincia de Buenos Aires - ARGENTINA | MARZO 2026



TRINA ADRIÁN DE PÉREZ

Ingeniera Electrónica y Magister en Electrónica
(Universidad Simón Bolívar, Venezuela).

Docente de Ingeniería Electrónica (1977-2009)

Ingeniería de Telecomunicaciones (2003 - al presente)

Ingeniería de Sonido (2019 - al presente).

47 años haciendo lo que amo: enseñar.

Investigación en las áreas de: Señales y Sistemas,
Procesamiento de Señales y Simuladores para
optimizar el aprendizaje.