



Recibido: 10 de febrero de 2023
Aceptado: 10 de marzo de 2023

CATEGORIA Tecnología
DOI 10.59157/redicyt1120231

¡Dispositivos de fuente abierta...tecnología disponible para todos!!

Dr. José Ernesto Domínguez Herrera
<https://orcid.org/0000-0002-0881-2500>
jose.dominguez@utcv.edu.mx

Universidad Tecnológica del Centro de Veracruz
Departamento de Mantenimiento Industrial
Cuitláhuac, Veracruz. México.

Dr. Octavio Maldonado Saavedra
<https://orcid.org/0000-0002-0851-4239>
energias.nanotec@utcv.edu.mx

Universidad Tecnológica del Centro de Veracruz
Departamento de Nanotecnología
Cuitláhuac, Veracruz. México.

Síntesis.

Ciencia y tecnología para todos. Como una idea se puede transformar en algo grande empleando herramientas de fuente abierta en cualquier lugar sin ser un científico.

Cuerpo del Artículo

Con los avances en tecnología, máquinas para la fabricación de piezas como la impresora 3D se ha vuelto cada vez más común en la sociedad. Con esto, la sociedad tiene la posibilidad de imprimir piezas de diseño propio o de otros autores.

En internet se pueden encontrar infinidad de diseños de diversos autores; se encuentran piezas decorativas, componentes automotrices, modelos educativos hasta equipos sofisticados que pueden ser fácilmente reproducidos en una impresora 3D y aplicados en casa. A estos diseños, se les conoce como diseños en formato libre.

Los diseños en formato libre son empleados por muchas personas, sin embargo, la comunidad científica ha aprovechado estos diseños en beneficio de la ciencia debido a que los equipos que utilizan las grandes empresas son excesivamente caros porque tienen licenciamientos de software y hardware protegidos que origina que las refacciones, mantenimientos e insumos sean provistos por las mismas empresas encareciendo aún más estos equipos. La comunidad científica está retomando los diseños en formato libre para reducir los costos de equipos especializados hasta en un 90%.

La reducción en los costos se debe a que los componentes de hardware se pueden adquirir a bajo costo en cualquier tienda física o en línea sin ninguna restricción. Por ejemplo, partes mecánicas como: bisagras, rodamientos y ejes; componentes electrónicos como: microcontroladores, sensores, y resistencias. En el caso de los softwares, también existen alternativas donde se pueden encontrar los códigos en lenguajes de programación abierto (gratuitos) permitiendo la reducción de costos en este sentido.

En un inicio la comunidad científica empleó la impresión 3D para crear componentes con fines de laboratorio, por ejemplo, se han creado soportes para equipos que permiten agitar o centrifugar muestras que funcionan en equipos de laboratorio de patente. Posteriormente



piezas de laboratorio se fabricaron y acoplaron a herramientas de hardware comerciales, por ejemplo, se diseñó e imprimió un rotor 3D para centrifugar tubos con un taladro convencional.

Por la parte electrónica, se han diseñado sistemas que permiten monitorear y controlar variables como temperatura, humedad y riego en invernaderos. Se ha creado una plataforma para la adquisición de mediciones fisiológicas como temperatura o ritmo cardiaco para el área de la salud, de manera similar, se han desarrollado sistemas para monitorear los parámetros ambientales como, de flama, humedad en la tierra, flujo de agua, entre otros en el ámbito de la agricultura.

Cuando se mezcla la capacidad de controlar los componentes por medios electrónicos y la fabricación económica a través de la manufactura aditiva (impresión 3D) se pueden replicar equipos que tienen altos costos, a estos dispositivos se les denominan dispositivos de fuente abierta (o conocido a nivel mundial como “open-source hardware”) que son equipos cuyo diseño se pone a disposición del público para que cualquier persona pueda estudiar, modificar, distribuir, fabricar y vender el diseño o el dispositivo basado en este.

Los dispositivos de fuente abierta se han expandido entre las diferentes áreas del conocimiento con diversos fines, sin embargo, en este artículo, se escribirán de aquellos que están enfocados en artículos científicos. Para iniciar, en el área de la educación, se ha creado un equipo imprimible para prácticas de óptica, robótica, biología y física. En el primer caso, se emplea para comprender los efectos de reflexión, difracción y difusión de la luz; en robótica se emplean pequeños robots impresos en 3D, ensamblados por los alumnos y programados por ambientes visuales; en biología se ha diseñado un sistema de imagen multi fluorescencia para el descubrimiento de componentes genéticos y, por último, en física, se ha empleado para comprender la teoría de los superconductores. Con esto se ha demostrado que esta tendencia puede ayudar a que el alumno, al construir con ayuda del profesor el equipo, comprenda mejor los conceptos y teorías detrás de este.

En la agricultura también se han encontrado estos dispositivos, se han creado dispositivos sencillos para la recolección de frutas en alturas, componentes para palas, alimentadores de gallinas, trampa de hormigas, sistemas hidropónicos e incluso se ha fabricado sistemas para la automatización de invernaderos, estos pueden censar temperatura, humedad, cantidad de luz y programar el sistema de riego de acuerdo con los datos censados, por otro lado, se han diseñado equipos más complejos como sensores ópticos que se colocan en drones para el monitoreo de plantíos y sistemas que permiten analizar el agua y enviar los resultados a través de una red móvil; cada uno de estos avances ha permitido que los agricultores controlen de manera más efectiva los cultivos obteniendo mayor ganancia con una inversión mucho menor.

En ámbitos de arqueología se diseñó un escáner 3D de bajo costos basados en luz para digitalizar esculturas y estudiarlas de manera digital para evitar dañar los monumentos ancestrales que se estudian. En el ámbito de biología, se creó Sombro, que es una plataforma



robótica para la supervivencia de un nematodo (gusano) denominado *C. elegans* que es usado en estudios del envejecimiento.

En tiempo complejos como el que se vivió en pandemia, el ámbito de salud se benefició, con equipos para medir la glucosa en la sangre, varios diseños de bombas peristálticas y bombas de jeringa que permiten inyectar un líquido a una velocidad controlada hasta prótesis electrónicas que tienen sensores que se colocan en la piel y transmiten la señal del movimiento a la prótesis.

Como se ha mencionado, la comunidad científica está explotando los dispositivos de fuente abierta al límite. Un ejemplo claro es que los dispositivos de fuente abierta diseñados por científicos tienen la capacidad de fabricar materiales avanzados, incluso a escala nanométrica. Lo anterior es de suma importancia, debido a que el desarrollo de equipos con la capacidad de crear materiales con dimensiones tan pequeña (1×10^{-9} m) permite que el desarrollo de la ciencia avance de manera exponencial al poner estos equipos a disposición de la sociedad.

En el área de ciencia e ingeniería de materiales, que es la disciplina que trata del conocimiento de los materiales a nivel atómico, se creó un dispositivo automatizado para fabricar fibras poliméricas (fibras de plásticos) a escala submicrométrica, esto quiere decir, que las fibras que crea tienen diámetros de algunos cientos de nanómetros, para comprender mejor esto, debes considerar que el diámetro de un cabello humano es de 80000 nanómetros aproximadamente y las fibras que se logran fabricar están entre 150 y 450 nanómetros. La creación de materiales a esta escala con equipos de bajo coste permite a los investigadores conocer como el tamaño de los materiales influyen en sus propiedades finales y poder aprovechar este conocimiento en la sociedad.

Los dispositivos de fuente abierta también se han visto involucrados cuando se habla de conocer las propiedades de los materiales. Por ejemplo, se creó un equipo para conocer las propiedades mecánicas de los materiales, este equipo permite aplicar una fuerza inversa por ambos extremos del material hasta que este se rompa y conocer la resistencia del material. De manera similar, se fabricó otro equipo que permite hacer la misma prueba, pero en este caso, está adaptado para conocer la fuerza que tienen los adhesivos. Con estos dispositivos, se puede conocer cuál es la fuerza necesaria para romper o separar los materiales, información que es de suma importancia en diversas áreas.

Otro dispositivo de fuente abierta que se ha diseñado es un microscopio automatizado para poder ver la forma de los materiales. La ventaja que presente este equipo es la capacidad de poder obtener imágenes desde diversos ángulos y poder recrear una imagen 3D permitiendo analizar mejor la superficie del material. Este avance es importante, debido a que los microscopios con esta capacidad tienen un costo excesivamente alto en comparación con uno convencional. Otra manera con la que se puede observar los materiales es a través de la fluorescencia, que es la capacidad de los materiales de absorber la luz. En este sentido, se diseñó un sistema de adquisición de imagen a través de fluorescencia que permite observar colonias de microorganismos con mayor precisión. Una de las aplicaciones de este equipo es



conocer el crecimiento bacteriano en un medio específico que es fundamental en el área de microbiología.

Otra característica que se debe de conocer en los materiales es su resistencia al calor, en este caso, se diseñó un equipo de bajo costo que permite conocer la resistencia al calor de textiles con múltiples capas, al conocer esta propiedad, se pueden fabricar materiales más seguros. Los dispositivos de fuente abierta no solo están reduciendo los costos, también están permitiendo que la ciencia avance al poner a disposición de la sociedad equipos especializados. Los componentes creados van desde elementos que complementen otro equipo, hasta equipos que permitan fabricar materiales a escalas submicrométricas. En conclusión, la amplia disponibilidad de impresoras 3D y de códigos de fuente abierta, ha materializado la creación de dispositivos con diversas aplicaciones para satisfacer las necesidades sociales y de la comunidad científica.

