



Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura



Cátedra UNESCO Tecnologías de apoyo para la Inclusión Educativa



REVISTA

JUVENTUD Y CIENCIA SOLIDARIA:

En el camino de la investigación

MIGHTY ARMS

Johmayra del Cisne Mainato Quinde, Camila Alejandra Sánchez Flores



Mi nombre es **Johmayra del Cisne Mainato Quinde**, tengo 15 años y estudio el primer año de informática de la Unidad Educativa Particular Sudamericano. Me gusta hacer postres, escuchar música y caminar. Quiero estudiar en la Universidad Politécnica Salesiana.



Mi nombre es **Camila Alejandra Sánchez Flores**, tengo 15 años y estudio el primer año de informática de la Unidad Educativa Particular Sudamericano. Me gusta escuchar música, cocinar y pasar tiempo con mi mascota. Quiero estudiar en la Universidad Estatal.

Resumen

En el Ecuador se estima que una gran parte de la población presenta algún tipo de discapacidad motora, esto quiere decir que las personas pueden tener dificultades para realizar actividades cotidianas como caminar, vestirse o comer.

La idea del presente proyecto surge de la necesidad de estas personas ante la pérdida de una de sus extremidades. Con el desarrollo de prótesis, buscamos ayudarlas a mejorar su calidad de vida, brindándoles una nueva oportunidad. La deficiencia motora en una extremidad se produce cuando hay algún daño sobre ella, ya sea brazo, mano o pierna que puede ser causado por una lesión en el hueso, músculo, o el nervio de la extremidad.

La prótesis de este proyecto fue desarrollada a través del uso de una impresora 3D, con filamento rígido conocido como PLA (ácido poliláctico) y controlada por un pulsante. El ensamblado fue realizado mediante el uso de hilo nylon elástico; además, se realizó un circuito electrónico con la ayuda de un motor con el cual se logró que la mano realice un movimiento básico de apertura y cierre. La realización entera del proyecto desde el documento al ensamblado llevó aproximadamente cinco meses y al final lo presentamos en la feria de la Unidad Educativa Sudamericano.

Palabras clave: prótesis, impresora 3d, filamento PLA, ensamblado, prototipo

Explicación del tema

La idea de realizar este proyecto fue crear un prototipo de prótesis que ayude a las personas que la necesiten. La prótesis fue presentada en el *Open House*, evento que se realiza todos los años en la Unidad Educativa Sudamericana. En este, los estudiantes demuestran lo que han aprendido durante el año lectivo.

Para la realización del prototipo, se buscó en varias páginas Web sobre múltiples diseños de manos hasta que finalmente en la página Cults, encontramos el diseño ideal [2].

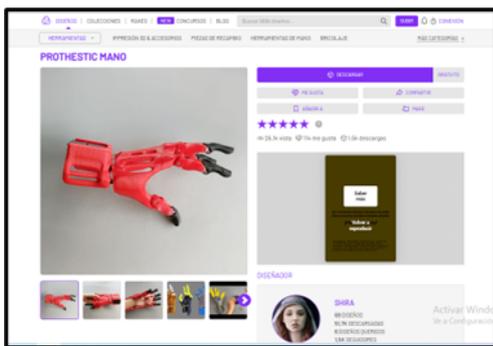


Figura 1. Diseño de la mano en la página Cults
Fuente: Autoras

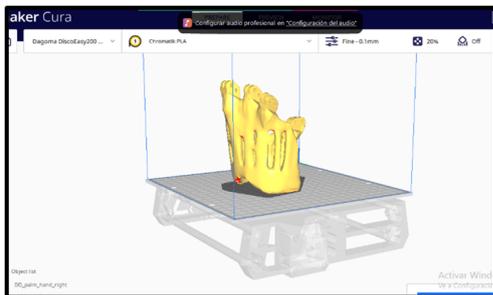


Figura 2. Diseño exportado en Ultimaker Cura
Fuente: [1]

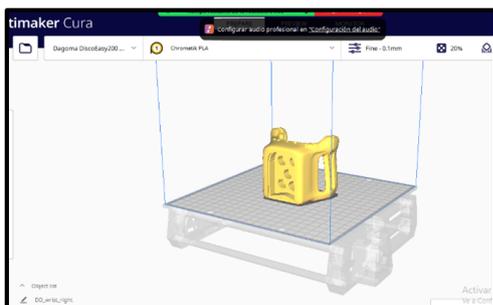


Figura 3. Diseño exportado
Fuente: Autoras

La impresión se la realizó con filamento PLA, material eco amigable con el medio ambiente ya que está fabricado a partir de recursos renovables como el almidón de maíz y la caña de azúcar. La impresión tiene un valor aproximado de \$30 dólares.

Tabla 1. Precios y materiales utilizados para construir la prótesis

Materiales	Precio
Impresión 3D	\$30.00
Hilo nylon	en \$2.50
Motor	\$12.00
Arduino	\$20.00
Pulsante	\$0.20
Protoboard	\$2.00
Cables (macho-macho)	\$1.00
Pintura acrílica	\$2.00
TOTAL	\$69.70

Fuente: Autoras



Figura 4. Figuras impresas
Fuente: Autoras



Figura 5. Partes impresas
Fuente: Autoras

El proceso de armado de la prótesis duró tres semanas. Lo primero que se hizo fue identificar todas las articulaciones ya que venían en diferentes tamaños. Esto fue necesario para que puedan calzar correctamente con la muñeca. Después, con ayuda de tiras de filamento PLA, unimos las articulaciones para que la mano empiece a tener forma [2].

El ensamblado fue fácil de realizar ya que contábamos con el apoyo necesario de quienes nos acompañaron en todo el desarrollo del proyecto. Se presentaron múltiples problemas, pero con el apoyo de docentes de la institución los pudimos resolver.

Luego de colocar las articulaciones según su tamaño, se las aseguró correctamente con la ayuda del filamento PLA ya que no logramos conseguir los tornillos que se necesitaban para este trabajo. Esta parte fue complicada debido a que teníamos que utilizar un caudín, herramienta que puede causar accidentes. Después de terminar con el armado, se procedió a darle movimiento de manera manual con ayuda de hilo nylon de tipo elástico, pues de lo contrario no se logra generar ningún movimiento. Luego, se colocó el hilo por dentro de los dedos para que, al momento de estirarlo, estos realicen el movimiento de cerrar y abrir la mano. Finalmente, con ayuda de un alambre, creamos una especie de palanca para que en esta se logren conectar todos los hilos y generar un solo movimiento.



Figura 6. Mano armada
Fuente: Autoras

Para el funcionamiento mecánico se utilizó el programa Arduino, un protoboard, un Arduino Uno, una resistencia de 220 ohms, un motor, un pulsante y los cables jumper. En el programa de Arduino se crearon las señales que tenía que recibir y ejecutar el motor, para que pueda realizar el movimiento de la mano. Luego, conectamos el Arduino, el protoboard y los cables para generar un circuito mediante el cual las señales debían ejecutarse. Finalmente, se tuvo que colocar la mano sobre una superficie plana y el motor de manera diagonal para que este tenga más fuerza y logre generar el movimiento.

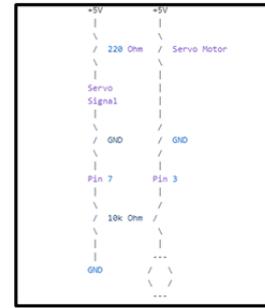


Figura 7. Diagrama
Fuente: Autoras



Figura 8. Programación
Fuente: Autoras

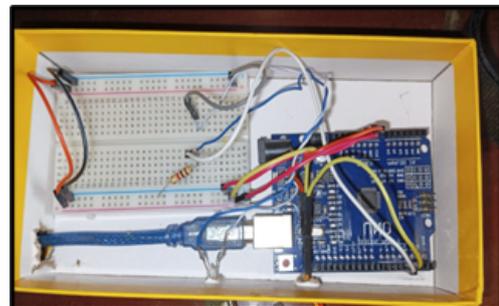


Figura 9. Circuito
Fuente: Autoras



Figura 10. Mano terminada
Fuente: Autoras

Conclusiones

Vistos los resultados, concluimos que el proyecto cumplió con el objetivo de movilidad del prototipo, sin embargo no cumplió el objetivo de funcionalidad en todos los casos ya que para eso sería necesario tener las medidas exactas de la persona a la que se quiere adaptar el dispositivo y, conocer previamente el tipo y grado de discapacidad. Además, gracias a este proyecto pudimos conocer que hoy en día la tecnología es funcional para el diario vivir y en el aspecto humano, nos permitió ser empáticas con los sujetos que aceptaron probar el prototipo.

Referencias

- [1] Shira, «Archivo STL gratuito Prothetic ManoDesign para impresora 3D para descargarCults», *Cults*. 2016. [En línea]. Disponible en: <https://shorturl.at/gkqHM>
- [2] Ministerio de Salud Pública, «Ecuador avanza hacia un proceso inclusivo y de reducción de las desigualdades para personas con discapacidad – Ministerio de Salud Pública», *Gobierno del Ecuador*. 2022. [En línea]. Disponible en: <https://tinyurl.com/bdemzhaj>