

### LA APLICACIÓN DEL BRAZO ROBÓTICO EN LA SEGURIDAD DE LOS TRABAJADORES

\*Roberto Álvarez Ramírez.

\*Egresado de Ingeniería Mecatrónica de la Universidad Emiliano Zapata, México.

Recibido: 06 de enero de 2022.

Aceptado: 18 de febrero de 2022.

#### Introducción

La manipulación de objetos que se requiere en las áreas que se encuentran geográficamente distantes entre sí y en las que se exige seguridad para el operador resulta ser costoso por la exigencia del tiempo y las garantías para la integridad del trabajador. La importancia de la operación de robots a distancia radica en que existen muchas operaciones peligrosas que son realizadas por humanos y que podrían ser ejecutadas por un robot que elimine el riesgo para el operador.

Actualmente, los robots se pueden controlar mediante la interfaz gráfica del sistema, siendo necesaria la operación de estos por medio de personas con conocimientos específicos o con una capacitación para ello. De ahí que sea necesaria la existencia de herramientas que permitan la manipulación y el acceso a varios robots mediante cualquier dispositivo o móvil de forma sencilla para cualquier persona, sin importar si tiene algún conocimiento técnico.

En esta propuesta de proyecto, se presenta una posibilidad de mejorar la manipulación a distancia de un robot articulado por medio de una interfaz web, en el cual el operador no necesaria-

mente debe estar en el lugar que se encuentra el robot para poder programarlo o dar instrucciones; de esta forma, se reduce la posibilidad de accidentes que pongan en riesgo la integridad física del operador del robot.

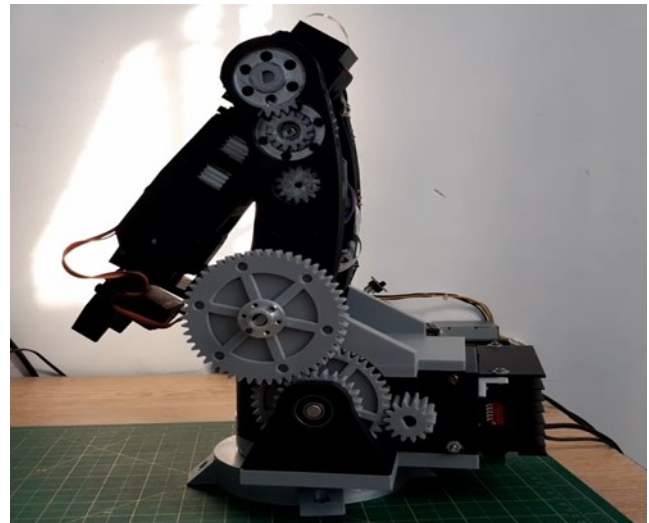


Figura 1. Brazo robótico terminado.  
Fuente: Elaboración propia.

#### Objetivo

Implementar un brazo robótico articulado de 6 grados de libertad (GDL) junto con una interfaz web, portable y multiusuario, sobre el cual se pueda tener una vista general del robot, capaz de manejarse de forma sencilla y con la capacidad de operar múltiples robots en la misma interfaz.

## Estructura general

La estructura general del sistema de control mediante una aplicación web de un brazo robótico con 6 GDL, parte de los conceptos básicos para cada una de las fases de diseño y desarrollo del proyecto. En la *figura 2* se muestra el diagrama con todas las fases de desarrollo que se explicarán a continuación.



Figura 2. Estructura general del proyecto. Fuente: Elaboración propia.

## Cinemática

El análisis cinemático describe el movimiento de un cuerpo sin considerar las fuerzas que lo producen. Para facilitar el análisis cinemático de un manipulador, el problema se divide en: cinemática directa y cinemática inversa. La cinemática directa e inversa describen la relación entre las posiciones articulares y la posición y orientación del efector final del manipulador.

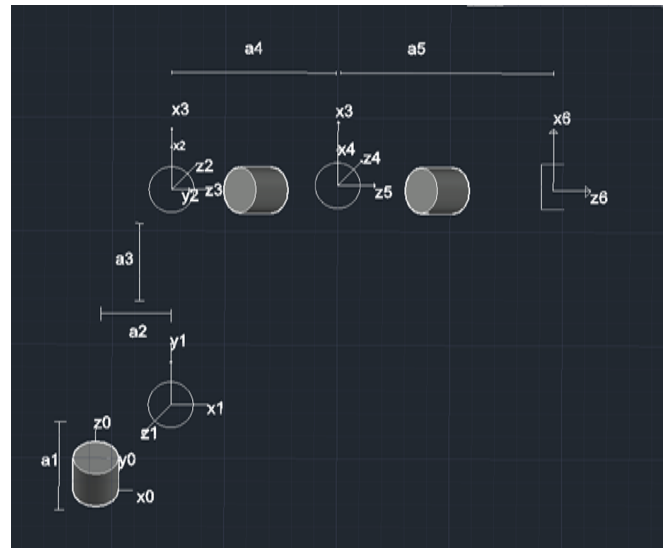


Figura 3. Modelo cinemático del Brazo Robótico de 6 GDL. Fuente: Elaboración propia.

## Diseño mecánico

Tomando en cuenta los datos obtenidos en el análisis cinemático, se diseñó un mecanismo capaz de llevar a cabo los movimientos propuestos en el modelo cinemático, como se muestra en la *figura 4*.

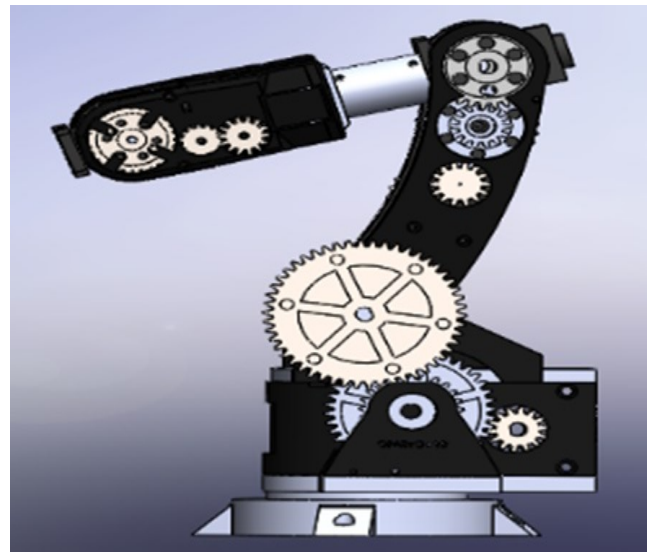


Figura 4. Modelo 3D del Brazo Robótico de 6 GDL, vista de perfil. Fuente: Elaboración propia.

### Diseño eléctrico

El sistema eléctrico se encuentra dividido en tres módulos en configuración de esclavo, estos se comunican de manera inalámbrica con el módulo que se encuentra configurado como maestro y cada uno de estos módulos se encarga del control de dos articulaciones.

### Programación del brazo

Para que el brazo robótico realice los movimientos indicados por el usuario, se requiere programar el controlador con algoritmos de control que garanticen el movimiento de las articulaciones a la posición indicada.

A continuación, en la figura 5 se muestra el diagrama de comunicación desde el usuario hasta el robot.

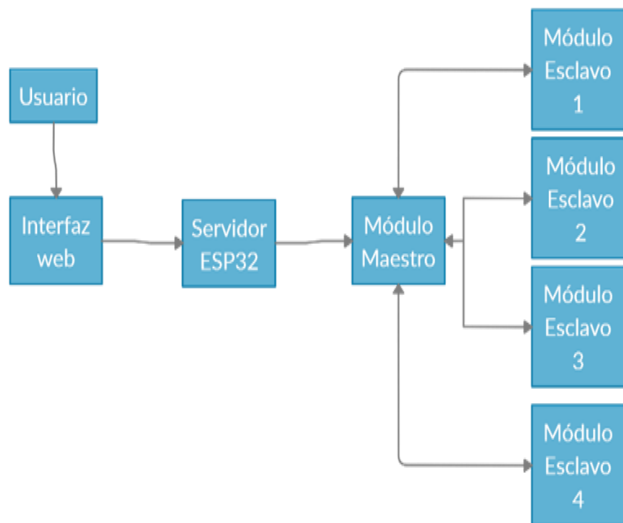


Figura 5. Diagrama de comunicación. Fuente: Elaboración propia.

### Diseño de la interfaz web

Para que el brazo robótico realice un movimiento, se requiere de instrucciones enviadas por un usuario, por lo cual se construyó una interfaz

web para interactuar de forma sencilla; esto permite el control del brazo robótico desde cualquier parte del mundo.

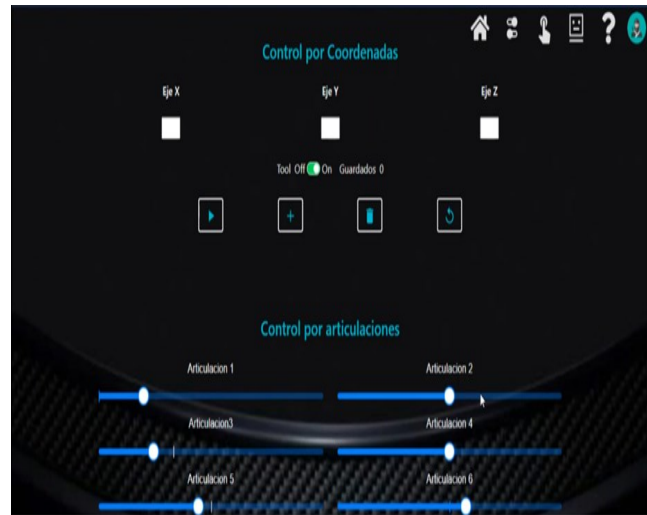


Figura 6. Interfaz web. Fuente: Elaboración propia.

### Conclusiones

Generalmente los investigadores se han enfocado en desarrollar leyes de control para lograr que el efector final de un manipulador siga trayectorias de posición y fuerza, considerando que el ambiente se conoce perfectamente. Sin embargo, son pocos los esquemas propuestos en la literatura que abordan el problema de la accesibilidad a estos robots para que sea más sencilla la interacción entre máquina-humano

La aplicación de interfaces más sencillas llevará a que cada vez más personas sin conocimiento técnico puedan hacer uso de estas tecnologías, con el fin de poder utilizarlas en tareas donde se pone en riesgo la integridad de la persona o en situaciones de difícil acceso, por lo cual este concepto puede ser utilizado en cualquier ámbito, por ejemplo:

En el sector nuclear: manejo de material radioactivo.

En el sector químico: manejo de sustancias tóxicas y/o corrosivas.

En el sector salud: cirugía en lugares remotos.

En el sector metalúrgico: manipulación de objetos a altas temperaturas.

Con respecto al prototipo aquí mostrado, tiene algunos puntos a mejorar; entre estos puntos se destacan:

Se podría mejorar la estabilidad del brazo con la utilización de otros materiales como, por ejemplo, aluminio.

Se utilizaron servomotores de baja resolución en el último par de articulaciones, los cuales pueden ser reemplazados por motores a pasos, dichos motores mostrarían una mejora en la precisión en el antebrazo del robot.

### **Bibliografía**

- Avello Iturriagagoitia, A. (2014). Teoría de máquinas. Tecnum Universidad de Navarra.
- Baturone Ollero, A. (2001). Robótica. Manipuladores y robots móviles. Marcombo.
- Craig, J. (2006). Robótica. Pearson.