

GRIPPER TWIN FINGER

AGUSTÍN CHIONG, BENJAMÍN ESPINOSA, YUUTA NAITO, BRYAN OLIVARES
ME5150 2025-1

INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS

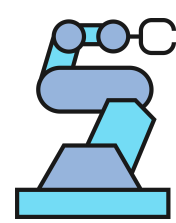
El presente trabajo se enfoca en el diseño, fabricación y validación experimental de un gripper blando neumático fabricado con silicona para utilizarlo en el brazo robótico KUKA.

Objetivo general:

Diseñar, fabricar e implementar un gripper blando para ser operado mediante presión neumática.

Objetivos específicos:

Evaluar el desempeño del gripper manipulando objetos de diferente geometría.



METODOLOGÍA/PROPUESTA

Se propone diseñar y fabricar un gripper influenciándose en el paper de Kuppuswamy et al. (2020) .

Proceso de fabricación:

- Diseño e impresión 3D:

Se diseñan tres moldes distintos utilizando CAD, los cuales se imprimen en PLA al igual que los soportes rígidos.

- Moldeo en dos etapas:

a. **Primera etapa:** Se rellena el molde base con silicona líquida y se tapa con una segunda pieza molde, formando la geometría exterior con un espacio hueco interior, esencial para permitir la expansión y retracción neumática.

b. **Segunda etapa:** El resultado anterior se introduce en un tercer molde, el cual se rellena parcialmente con silicona para unir la base del gripper. En esta etapa se añade una tela de cocina como restricción mecánica, impidiendo la expansión en la zona de unión con el soporte.

- Montaje final:

Una vez curada la silicona, los grippers se fijan a los soportes impresos 3D en disposición paralela.

Validación experimental:

El sistema completo se prueba utilizando el brazo robótico KUKA, evaluando su desempeño al manipular tres objetos de distinta geometría y rigidez:

- Un cilindro rígido
- Un vaso plástico
- Un cactus artificial

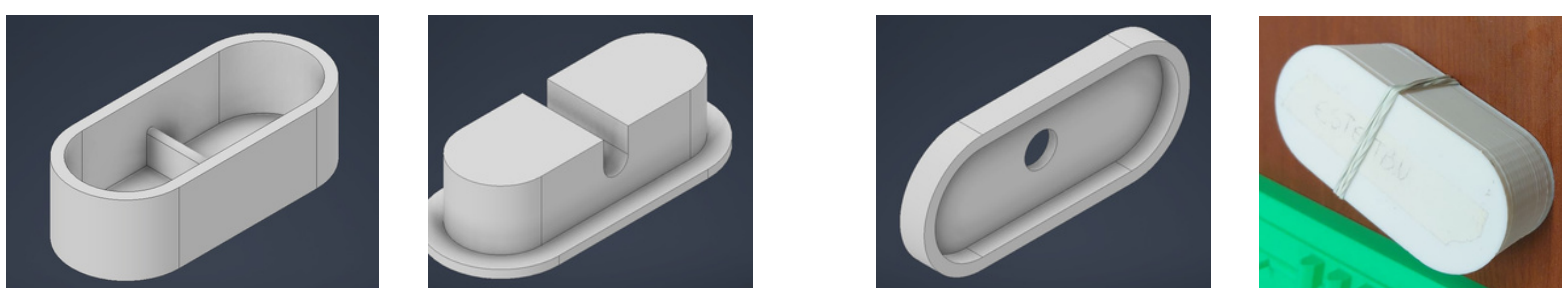


Figura 1: Moldes primera etapa

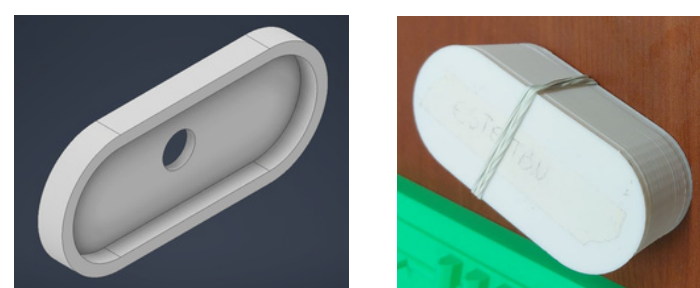


Figura 2: Segunda etapa y sellado final



Figura 3: Modelo de soporte y montaje final

RESULTADOS

Se presentan los resultados de montaje, retracción, expansión y sujeción.

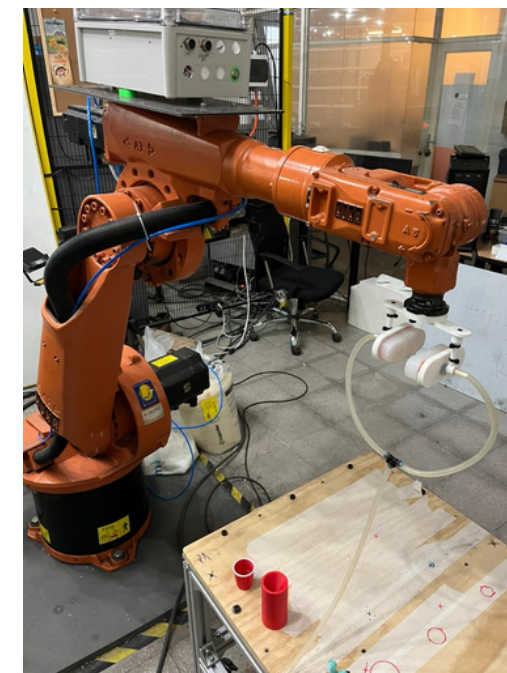


Figura 4: Vista completa del sistema



Figura 5: Montura del gripper



Figura 6: Prueba de retracción



Figura 7: Prueba de aire

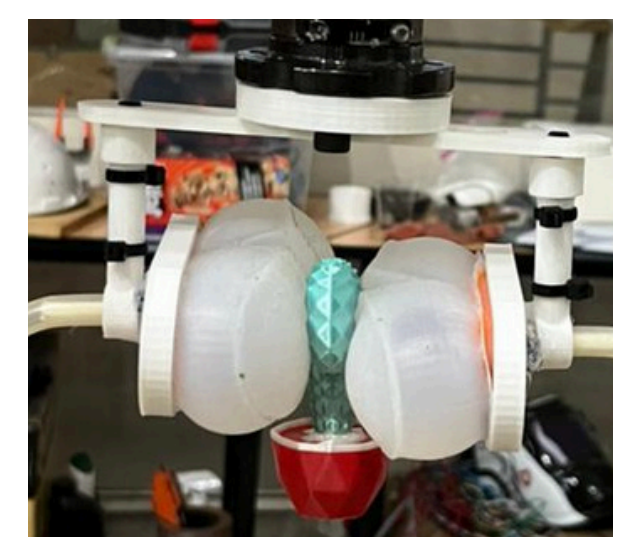
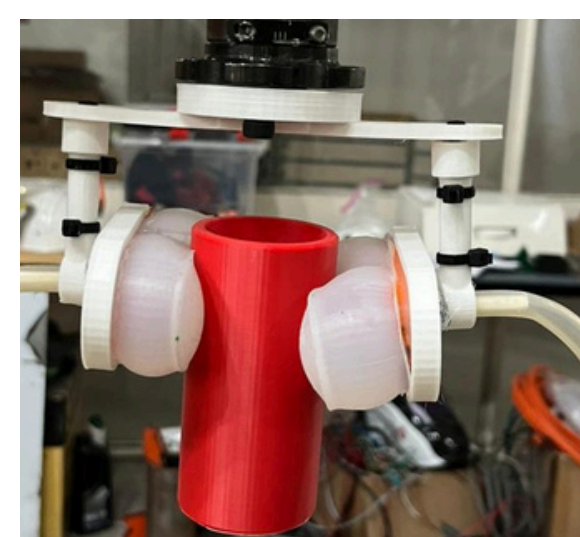


Figura 8: Prueba de sujeción de cilindro, vaso y cactus artificial

CONCLUSIÓN

Se lograron cumplir con los objetivos pero se identificaron las siguientes posibles mejoras:

- El gripper funciona adecuadamente con los objetos utilizados en las pruebas; sin embargo, se podría considerar la integración de movimientos laterales en sus brazos para reducir sus limitaciones y permitir la sujeción de objetos de mayores dimensiones.
- Se propone mejorar el diseño de las almohadillas de silicona para aumentar la superficie de contacto.
- Se propone analizar una mejora en la sujeción de las almohadillas al soporte, de manera que resistan el uso repetido sin despegarse ni desacoplarse.

REFERENCIAS

Kuppuswamy, N., Alspach, A., Uttamchandani, A., Creasey, S., Ikeda, T., & Tedrake, R. (s.f.). *Soft-bubble grippers for robust and perceptive manipulation*. <https://arxiv.org/pdf/2004.03691>

Balaji, A., Mithil, J., & Gousanal, J. (2021). Design and analysis of universal gripper for robotics applications. IOP Conference Series: Materials Science and Engineering, 1012, 012006. <https://doi.org/10.1088/1757-899X/1012/1/012006>