

SOFT GRIPPER: TENTÁCULO ROBÓTICO

DIEGO GAJARDO, DANIELA RODRÍGUEZ, VICENTE SILVA, CARLOS TORO

ME5150 2025-1

INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS

Los soft grippers permiten la manipulación eficaz de objetos con diversas formas sin dañarlos, gracias a su flexibilidad, y a que están fabricados con materiales elásticos.^[1]

El objetivo del proyecto es diseñar, construir y probar un gripper blando que sea capaz de tomar y sostener la mayor cantidad de objetos.



METODOLOGÍA/PROPIUESTA

La geometría a utilizar está inspirada en el **funcionamiento del tentáculo de un pulpo**, gracias a su forma curva y flexible que es ideal para las tareas de manipulación que se requieren.

Esto permite envolver los objetos de manera delicada, en lugar de sólo agarrarlos como una pinza.



La fabricación del gripper se realizó mediante un proceso de moldeo con silicona.

Primero, se diseñó definiendo la forma y cavidades internas, junto con el "alma". Luego, con los moldes impresos en 3D, se preparó la mezcla de silicona (Ecoflex 00-30) y se vertió en ellos.

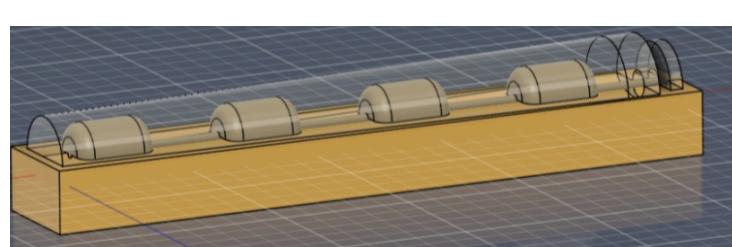


Figura 1: Molde y alma

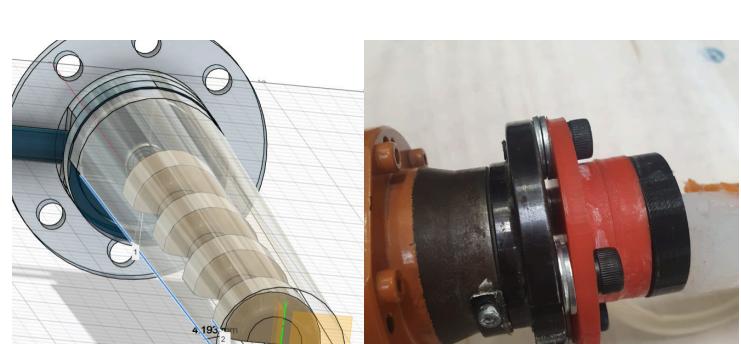


Figura 2: Fitting robot KUKA

Una vez solidificada la silicona, se desmoldó y con tela se restringió el movimiento por un lado.

Luego, se instaló el fitting para la entrada de aire y se conectó la manguera, junto con el conector para el robot KUKA.

Finalmente, se realizó una prueba en este robot para evaluar la capacidad del gripper de sujetar objetos.



Figura 3: Fabricación de gripper

RESULTADOS

Para observar el comportamiento del tentáculo frente a un accionamiento neumático se realizó una serie de pruebas neumáticas.



Figura 4: Reparaciones

Al aplicar una presión de **20 psi**, se comenzaron inflando la 1era y la 3era cavidad, con lo que se curvó el gripper sin romperse.



Figura 5: Prueba de aire

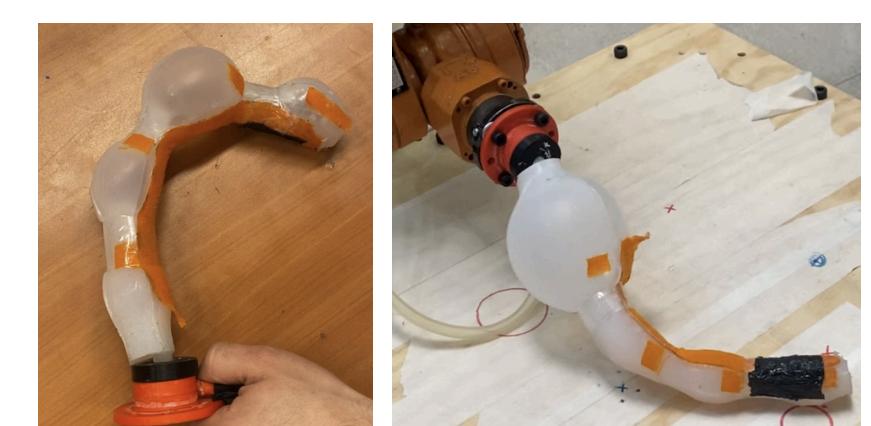


Figura 6: Prueba de manipulación

Luego, al manipular los objetos, sólo los de mayor diámetro lograron ser completamente envueltos por el tentáculo, pero no logró levantarlos de su lugar.

CONCLUSIÓN

El gripper es capaz de envolver los objetos, pero no puede sostenerlos debido a la falta de agarre causada por la superficie lisa de la tela. Lo que abre posibilidades de modificarla generando una superficie con ventosas.



Figura 7: Funcionamiento

De todos modos, se comprobó que la geometría escogida es capaz de manipular objetos, aunque no de manera adecuada. Una posible mejora sería modificar los tamaños de cada eslabón del alma, de modo que haya un mayor espesor de pared en la zona lateral y un menor espesor en la zona superior, permitiendo así una mejor distribución del aire y reduciendo la formación de grietas.

Además, mientras se reparaban las fugas de aire, se descubrió que el látex refuerza las zonas problemáticas de manera más eficaz que cualquier otro material, lo cual se debería tener en cuenta para una próxima ocasión.

REFERENCIAS

- [1] Lei, J.; Ge, Z.; Fan, P.; Zou, W.; Jiang, T.; Dong, L. Design and Manufacture of a Flexible Pneumatic Soft Gripper. <https://www.mdpi.com/2076-3417/12/13/6306>
- [2] Navas, E., Shamshiri, R. R., Dworak, V., Weltzien, C., & Fernández, R. (2024). Soft gripper for small fruits harvesting and pick and place operations. Frontiers in Robotics and AI. <https://www.frontiersin.org/journals/robotics-and-ai/articles/10.3389/frobt.2023.1330496/full>