

## **Robótica Colaborativa Aplicada a Operaciones**

La robótica industrial y colaborativa, y en general los sistemas flexibles asistidos por computador, están presentando un fuerte crecimiento en la ingeniería de operaciones, fundamentalmente en el área logística (recepción de materiales, tráfico interno, almacenamiento, re-abastecimiento, preparación de pedidos, despacho, expedición, etc.).

El objetivo del proyecto es abordar un caso de operaciones que presente posibilidades de mejora en productividad y eficiencia, a efectos de estudiar alternativas de robotización colaborativa. El estudio de caso deberá ser acotado en dimensiones lo cual permita su correcto abordaje en los plazos del curso. Dicho estudio de caso deberá ser propuesto por los propios estudiantes.

Ejemplos de aspectos a tener en cuenta durante el desarrollo del proyecto:

- Tipo de material, mercadería, partes, etc. a manipular. Peso, volumen, geometría, fragilidad, dureza, etc.
- Manipuladores adecuados según el punto previo.
- Flujos del material, mercadería, partes, etc. Dinámica del sistema. Patrones de flujo.
- Tipo de sistemas robóticos adecuados según los puntos previos. Necesidad de acoplamiento con herramientas de inteligencia artificial.
- Definición/análisis de las etapas/pasos de los ciclos de operación, diagrama de tareas y secuenciación/paralelización de pasos, análisis de tiempo de ciclo, ensayo de diferentes alternativas.
- Layout, espacios de incidencia de cada robot, necesidad de familias/clusters de robot por restricciones dinámicas o de espacio, integración de componentes/operaciones/infraestructura periférica (cintas transportadoras, buffers, sistemas de distribución, otras estaciones, etc.), ensayo de diferentes alternativas.
- Análisis de padrón necesario, costos e inversiones.

El problema puede presentar múltiples soluciones por lo que en tal caso se deberá buscar la optimización de alguna función objetivo (tiempos, recorridos, costos, mano de obra, multi-objetivos, etc.).

Se deberá hacer un relevamiento, análisis de la literatura, y determinar los aspectos centrales del problema. Se tratará de hacer hincapié en el modelado matemático, optimización del sistema, y rigurosidad en la toma de decisiones. En tal caso, los estudiantes deberán definir las herramientas computacionales a utilizar durante el desarrollo del proyecto.

**Palabras clave:** Robotic Picking, Piece Picking, Pallet/Cases Handling and Traffic, Intra-logistics, Flexible Manufacturing Systems, Computer Integrated Manufacturing, Collaborative Robots (Cobots), Robotics and Artificial Intelligence, Robotic Cycle Operation Modelling.

### **Links con ejemplos:**

*Almacenes inteligentes y preparación de pedidos:*

[https://www.youtube.com/watch?v=qUR\\_F0G9tI&list=PLEA51A513670F5845](https://www.youtube.com/watch?v=qUR_F0G9tI&list=PLEA51A513670F5845)

*Preparación de pedidos:*

[https://www.youtube.com/watch?v=\\_PjI\\_gH4I1Q](https://www.youtube.com/watch?v=_PjI_gH4I1Q)

<https://www.youtube.com/watch?v=h9eRDyZJzSA>

<https://www.youtube.com/watch?v=MJSITiLi7iA>

**Referencias:**

Robotics and Computer Integrated Manufacturing

(<https://www.sciencedirect.com/journal/robotics-and-computer-integrated-manufacturing>)

The International Journal of Advanced Manufacturing Technology

(<https://www.springer.com/journal/170>)