***Resumen***

La manipulación primaria de alimentos con robots precisa del desarrollo de nuevos sistemas de manipulación especialmente cuando los productos son sensibles al daño y presentan una amplia variabilidad de formas y texturas. En el sector agroalimentario las dificultades son aún mayores ya que la manipulación manual sirve además para inspeccionar los productos durante el proceso. Está tesis aporta soluciones a estos problemas facilitando la incorporación de la robótica.

En la tesis se recopilan y analizan diversas soluciones para poder manipular alimentos proponiendo soluciones concretas que luego son validadas con prototipos. La investigación se centra en aquellos sistemas que son capaces de auto adaptarse a las formas de los productos sin incrementar la complejidad del mecanismo. Tras analizar diversas técnicas se propone el uso de mecanismos infra-actuados, mecanismos flexibles y dedos con fluidos granulares que, al estar encerrados dentro de una membrana, se comportan como cuasi-líquidos o cuasi-sólidos gracias a la transición *jamming*, permitiendo un agarre inicial suave y la posibilidad de transmitir esfuerzos elevados durante los movimientos del robot.

En la búsqueda de garras más ligeras, sencillas, flexibles y económicas se aprovecha la oportunidad que brinda la tecnología de fabricación aditiva de material. Gracias a este proceso se fabrican mecanismos flexibles realizados en una única pieza y que equivalen a mecanismos de garras realizados con varias piezas rígidas unidos por articulaciones. Mediante el sinterizado por láser, se fabrican actuadores neumáticos, con diversos tipos de movimiento, basados en la flexibilidad del material empleado en su fabricación. En conjunto se simplifican los sistemas llegando a realizar garras flexibles de varios dedos fabricadas en una única pieza.

Para evaluar la calidad y frescura de los productos agroalimentarios durante el agarre se emplean acelerómetros localizados en los dedos de varias garras. Los acelerómetros son económicos y se comportan como sensores táctiles intrínsecos, están fuera del contacto directo con el producto evitando desgastes por contacto y permiten identificar las distintas fases de agarre. Para lograr esto se desarrolla un proceso específico del robot con la garra, que palpa varias veces el producto. Se fabrican diversos tipos de garra con distintas tecnologías de mecanismos infra-actuados y sistemas *jamming* y se programa un algoritmo original de procesado de señal que con diversas técnicas es capaz de extraer parámetros de los acelerómetros que sirven para evaluar la calidad de los productos. Estos parámetros son correlacionados con los datos de ensayos destructivos que son habitualmente empleados como referencia. Las mejores capacidades se consiguen empleando garras con *jamming* lográndose coeficientes de correlación de 0.937 en índices de madurez con mangos y 0.872 en firmeza de berenjenas.