***Resum***

La manipulació primària d'aliments amb robots precisa del desenvolupament de nous sistemes de manipulació especialment quan els productes són sensibles al dany i presenten una àmplia variabilitat de formes i textures. En el sector agroalimentari les dificultats són encara més grans ja que la manipulació manual serveix a més per a inspeccionar els productes durant el procés. Aquesta tesi aporta solucions a aquests problemes facilitant la incorporació de la robòtica.

En la tesi es recopilen i analitzen diverses solucions per a poder manipular aliments proposant solucions concretes que després són validades amb prototips. La investigació es centra en aquells sistemes que són capaços d'auto adaptar-se a la forma dels productes sense incrementar la complexitat del mecanisme. Després d'analitzar diverses tècniques es proposa l'ús de mecanismes infra-actuats, mecanismes flexibles i dits amb fluids granulars que, tancats dins d'una membrana, es comporten com quasi-líquids o quasi-sòlids gràcies a la transició *jamming*, permetent una prensió inicial suau i la possibilitat de transmetre esforços elevats durant els moviments del robot.

En la recerca d'urpes més lleugeres, senzilles, flexibles i econòmiques s’aprofita l'oportunitat que brinda la tecnologia de fabricació additiva de material. Gràcies a aquest procés es fabriquen mecanismes flexibles realitzats en una única peça i que equivalen a mecanismes d'urpes realitzats amb diverses peces rígides unides per articulacions. Mitjançant el sinteritzat per làser, es fabriquen actuadors pneumàtics, amb diversos tipus de moviment, basats en la flexibilitat del material emprat en la seva fabricació. En conjunt es simplifiquen els sistemes arribant a realitzar urpes flexibles de diversos dits fabricades en una única peça.

Per a avaluar la qualitat i frescor dels productes agroalimentaris durant la manipulació s'empren acceleròmetres localitzats en els dits de diverses urpes. Els acceleròmetres són econòmics i es comporten com a sensors tàctils intrínsecs, sense estar en contacte directe amb el producte evitant desgastos per aquest motiu, i permeten identificar les diferents fases d'prensió. Per aconseguir això es desenvolupa un procés específic del robot amb l'urpa, que palpa diverses vegades el producte. Es fabriquen diversos tipus d'urpa amb diferents tecnologies de mecanismes infra-actuats i sistemes *jamming* i es programa un algoritme original de processat de senyal que, amb diverses tècniques, és capaç d'extreure paràmetres dels acceleròmetres que serveixen per a avaluar la qualitat dels productes. Aquests paràmetres són correlacionats amb les dades d'assajos destructius que són habitualment emprats com a referència. Les millors capacitats s'aconsegueixen emprant urpes amb *jamming* assolint-se coeficients de correlació de 0,937 en índexs de maduresa amb mangos i 0,872 en fermesa d'albergínies.