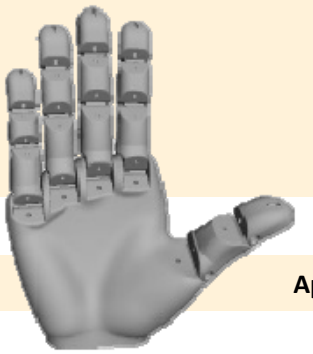

CIDUI | Congrés Internacional de Docència Universitària i Innovació | Congreso Internacional de Docencia Universitaria e Innovación | International Conference on University Teaching and Innovation

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA BARCELONATECH

IQS SCHOOL OF ENGINEERING

Maig - 2021

Aplicació de la impressió 3D a la fabricació de pròtesis de baix cost, per persones de baixos recursos

J. A Travieso-Rodriguez[(1)]; R. Jerez-Mesa[(1)]; J. Llumà[(1)]; G. Gómez-Gras[(2)]

[(1)]Universitat Politècnica de Catalunya. Escola d'Enginyeria de Barcelona Est; [(2)] Universitat Ramon Llull. IQS School of Engineering

Introducció

Actualment les persones amputades amb pocs recursos econòmics, tenen dificultats per aconseguir una pròtesis més enllà d'alguns models manuals amb pocs moviments i en alguns casos amb necessitat d'emprar altres parts del cos per operar-les. Per tant el problema a resoldre és la dificultat de les famílies per abordar el cost que suposa una pròtesis autònoma de les que es troben al mercat.

La proposta que es descriu en aquest article té com a objectiu presentar els resultats d'una experiència desenvolupada al FabLab de l'Escola d'Enginyeria de Barcelona Est de la Universitat Politècnica de Catalunya, on un grup d'estudiants i professors, han desenvolupat un model de pròtesis personalitzada per posar a l'abast de les persones necessitades, que es pugui adaptar a les seves necessitats.

Els coneixements que es van generant a partir del treball en la universitat, s'han de posar al servei de la societat. És per això que aquesta experiència ha estat molt enriquidora, tant pels participant del projecte com pels beneficiaris de les pròtesis desenvolupades. També és important destacar que les pròtesis ajuden a millorar la qualitat de vida de les persones amb membres amputats i en situació desfavorida. A més d'oferir-lis més independència, fet que repercuteix positivament en les seves famílies.

S'ha arribat a aconseguir un model de pròtesi eficient, funcional i de reduït cost per a pacients amb dificultats econòmiques.

Objectius

Aquest treball ha tingut com a objectiu el disseny i la fabricació d'una pròtesi mioeléctrica de braç. S'ha desenvolupat tant la part electrònica com la mecànica de l'extremitat i s'ha materialitzat aquesta idea mitjançant la impressió 3D. Així doncs, el resultat ha estat una pròtesi capaç de captar la senyal muscular del monyó de qualsevol pacient amb amputació transradial i traduir-la en moviments senzills i funcionals.

Resultats obtinguts

Activitats portades a terme

1. Estudi d'anàlisi del moviment i transmissió mecànica de la pròtesi, a patir del qual s'han extret dades interessants per caracteritzar la cinemàtica del moviment de les peces que la formen.
2. Anàlisi de les dades biomètriques aplicades a l'electrònica de la pròtesi.
3. Disseny dels components mecànics, a partir de diferents models de pròtesis trobar en un repositori de dades en codi obert [1].
4. Fabricació de les diferents parts de la pròtesis mitjançant un procés d'Impressió 3D, tenint en compte els paràmetres de fabricació adients, segons la experiència prèvia de l'equip de investigadors que treballa en el projecte [2-4].
5. Disseny dels circuits electrònics per donar moviments al elements mecànics de la pròtesis i s'han implementat els codis informàtics necessaris per fer-los funcionar.
6. Personalització de la pròtesi obtinguda per una persona en concret, adaptant el model obtingut i personalitzant-lo.
7. Establiment de contactes amb associacions i persones amb amputacions per rebre opinions i feedback, a més de per poder fabricar altres pròtesis i proporcionar-les.

Referències Bibliogràfiques

[1] Thingiverse - Digital Designs for Physical Objects (2020, Jan 22) https://www.thingiverse.com

[2] Travieso-Rodriguez, J. A. Jerez-Mesa, R., Llumà, J. Traver-Ramos, O. Gomez-Gras, G. & Roa Rovira, J. J. (2019). Mechanical properties of 3D-printing polylactic acid parts subjected to bending stress and fatigue testing. Materials, 12(23), 3859.

[3] Gomez-Gras, G. Jerez-Mesa, R. Travieso-Rodriguez, J. A. & Lluma-Fuentes, J. (2018). Fatigue performance of fused filament fabrication PLA specimens. Materials & Design, 140, 278-285.

[4] Domingo-Espin, M., Puigoriol-Forcada, J. M., Garcia-Granada, A. A., Llumà, J., Borros, S., & Reyes, G. (2015). Mechanical property characterization and simulation of fused deposition modeling Polycarbonate parts. Materials & Design, 83, 670-677.

Conclusions

1. S'ha obtingut un model de pròtesis funcional, fabricat per impressió 3D, i s'està utilitzant per una persona amb amputació de braç.
2. El cost de la pròtesis es molt més baix que la de la mitjana que existeixen disponibles al mercat.
3. S'han utilitzats els coneixements generats des de la universitat per resoldre un problema de la societat.