

Resumen de Tesis de Maestría (MIB Plan 2007)

Res. 11243/21 D

MAESTRANDO.

Jeremías Adrián García Cabrera

Ingeniero en Electrónica – Facultad de Cs. Exactas y Naturales y Agrimensura –
Universidad Nacional del Nordeste – Corrientes Capital – Argentina

DIRECTOR

Mgter. Bioing. Eduardo Filomena

Facultad de Ingeniería – Universidad Nacional de Entre Ríos (UNER)

CO-DIRECTOR

Dr. Ing. Jorge Emilio Monzón

Facultad de Cs. Exactas y Naturales y Agrimensura – Universidad Nacional del
Nordeste (UNNE)

TÍTULO

Diseño de sistema háptico para realimentación táctil no invasiva en
prótesis de miembro superior.

RESUMEN

La Organización Mundial de la Salud (OMS) y la Sociedad Internacional de Prótesis y Ortesis (ISPO por sus siglas en inglés) coinciden en definir una prótesis como un dispositivo de aplicación externa que se usa para reemplazar total o parcialmente una parte de un miembro ausente o deficiente. En el ámbito de las prótesis de miembro superior, se han logrado significativos avances basados en principios mecánicos y electrónicos. Actualmente, existen numerosas opciones comerciales que ofrecen una amplia variedad de soluciones para satisfacer las necesidades específicas de cada usuario.

Si bien las soluciones para este tipo de prótesis tienen un amplio desarrollo, la falta de un segmento del miembro superior no sólo implica la obvia pérdida de un actuador para la manipulación de objetos, sino que además, significa la pérdida del sentido del tacto y la totalidad de la realimentación sensorial asociada al segmento perdido. A la fecha y desde hace ya varios años, el desarrollo de prótesis que incorporan capacidades de realimentación sensorial al usuario se encuentra en una etapa de investigación y desarrollo que no ha logrado dar el salto al usuario, generando, en consecuencia, un mercado comercial con muy pocas opciones disponibles de prótesis con estas características específicas.

En la actualidad, los avances en la integración de realimentación sensorial en prótesis de miembro superior, se exploran desde diversas perspectivas. Estas van desde la electroestimulación mediante electrodos implantados, que representa la opción más invasiva, hasta el uso de actuadores mecánicos que

generan vibración en la piel del usuario para alertar sobre el contacto producido en el extremo distal de la prótesis, entre el actuador (equipado con un sensor de presión o fuerza) y un objeto.

En este contexto, se planteó el objetivo de desarrollar un sistema cuya incorporación a una prótesis comercial suponga una dificultad técnica mínima y que, a su vez, cumpla su función mediante un principio no invasivo, a fin de evitar someter al potencial usuario a una intervención quirúrgica, proporcionando al mismo tiempo, más facilidad en su mantenimiento. En este sentido se avanzó sobre el diseño de un sistema háptico que permita generar una realimentación táctil en el usuario de manera no invasiva, basado en técnicas de electroestimulación transcutánea de los mecanorreceptores de la piel, tomando como área de estimulación el extremo distal del miembro amputado, a fin de mejorar la percepción de la sensación de tacto generada.

En este trabajo se expone un prototipo de electroestimulador por corriente configurable, diseñado para proporcionar realimentación táctil de manera no invasiva. Durante el proceso de desarrollo, evaluamos su respuesta ante diferentes cargas de prueba, calibramos la interfaz gráfica y realizamos pruebas piloto con usuarios sanos. Estos resultados nos permitirán ajustar y calibrar el sistema para que pueda integrarse como un complemento en prótesis convencionales. De esta manera, se podrá agregar la funcionalidad de realimentación táctil a una prótesis de miembro superior sin complicaciones técnicas excesivas, costos elevados, ni intervenciones quirúrgicas.