



Serie Proyectos de Investigación e Innovación

Superintendencia de Seguridad Social
Santiago - Chile

INFORME FINAL

**Funcionalidad de mano, en pacientes con amputación(es) digital(es), de
origen laboral, con y sin uso de prótesis 3D**

Silvia Sáez Oporto
2019





SUPERINTENDENCIA DE SEGURIDAD SOCIAL

SUPERINTENDENCE OF SOCIAL SECURITY

La serie Proyectos de Investigación e Innovación corresponde a una línea de publicaciones de la Superintendencia de Seguridad Social, que tiene por objetivo divulgar los trabajos de investigación e innovación en Prevención de Accidentes y Enfermedades del Trabajo financiados por los recursos del Seguro Social de la Ley 16.744.

Los trabajos aquí publicados son los informes finales y están disponibles para su conocimiento y uso. Los contenidos, análisis y conclusiones expresados son de exclusiva responsabilidad de su(s) autor(es), y no reflejan necesariamente la opinión de la Superintendencia de Seguridad Social.

Si requiere de mayor información, sobre el estudio o proyecto escriba a: investigaciones@suseso.cl.

Si desea conocer otras publicaciones, artículos de investigación y proyectos de la Superintendencia de Seguridad Social, visite nuestro sitio web: www.suseso.cl.

The Research and Innovation Projects series corresponds to a line of publications of the Superintendence of Social Security, which aims to disseminate the research and innovation work in the Prevention of Occupational Accidents and Illnesses financed by the resources of Law Insurance 16,744.

The papers published here are the final reports and are available for your knowledge and use. The content, analysis and conclusions are solely the responsibility of the author (s), and do not necessarily reflect the opinion of the Superintendence of Social Security.

For further information, please write to: investigaciones@suseso.cl.

For other publications, research papers and projects of the Superintendence of Social Security, please visit our website: www.suseso.cl.

Superintendencia de Seguridad Social
Huérfanos 1376
Santiago, Chile.

Informe Final Proyecto
“Funcionalidad de mano, en pacientes con amputación(es)
digital(es), de origen laboral, con y sin uso de prótesis 3D” (197-
2016).

Autores

Silvia Sáez Oporto

Nicole Baeza Azocar

María Constanza Arriagada Alonso

Fecha

23/09/2019

Este trabajo fue seleccionado en la Convocatoria de Proyectos de Investigación e Innovación en Prevención de Accidentes y Enfermedades Profesionales (2016) de la Superintendencia de Seguridad Social (Chile) y fue financiado por la Asociación Chilena de Seguridad, a través de la Fundación Científica y Tecnológica (FUCYT-ACHS), con recursos del Seguro Social de la Ley N°16.744 de Accidentes del Trabajo y Enfermedades Profesionales.

Índice

Resumen	3
Introducción	3
Antecedentes	3
Justificación y relevancia.....	5
Marco Teórico	6
Objetivos y supuestos de investigación	8
Objetivo General	8
Objetivos Específicos	8
Supuestos iniciales.....	9
Metodología	9
Construcción de muestra y criterios de selección	10
Casos perdidos	11
Técnicas de recolección de información.....	11
Descripción de instrumentos de evaluación.....	12
Características y tipo de análisis	13
Abordaje de objetivos de investigación.....	13
Características prótesis 3D	14
Resultados	14
Descripción casos participantes	14
Análisis de datos cuantitativos.....	17
Instrumento Test Bilan 400 puntos	17
Instrumento DASH.....	21
Instrumento SF-36.....	27
Encuesta tipo Likert	30
Análisis de datos cualitativos.....	32
Discusión y Conclusiones	34
Referencias bibliográficas	38
Anexos	41

Resumen

Objetivo: Describir el cambio en la funcionalidad de mano y en la percepción de discapacidad en pacientes con amputación digital al utilizar una prótesis 3D en dos momentos de evaluación. **Método:** Análisis de casos con diseño pre-experimental de pre-prueba y pos-prueba con un alcance exploratorio descriptivo. Se utilizan 4 instrumentos de carácter cuantitativo para realizar la comparación de los cambios en funcionalidad de mano y percepción de discapacidad. **Resultados:** Se evidencian cambios en los resultados de los instrumentos entre la evaluación 1 y evaluación 2. Algunos casos mejoran, otros se mantienen y pocos empeoran su funcionalidad. Sin embargo en términos generales hay aumento de funcionalidad a partir de la comparación de los criterios sin prótesis en tiempo 1 y 2, y con prótesis tiempo 1 y 2 para algunas dimensiones específicas y generales. **Conclusiones:** Este primer acercamiento de carácter científico a la evaluación de uso de prótesis 3D abre nuevas interrogantes y genera aportes respecto al mejoramiento de la funcionalidad de mano para pacientes con amputación digital. La flexibilidad para diseños de prótesis a medida en conjunto con un análisis del perfil y desempeño ocupacional, y de las actividades cotidianas de estos pacientes puede permitir mejorar la calidad de vida, mejorar la percepción de discapacidad y aumentar la satisfacción respecto a su funcionalidad.

Introducción

La presente investigación tuvo como propósito principal conocer en qué medida el uso de una prótesis de modelación 3D puede producir cambios en pacientes con amputación(es) digitales(es) en distintos ámbitos, pero principalmente en el área de funcionalidad de mano, de satisfacción personal con la prótesis y de la percepción de discapacidad. Se incorpora tanto la mirada del equipo profesional tratante como también la mirada de los pacientes a través de distintos instrumentos que van desde el juicio profesional hasta el autorreporte.

Se buscó describir la funcionalidad de un grupo de pacientes con amputaciones digitales de origen traumático, usuarios de prótesis 3D por al menos 3 meses, que se encuentran en control en el Hospital del Trabajador de Santiago (HT) entre julio del 2016 y junio de 2018. Además, se evaluó la percepción de discapacidad, la satisfacción con respecto a la prótesis, su tolerancia, comodidad y adherencia.

Antecedentes

Una amputación es una condición adquirida que resulta en la pérdida de una extremidad, generalmente debido a una lesión, enfermedad o cirugía (1). En Estados Unidos se estima que 185.000 personas al año presentarán algún tipo de amputación, ya sea en extremidad superior o inferior. Estas amputaciones tienen una relación de 1:3 entre extremidad superior e inferior y la mayoría es debido a presencia de diabetes mellitus, enfermedad disvascular, trauma y cáncer de hueso o en las articulaciones (2). En dicho país, se reportan 20.000 nuevos casos de amputaciones de extremidades superiores al año, de los cuales el 80%

son distales a la muñeca (3). 94% de las amputaciones laborales no fatales involucran los dedos, y esta estadística es 3 a 6 veces mayor en hombres que en mujeres, con una mayor incidencia en personas entre los 25 y 65 años de edad. Se observa un riesgo 4.9 veces mayor en zurdos versus diestros, principalmente debido a que la mayoría de las maquinarias y sus instrucciones de uso han sido desarrollados para personas diestras (4).

En Chile se cuenta con escasos estudios respecto a este ámbito de la salud. En el Hospital Regional de Temuco, se realizó un estudio transversal en el que se incluyeron todos los pacientes sometidos a intervención quirúrgica de amputación de extremidad superior entre los años 2004 y 2008, en el que se observó que un 16% de las amputaciones corresponden a este segmento (143 pacientes), un 85% fueron hombres, con 39 años de edad promedio, el 75% sufrió amputación exclusivamente de un dedo y la mayoría debido a trauma (aplastamiento, cuchillos, sierras, etc.) (5).

Las amputaciones traumáticas de las extremidades superiores en adultos están relacionadas con frecuencia al ámbito laboral y accidentes de alto riesgo físico.

Un estudio estadístico realizado por la Secretaría de Salud del Área Metropolitana refiere un aumento del 18% en amputaciones traumáticas entre 2017 y 2018, asociado con el uso de maquinaria, equipo y herramientas eléctricas (6) en donde se identificaron los cinco sectores productivos con este riesgo presente en sus faenas: industria, comercio minorista y comercio, silvicultura, construcción y agricultura. Un 78% de estos accidentes ocurren durante las actividades o procesos en específico de operación de maquinaria, limpieza, ajuste, inspección y lubricación, problemas operativos y mantenimiento programado (7).

Para ejemplificar la importancia de las amputaciones parciales de mano, cabe destacar que en Chile, la Superintendencia de Pensiones, a la cual pertenece la Comisión Técnica de Invalidez, ha desarrollado una norma para la evaluación y clasificación del grado de discapacidad de los trabajadores afiliados al sistema previsional, en la que la amputación mediocarpiana, que incluye pérdida del pulgar, representa un 50% de invalidez, mismo valor asignado al desarticulado de muñeca; correspondiendo, a su vez, sólo la amputación del pulgar a un 25% (8). Esto dado principalmente por la funcionalidad otorgada por dicho dedo, que permite al ser humano realizar pinza fina y que ha llevado a su desarrollo cognitivo superior.

En 2009, la asociación de hospitales de EEUU estimó el gasto de las personas con amputación en más de \$8.3 billones de dólares al año y, según la Organización Mundial de la Salud (OMS), existen cerca de 40 millones de amputados en los países en desarrollo (9). Desafortunadamente, sólo el 5% tiene acceso a atención protésica, debido a los altos costos asociados a la fabricación y reparación de los dispositivos protésicos tradicionales (10). En Chile, un 5% de las personas en situación de discapacidad utiliza alguna prótesis de miembro superior o inferior, considerando que el 2005 según FONADIS el 0,26% personas con discapacidad en Chile correspondiente a 5.318 personas, utilizan prótesis de miembro superior unilateral y un 0,09% correspondiendo a 1.905 personas, utilizan prótesis

de miembro superior bilateral, aún falta información actualizada para determinar el alcance del uso de este dispositivo en la población (11).

Respecto del impacto de esta lesión en el contexto de adultos amputados de miembro superior según Jang (12) en un estudio de seguimiento describe que el 69.0% quedó desempleado o cambió de lugar de trabajo, El 44.7% utilizó sus prótesis durante ocho o más horas al día. El 76.9% utilizó sus prótesis para fines cosméticos regulares y solo el 30.0% de los encuestados reportaron satisfacción total (12). Por lo tanto, esta condición de salud requiere de la búsqueda de respuestas funcionales y satisfactorias para usuarios de prótesis en su vida diaria.

Justificación y relevancia

En el ámbito de la rehabilitación existe escasa evidencia de resultados concluyentes en el uso y beneficio de prótesis en amputaciones de extremidad superior, en la mayoría de la literatura se expresa la necesidad de seguir profundizando los resultados de este tratamiento en cuanto funcionalidad como principal factor de éxito, además de la estética y percepción de uso satisfactorio en la actividad cotidiana. “Los estudios revisados en su mayoría examinan la funcionalidad y la cosmesis como construcciones separadas, y las conclusiones son limitadas debido a la disparidad de los grupos de usuarios estudiados” (13).

En Chile la escasez de estudios de este tipo es aún mayor que a nivel internacional, por lo que se requiere comprender a un nivel local como suplir las necesidades tras una Amputación Parcial de Mano (APM), sobretodo en la implementación de tecnología 3D y diseños para suplir la función de dedos de la mano en población adulta productiva que ha adquirido esta lesión.

Conocer los efectos del uso de este tipo de prótesis, permite promover avances hacia diseños más adecuados, considerando la experiencia de los usuarios de este dispositivo, así como también generar posibilidades de mejora continua en el proceso de rehabilitación por parte de los equipos profesionales transdisciplinarios conformados con frecuencia por Terapeutas Ocupacionales, Kinesiólogos, Médicos, Trabajadores(as) sociales, Enfermeras, etc.

Generar conocimiento científico que apunte a mejorar la calidad de vida desde la percepción de discapacidad de las personas, su autonomía, satisfacción y funcionalidad en las actividades cotidianas, son necesidades que requieren soluciones posibles y accesibles de resolver a pesar de que las tasas de rechazo protésico son altas en las personas amputadas de las extremidades superiores. Sin embargo, estas tasas pueden reducirse con una capacitación suficiente por parte de un equipo clínico altamente especializado y multidisciplinario, con un enfoque en la educación y el empoderamiento del paciente durante todo el proceso de rehabilitación (14).

El beneficio y uso de prótesis digitales, es decir, específicamente diseñada para los dedos de la mano, reportan en la literatura que si son de alta calidad, pueden, solas o en conjunto con reconstrucciones quirúrgicas apropiadas, restaurar la apariencia y la forma casi normales, reparar sustancialmente la imagen corporal dañada y, simultáneamente, mejorar la capacidad física (15). Por lo tanto, este estudio busca aportar con conocimiento científico actualizado y posee una relevancia práctica considerando los efectos e implicancias del uso de prótesis 3D, con evaluación en dos momentos diferentes del proceso de rehabilitación significativos para la persona en un contexto biopsicosocial de salud.

Marco Teórico

Las amputaciones parciales de mano (APM) pueden afectar diversas estructuras anatómicas de este segmento corporal y la alteración de la función manual impacta en el desempeño de las actividades cotidianas “La mano desempeña un papel único y muy importante en la vida de una persona; sirve para agarrar, tiene funciones propioceptivas y comunicativas” (16). Estas lesiones pueden ser causadas por diferentes condiciones y contextos, por lo general, se clasifican según estructura musculoesquelética o articulación involucrada, de distal a proximal del cuerpo humano, se describen en: articulación interfalángicas, transmetacarpiana, transcarpiana, a nivel de rayo (incluyendo las falanges y metacarpo respectivo) y de pulgar; todas estas, a su vez, pudiendo ser de uno o más dedos, en el mismo o diferente nivel. Cabe señalar que el 40% de la función total de la mano se atribuye al pulgar, un 20% al dedo índice, 20% al dedo medio, un 10% al dedo anular y un 10% al dedo meñique (17).

Las principales deficiencias que trae consigo una APM corresponden a (18):

- Pérdida de fuerza de agarre y pinza.
- Disminución en independencia en actividades de la vida diaria (AVD).
- Alteraciones psicológicas (independiente del grado de lesión, es decir, una lesión de la falange distal del 5to dedo puede tener peores consecuencias psicológicas que la pérdida de una extremidad completa en diferentes individuos, lo que estaría dado por factores dependientes de cada paciente).
- más del 50% de los pacientes no regresan a su actividad laboral previa, ya sea por imposibilidad de realizar el mismo rol, alteraciones psicológicas derivadas del accidente, entre otras causas.
- La mayoría de los pacientes con pérdida traumática de dedos, en contexto laboral, presentan amputaciones de múltiples dedos.

En este tipo de lesiones es frecuente el uso de prótesis para aumentar función de la persona y se define como: Dispositivo aplicado externamente usado para reemplazar total o parcialmente un segmento de extremidad ausente o deficiente (19). Sin embargo, el uso de este dispositivo no siempre logra cumplir con su objetivo.

En Chile al momento de realizar esta investigación, dentro de las alternativas protésicas disponibles encontramos las prótesis cosméticas, confeccionadas en latex, consideradas “pasivas” dado que no permiten generar movimiento en las prensiones desde el diseño del

dispositivo, en donde su principal objetivo como su nombre lo denomina es brindar respuestas desde las necesidades estéticas del usuario (Imagen 1).



Imagen 1: Prótesis cosmética de pulgar.

También se encuentran los dispositivos ortopróticos (imagen 2), los cuales son considerados prótesis pasivas de tope funcional, confeccionadas en termoplástico de baja temperatura con material ortésico, estas se utilizan para suplir y simular el largo total del segmento lesionado y sus aplicaciones muchas veces son de uso provisorio para luego confeccionarlas en algún material más resistente. La ortoprésis se considera una alternativa variable, de restitución de falange que permita una mayor funcionalidad y/o aprovechamiento del remanente (20)



Imagen 2: Ortoprésis.

Existen diversos estudios en los que se muestra que las personas amputadas de extremidad superior no están satisfechos con el uso de su prótesis, muchos dejan de usarlas o simplemente no las aceptan, principalmente por el tipo de dispositivo, la falta de entrenamiento, el mal ajuste de la prótesis, la funcionalidad limitada y el costo de las reparaciones (14). El rechazo protésico se ha visto asociado al desarrollo de uso de una sola extremidad, dolor residual del muñón, dolor fantasma, limitaciones en la fuerza, flexibilidad, resistencia y/o movilidad y al desarrollo de estrategias compensatorias que podrían ser nocivas al largo plazo (14). Mc Farland et al., (21) reporta que el 23% de los usuarios de prótesis de la guerra de Vietnam y el 45% de la guerra del Golfo de Irak en Estados Unidos terminaron rechazando el uso de prótesis por estar insatisfechos por motivo de discomfort, dolor y falta de funcionalidad (21).

Una de las innovaciones a las que se ha empezado a recurrir en la última década, con el objetivo de buscar nuevas alternativas protésicas que quizá pudiesen responder a estas limitaciones y dificultades, se encuentra en la impresión 3D. Este método no es nuevo, dado que fue inventado en la década de los 80 por Charles Hull, quien describió la estereolitografía o impresión de capas sucesivas de algún material, una sobre otra, para crear un objeto en 3 dimensiones (23). Desde entonces, han aparecido múltiples empresas que han comercializado estas impresoras, abriéndose camino en diversas áreas, sobretodo en la creación de prototipos rápidos y de bajo costo, además, esta tecnología se encuentra aún en desarrollo, por lo que se están buscando nuevos materiales y métodos de impresión para realizar trabajos más rápidos y de mejor calidad (24) lo que también implica seguir profundizando en este ámbito respecto de sus métodos de efectividad en el ámbito de la rehabilitación, a pesar de esto se pueden citar ciertas ventajas propuestas en la literatura que sustentan sus posibles aplicaciones, tales como:

- Prótesis personalizada, fabricar a medida y proporcional a la persona que la requiere.
- Mayor eficiencia de costos: el costo de la impresión 3D se vuelve cada vez más competitivo cuando se trata de pequeñas series de producción. Esto resulta ventajoso para aquellas empresas que fabrican pequeños lotes, con piezas altamente complejas o que requieran modificaciones frecuentes.
- Mayor rapidez de producción, ya que los productos pueden estar listos en horas y pueden ser reproducibles constantemente (23).

Bajo estas premisas, diversas publicaciones científicas discuten acerca del rol de la impresión 3D como un método que mejoraría el acceso a la atención protésica. Estudios de prueba conceptual han demostrado que, a través de la impresión 3D, se pueden fabricar prótesis de extremidad superior por una fracción del costo de una prótesis convencional, cuyo precio bordea los \$5.000 a \$10.000 dólares americanos (10), mientras que una prótesis mioeléctrica estaría alrededor de los \$18.700 dólares (24). En comparación, una prótesis de extremidad superior para amputación parcial de mano impresa en 3D podría costar entre \$50 a \$200 dólares (25). Sin embargo, aún no se encuentran análisis que comparen la funcionalidad entre prótesis tradicionales versus las impresas en 3D o cuál es su efectividad en el uso cotidiano versus no usarla en diversas actividades.

Las personas amputadas presentan significativamente resultados más bajos en satisfacción de su calidad de vida. Se observó una tendencia a una peor salud mental, El efecto de la amputación en la satisfacción con la calidad de vida parecía estar mediado principalmente por cambios en el estado ocupacional y por la aparición de complicaciones a corto o largo plazo relacionadas con la amputación (26). Para los fines de este estudio, la calidad de vida está situada desde la percepción de los sujetos entendida como: el proceso que involucra ambos aparatos (racional y afectivo), para darle una orientación interpretativa a todos los estímulos que recibimos desde nuestro medio para que posteriormente pueda pasar a otra fase de elaboración de juicios (27) y esta percepción expresada en cuanto a

su funcionalidad, experiencia de su situación de discapacidad, desempeño en actividad cotidiana en relación a su prótesis.

Finalmente debemos considerar en el abordaje específico de personas con amputaciones de extremidad superior existen diversas estrategias, guías de tratamiento, protocolos, sobre todo en lo que respecta al uso de dispositivos protésicos como alternativa de solución para la persona en su desempeño en las actividades cotidianas, pero principalmente para permitir la participación de los pacientes en las actividades de la vida diaria. Entendiendo que la rehabilitación no cura la enfermedad ni reemplaza la función de los órganos perdidos, pero permite el desempeño de las actividades de cuidado personal, laborales y recreativas (27).

Objetivos y supuestos de investigación

Objetivo General

Identificar si existen cambios en la funcionalidad en los pacientes con amputaciones digitales al utilizar prótesis 3D.

Objetivos Específicos

1. Identificar las características sociodemográficas y clínicas que presentan los pacientes con amputaciones digitales en control en Hospital del Trabajador de Santiago (HTS).
2. Determinar funcionalidad de mano en pacientes con amputaciones digitales y compararla al uso de prótesis 3D a la entrega, 3 y 6 meses de uso en pacientes en control en HT- Santiago entre julio del 2016 y junio del 2018.
3. Evaluar la satisfacción reportada por pacientes con amputaciones digitales, a la entrega, a los 3 y 6 meses de tratamiento.
4. Evaluar la adherencia al uso reportada por los pacientes con amputación digitales a los 3 y 6 meses de tratamiento.
5. Evaluar la comodidad y tolerancia al uso de las prótesis 3D en los pacientes con amputaciones digitales, a la entrega, a los 3 y 6 meses de tratamiento.
6. Evaluar la cantidad de eventuales fallos del material de los dispositivos protésico entregados para determinar la resistencia durante el periodo del estudio (6 meses).

Supuestos iniciales

Dado el alcance exploratorio-descriptivo del estudio, es que no se han considerado hipótesis de investigación. Sin embargo, sí se consideraron algunos supuestos iniciales:

- a. El uso de la prótesis 3D aumenta la funcionalidad de la mano en pacientes con amputación digital entre los 3 y 6 meses.
- b. Existe una alta satisfacción personal de los usuarios al utilizar la prótesis en relación a la calidad del material y el aporte que genera en las actividades de la vida cotidiana luego del proceso de rehabilitación.

Metodología

El enfoque metodológico para dar respuesta a la problemática de investigación es de tipo cuantitativo. En relación con lo anterior, se aplicó una batería compuesta por 4 instrumentos de evaluación, los cuales se aplicaron en dos momentos del proceso de rehabilitación, a los 3 y 6 meses luego de que los pacientes comenzaran a utilizar la prótesis (en adelante tiempo 1 y tiempo 2). Los resultados de la evaluación con estos instrumentos en el tiempo 1 y tiempo 2 fueron analizados y comparados con el fin de observar y establecer diferencias entre los puntajes, porcentajes, promedios y percepciones que permitan evaluar los cambios en la funcionalidad de la mano, la percepción de discapacidad y el nivel de satisfacción de los usuarios, permitiendo también responder a cada objetivo de investigación propuesto.

El alcance del estudio es de tipo exploratorio-descriptivo, el cual apunta a indagar en la experiencia de uso de prótesis 3D y detallar los resultados del proceso de rehabilitación de los pacientes. Los estudios de alcance exploratorio y descriptivo buscan, por una parte, conocer inicialmente temas que han sido poco estudiados o temas específicos sobre los que no hay evidencia contundente, y por otra, presentar información específica en cuanto a las características y perfiles de personas y grupos, características de comunidades y procesos, y en definitiva a cualquier fenómeno que pueda ser pertinente de ser analizado (29). En concreto, se realizará un análisis descriptivo de los resultados de los instrumentos de evaluación utilizados para los 2 momentos de medición. Estos instrumentos son: a) test de Bilan 400 puntos (30), b) DASH (31), c) SF-36 (32) y d) Encuesta tipo Likert (33), los cuales serán descritos en un siguiente apartado.

En cuanto al tipo de estudio, la presente investigación cumple con el perfil de un estudio de casos. Estos han sido definidos como estudios que utilizan procedimientos tanto cualitativos, cuantitativos o mixtos para examinar y analizar en profundidad la complejidad de una unidad de análisis (caso) con el fin de responder a una problemática de investigación, probar hipótesis y desarrollar teorías (34). Dada la complejidad y especificidad del problema de investigación es que este tipo de estudio es coherente con el propósito declarado, considerando insumos cuantitativos y cualitativos para el análisis.

Respecto al tipo de diseño, el presente estudio contempla un diseño pre-experimental de pre-prueba pos-prueba considerando solo a un grupo de intervención, que es el que recibe el tratamiento con la prótesis (29). Al no contar con un grupo de control y en consideración

del reducido tamaño de la muestra, se descarta la posibilidad de establecer relaciones causa-efecto entre las variables de estudio. Sin embargo a través de la descripción de los resultados de los instrumentos en los dos momentos de medición y su comparación se busca observar el cambio en los puntajes y en la percepción respecto al uso de la prótesis, para de esta forma dar respuesta a los objetivos de investigación. Este tipo de diseño es coherente con el alcance exploratorio ya que permite un acercamiento inicial a una problemática poco estudiada, considerando una medición en tiempo 1 antes de la intervención (tratamiento con prótesis) y una medición en tiempo 2 luego de la intervención, dando paso a la interpretación de los cambios observados.

Construcción de muestra y criterios de selección

El tipo muestreo para la selección de participantes corresponde a una estrategia combinada a partir de diferentes criterios. Su principal rasgo distintivo se relaciona al carácter no probabilístico, el cual se orienta más por los fines propios de la investigación que por la búsqueda de una representatividad estadística o de generación de estimaciones o inferencias hacia una población (29). Esta decisión se ha tomado en consideración de las particularidades y características de los casos de estudio. En coherencia con lo anterior, el muestreo fue de tipo intencional, el cual se define como un procedimiento no aleatorio para la selección de participantes para una muestra, cuyas características son similares a las de la población. Este tipo de muestreo se utiliza para generar primeros acercamientos a una temática de estudio, o cuando no hay una población definida (35). Finalmente se considera el criterio de muestreo por casos tipo, cuyas características refieren al interés del investigador por abordar y describir un caso típico sobre el cual se ha ejecutado una intervención. Los casos tipo pueden ser identificados a partir de la recomendación de expertos en la materia o también a partir de la revisión de información demográfica que indique si el caso cumple o no con el perfil (36).

Para la selección y reclutamiento de los pacientes se consideró el reporte de casos clínicos de pacientes que presentaron amputaciones de tipo traumática, en contexto laboral, entre 2016 y 2018, en control en el Hospital del Trabajador de Santiago (HT), cubiertos bajo la ley 16.744.

a. Criterios de inclusión

Pacientes con amputación(es) digital(es) de dedo medio a nivel de la articulación interfalángica proximal (IFP), dedo índice a nivel IFP y/o pulgar a nivel de metacarpofalángica o interfalángica, en control en el HT.

b. Criterios de exclusión

Presencia de síndrome de dolor regional complejo, lesión severa de otros segmentos de mano o muñeca que impidan movilidad de la misma, dolor severo del muñón y largo inadecuado del muñón.

Los pacientes reclutados fueron derivados a evaluación por fisioterapia para la indicación de la prótesis 3D y la firma del consentimiento informado para la investigación. Además de recibir manejo de rehabilitación habitual por parte de terapia ocupacional del hospital.

Casos perdidos

Al inicio de la investigación se esperaba alcanzar un N de 15 casos de estudio, sin embargo las dificultades de reclutamiento se deben principalmente a que se contaba con un N inicial, pero aún no se contaba con la empresa que podría proveer estas prótesis, por lo que mientras transcurría el tiempo de adquisición de la empresa que pudiese responder a la demanda de este dispositivo, los pacientes abandonaron tratamiento, hubo altas en tiempos previos al establecidos por el proceso de rehabilitación protésico y entrega o no se contó con el número de derivaciones desde el área médico quirúrgica a tiempo para responder al N solicitado en un comienzo. De este se alcanzó un N inicial de 9 pacientes. De estos, 8 cuentan con las evaluaciones a partir de los instrumentos a los 3 y 6 meses. Se reporta la pérdida de un caso que no adhirió al tratamiento, dejando de asistir a las sesiones de evaluación.

Técnicas de recolección de información

Como se mencionó anteriormente, para el levantamiento de datos y registro de información se utilizó una batería de 4 instrumentos de evaluación cuantitativos, de los cuales 3 son de autorreporte y uno de valoración y juicio profesional (Hernández, Fernández, Baptista, 2010). El test Bilan de 400 puntos corresponde a una prueba estandarizada de juicio profesional que se aplica a partir de la observación del equipo tratante de los casos (16). Los cuestionarios DASH y SF-36 corresponden a instrumentos estandarizados de autorreporte con preguntas tipo Likert. Ambos cuentan con versiones en español para Chile. El cuarto instrumento corresponde a un cuestionario cerrado con preguntas tipo Likert (n) enfocado en conocer la percepción y nivel de satisfacción de los usuarios respecto al uso de la prótesis.

Como material de análisis se incluyen también las fichas clínicas de cada caso para la obtención de datos sociodemográficos e historia clínica, y las observaciones cualitativas del equipo profesional tratante registradas en el instrumento Test Bilan de 400 puntos. Las características de los instrumentos de especifican en el siguiente apartado.

Descripción de instrumentos

1. Test Bilan 400 Puntos

Evaluación cuantitativa funcional que mide la utilización de la mano mediante la observación de 57 actividades, divididas en 4 tipos de pruebas, con puntaje de 0 a 100 en cada una: movilidad de la mano, fuerza de prensión o agarre, desplazamiento de objetos y función bimanual. La movilidad de la mano consta de 12 movimientos globales en los que se mide la calidad de la ejecución; para la fuerza de prensión de emplean 5 instrumentos de

medición, contrastando el segmento sano con el lesionado; para medir el desplazamiento se observa la capacidad del paciente de tomar 20 objetos diferentes, con estructuras, tamaños y pesos precisos, evaluando las diferencias entre mano sana y lesionada en cuanto a defectos de prensión, exclusión y compensaciones; finalmente, la función bimanual, se mide mediante 20 tareas de la vida cotidiana en las que se emplean ambas manos del paciente (15).

2. DASH (Discapacidad de Brazo, Hombro, Mano)

Instrumento tipo cuestionario autoaplicado con preguntas tipo Likert de 5 puntos que consta de dos partes: las preguntas referentes a la discapacidad y síntomas y la sección opcional, referida a actividades deportivas/musicales y de trabajo. La primera parte consta de 30 ítems, de los cuales al menos deben ser respondidos 27 para poder calcular el puntaje, el cual, mediante una fórmula estandarizada, se lleva a una nota de 1 a 100, mientras mayor sea ese puntaje, mayor será la percepción de discapacidad por parte del usuario. El objetivo de las secciones opcionales es identificar dificultades específicas referentes a dichos ámbitos (16).

3. SF-36 (Short Form - 36 Health Survey)

Es un cuestionario autoaplicado con preguntas tipo likert de 3 y 5 puntos que mide la percepción del paciente respecto a su calidad de vida. Detecta tanto estados positivos como negativos de salud. Consta de 36 ítems, que exploran 8 dimensiones del estado de salud: función física (todo tipo de actividad física), rol físico (problemas en el trabajo u otras actividades diarias), dolor corporal, salud general (salud actual y perspectivas), vitalidad, función social, rol emocional y salud mental (17).

4. Cuestionario tipo encuesta

Instrumento donde el encuestado debe indicar su grado de acuerdo o de desacuerdo sobre una afirmación, a través de una escala Likert ordenada y unidimensional de cinco puntos (18). En esa encuesta se recopilan las opiniones personales de los pacientes respecto a la calidad de la prótesis 3D, su adherencia al uso, si siente que ha sido un aporte para su rehabilitación, la tolerancia a su uso y si la recomendarían a otros usuarios.

Características y tipo de análisis de datos

Para el análisis descriptivo de los datos cuantitativos se digitaron los resultados de los instrumentos inicialmente en una planilla excel. En una siguiente etapa los datos fueron codificados en una base de datos con el uso del software estadístico de libre acceso PSPP. A partir del análisis de las fichas clínicas se obtuvo y resumió la información relevante para el estudio de cada caso, la cual se presenta en la primera parte del apartado de resultados.

Durante la exploración inicial se realizó un análisis descriptivo de los resultados de los instrumentos en cada momento por separado, y luego en conjunto, comparando tiempo 1 y tiempo 2 para cada instrumento

El tratamiento de los datos se relaciona al alcance descriptivo del estudio, considerando principalmente medidas de tendencia central, tablas de frecuencias y porcentajes, análisis univariado, interpretación de los resultados y puntajes de los instrumentos a partir de los criterios definidos previamente.

El análisis cualitativo se realizó sobre las observaciones registradas por el equipo profesional en el instrumento Test de Bilan 400 puntos.

Abordaje de los objetivos de investigación

Para dar respuesta al objetivo específico 1 se considera la información proveniente de las fichas clínicas y del diagnóstico inicial de los casos participantes. Principalmente se presentan datos de caracterización sociodemográfica y sobre el accidente con resultado de amputación en un formato de relato descriptivo. Esta información se encuentra al inicio del apartado de resultados. Para responder al objetivo específico 2 -el que evalúa directamente funcionalidad- se considera el instrumento Test de Bilan de 400 puntos y el instrumento DASH, siendo el primero de valoración y juicio profesional y el segundo de autorreporte.

Esto implicó una ventaja para el estudio ya que al considerar ambas miradas se pudo llevar una evaluación integral reduciendo los sesgos para la interpretación de resultados, contrastando ambas posturas. Para dar respuesta al objetivo específico 3 se ha considerado el instrumento SF-36. Para responder a los objetivos específicos 4 y 5 se han considerado la encuesta de percepción y satisfacción usuaria construida a partir de escalas tipo Likert. El objetivo específico 6 fue abordado a partir de los registros de observaciones cualitativas incluidas en las aplicaciones del instrumento Test de Bilan 400 puntos a los 3 y 6 meses

Características de la Prótesis 3D

Inicialmente, se pretendía emplear el diseño de acceso libre proporcionado por Thingiverse, llamado "Knick Finger", el cual está diseñado para personas que hayan perdido las 2 falanges distales, es personalizable y liviano (37). Se contó con el apoyo de Take a Hand, empresa dedicada al co-diseño de prótesis en impresión 3D (38), con quienes se revisó el diseño del Knick Finger y se decidió hacer otro modelo, más robusto, con bisagras de metal, tope para la flexión que garantiza una mejor ergonomía a la hora de tomar objetos y se agregó material antideslizante en la zona anterior de los dedos, de manera de favorecer el agarre (Imagen 3). Además, se trabajó en un nuevo diseño para el sistema de sujeción de la prótesis, el cual consta de una muñequera con un sistema de polea que permite la flexión de la prótesis al realizar el movimiento correspondiente con el muñón remanente.



Imagen 3: Prótesis 3D.

Resultados

Descripción de los casos participantes en el estudio

- Caso 1 (R.S. 47)

Paciente masculino de 47 años, con antecedentes de disminución de agudeza auditiva, sin otros antecedentes mórbidos ni quirúrgicos relevantes, sin antecedentes de tabaquismo, consumidor de THC y alcohol de manera ocasional. Diestro. Escolaridad: Técnico en construcción con mención en edificación. Instructor de Jiu Jitsu Brasileño.

El día 19 de octubre del 2016, mientras realizaba su actividad laboral habitual en molino, sufre atrapamiento de mano derecha, resultando con desforramiento de dedos anular y medio ipsilateral. Ingresa al Hospital del Trabajador (HT), donde recibe atención de urgencia. Se realiza amputación a nivel de F1 en D3 y F2 en D4. Presenta adecuada evolución de sus muñones, sin presencia de neuromas ni dolor. Realiza rehabilitación a cargo de terapia ocupacional del HT, con intervenciones ocasionales por parte de salud mental por trastorno de estrés post traumático.

Finalmente realiza reintegro progresivo a su actividad laboral habitual y retorna a su actividad deportiva, para finalmente ser dado de alta en agosto del 2017, manteniéndose en controles en HT según necesidad.

- Caso 2 (M.S. 46)

Paciente masculino, de 46 años de edad, sin antecedentes mórbidos ni quirúrgicos relevantes, consumidor de alcohol ocasional. Diestro. Escolaridad: Enseñanza media completa. Trabaja en obras subcontratado, ejerciendo labores de pintor.

El día 11 de abril de 2018, mientras realizaba labor de mantención de pistola para pintura en una empresa en Rancagua, se dispara de manera involuntaria una cantidad de diluyente a alta presión, impactando en su dedo índice de la mano derecha. Es derivado al Hospital de Rancagua, donde se realiza manejo de dolor y es dado de alta. Al día siguiente, estando en su domicilio en Santiago, asiste a Clínica Vespucio por cuadro de dolor intenso, donde se diagnostica síndrome compartimental, requiriendo fasciotomía.

Evoluciona tórpidamente, consulta nuevamente el día 14 de abril, donde se observa presencia de celulitis, la cual es manejada inicialmente con antibióticos. Debido a la pobre respuesta, el día 16 de abril se realiza intervención quirúrgica, con nueva fasciotomía y amputación a nivel de F1 en D2. Luego de esto es derivado a su mutualidad, debido a tratarse de accidente laboral e ingresa a HT donde se realiza control y comienza manejo por parte del equipo de rehabilitación.

Con evolución favorable, sin presencia de dolor ni complicaciones posteriores, es dado de alta laboral en noviembre de 2018 y continua en controles en HT.

- Caso 3 (F.P. 63)

Paciente masculino, de 63 años, con antecedente de dislipidemia, en tratamiento con atorvastatina y amputación antigua de F3 de D2 izquierdo. Diestro. Escolaridad: Enseñanza media completa.

El día 27 de marzo del 2018, mientras se encontraba en su trabajo como operario de maquinaria (prensista) en una empresa procesadora de alimentos, se produce atrapamiento de su mano izquierda en la prensa, sufriendo la amputación de F2 en D2, F1 en D3 y fractura expuesta en F2 de D4. Es evaluado de urgencias en agencia de la ACHS de San Bernardo, donde se realiza aseo y se administra analgesia, posteriormente es derivado al HT donde se regularizan muñones y se trata la fractura. Inicia rehabilitación en HT y controles con salud mental por trastorno adaptativo, presenta adecuada evolución y es finalmente dado de alta laboral en octubre de 2018.

- Caso 4 (R.S. 59 años)

Paciente masculino, de 59 años de edad, sin antecedentes mórbidos ni quirúrgicos relevantes, sin antecedentes de tabaquismo, alcohol de manera ocasional. Diestro. Escolaridad: Enseñanza media completa. Se desempeña como Matricero, realizando tareas de armado de matrices y mantención de estructuras.

Con fecha 30-11-2018, mientras realizaba tareas de mantención de matrices sufre atrapamiento de extremidad superior derecha con maquinaria. El mismo día ingresa al HT con diagnóstico de amputación traumática de D2-D3-D4 y D5. Se realiza regularización de dedos lesionados, con adecuada cobertura cutánea.

Z Con evolución medianamente favorable, con presencia de dolor e hiperestesia a nivel de muñones. Actualmente continúa con reposo laboral, percibiendo prestaciones médicas a cargo del equipo de rehabilitación.

- Caso 5 (J. C. 52 años)

Paciente masculino, de 52 años de edad, con antecedentes previos de amputación traumática a nivel de F3 dedo índice izq. Sin antecedentes de tabaquismo, alcohol de manera ocasional. Diestro. Escolaridad: Enseñanza media incompleta. Se desempeña

como operario de maquinaria, realizando tareas de dimensionado de rollos de papel y mantención de maquinaria.

Con fecha 04-04-2018, mientras realizaba tareas de mantención de maquinaria sufre corte con maquinaria (cierra de banco) a nivel de extremidad superior derecha. Derivado durante la jornada al HT, ingresando con diagnóstico de amputación traumática a nivel de D2-D3-D4 y D5. Se realiza aseo quirúrgico y regularización de muñones, con adecuada cobertura.

Con evolución tórpida, con presencia de SDRC e hiperestesia a nivel de D2 y D5. Actualmente continúa con reposo laboral, percibiendo prestaciones médicas a cargo del equipo de rehabilitación.

- Caso 6 (A.S. 41 años)

Paciente femenino, de 41 años de edad, sin antecedentes mórbidos. Con antecedentes quirúrgicos, cesárea. Sin antecedentes de tabaquismo, alcohol de manera ocasional. Diestra. Escolaridad: Enseñanza media completa. Se desempeña como operaria de maquinaria, realizando tareas de posicionamiento de productos en línea de producción y packing de productos según características previamente definidas.

Con fecha 01-12-2018, mientras realiza tareas de producción sufre atrapamiento de dedo medio izquierdo. Derivado durante la jornada al HT, ingresando con diagnóstico de amputación traumática de dedo medio izq F1. Se realiza aseo quirúrgico y regularización de muñones, con adecuada cobertura.

Con evolución tórpida, con presencia de dolor neuropático y trastorno depresivo grave con síntomas PT. Actualmente continúa con reposo laboral, percibiendo prestaciones médicas a cargo del equipo de rehabilitación.

- Caso 7 (R.B 32 años)

Paciente masculino de 32 años, sin antecedentes mórbidos, carnicero. Sufrió atrapamiento de los dedos 2° y 3° izquierdos en máquina moledora, con resultado de amputación a nivel de la FP de los dedos mencionados. Se realizó regularización de ambos muñones en HSR. Evaluado por TMT de EESS, describe evolución correcta, indicó continuar manejo en agencia. De alta en Diciembre de 2018.

- Caso 8 (M .T. 51 años)

Paciente Femenino de 51 años, sin antecedentes mórbidos, Sin antecedentes de tabaquismo Diestra. Operaria de producción.

En su lugar de trabajo sufre aplastamiento de su mano derecha con tapa de máquina matricera. Resulta con mano gravemente lesionada. Gran daño de dedos largos.

En HT ese mismo día se realiza por urgencia aseo quirúrgico, se completa amputación a nivel de IFP de D2-3-4. Evoluciona con depresión secundaria tratada por SM. Se procede a rehabilitación multidisciplinaria con buen resultado.

- Caso 9 (L.M. 40 años, caso perdido)

Paciente masculino de 40 años, sin antecedentes mórbidos conocidos, tabáquico + (5 cigarros/día) Diestro Carnicero, portador de Amputación dedo medio y cuasiamputación índice. Se realizó OTS, tenorrifias de índice y reimplante de dedo medio. Evoluciona con congestión por lo que se pierde reimplante y es amputado el día lunes 26/02/17.

Análisis de datos cuantitativos

A continuación se describen los resultados de la aplicación de la batería de instrumentos cuantitativos de evaluación en tiempo 1 (3 meses) y tiempo 2 (6 meses) a partir de un análisis comparativo entre cada momento de evaluación para cada uno de los instrumentos. Esto permitió observar los cambios en la funcionalidad de mano desde distintas perspectivas y a partir de diferentes criterios de interpretación, además de la satisfacción usuaria. Los casos han sido enumerados del 1 al 8, manteniéndose el mismo orden durante todo el proceso de rehabilitación y en cada tiempo de evaluación.

Debido al reducido tamaño de la muestra es que las pruebas estadísticas presentadas a continuación no buscan establecer generalizaciones ni ser representativas de una población, no se considerará el nivel de significancia estadística de las diferencias en los puntajes de cada instrumento, sino más bien la existencia y magnitud de cambio entre el tiempo 1 y el tiempo 2.

a. Instrumento Test de Bilan 400 puntos

Este instrumento se completa a partir de dos observaciones en cada momento de evaluación, una con el uso de prótesis y la otra sin el uso de prótesis. A partir de la sumatoria de los puntajes obtenidos para cada dimensión del instrumento se calcula un puntaje final, el que se encuentra expresado en porcentajes en las tablas que se presenta a continuación. Cabe mencionar que este instrumento permite una comparación (con y sin prótesis) en cada tiempo de evaluación en sí mismo.

Evaluación tiempo 1

Tabla 1. Porcentajes finales instrumento 400 puntos con y sin uso de prótesis tiempo 1 (3 meses)

ID	% (sin prótesis)	% (con prótesis)
caso 1	83,6	57,1
caso 2	48,7	40,3
caso 3	64	56,5
caso 4	54,5	41,5
caso 5	75,1	63,3
caso 6	59,8	53,3
caso 7	56,8	49,5
caso 8	40,3	27,8
promedio	60,4	48,7
desviación std.	13	10,8

Al comparar los porcentajes obtenidos a partir de los puntajes finales con el uso y sin el uso de prótesis en el tiempo 1, se evidencia que para todos los casos de estudio existe una disminución en la funcionalidad de mano al utilizar la prótesis en relación a no usarla. El promedio disminuye de un 60,4% a un 48,7% de funcionalidad, con una diferencia de 11,7%. El caso 1 es el que reporta el mayor cambio, disminuyendo desde un 83,6% a un 57,1%, con una diferencia de 26,5%. El caso 6 es el que reporta el menor cambio, disminuyendo de un 59,8% a un 53,3%, con una diferencia de 6,5%. La desviación estándar disminuye de 13% a 10,8%, indicando mayor homogeneidad entre los casos al utilizar la prótesis.

En cuanto a las dimensiones específicas del instrumento se evidencia que en su mayoría los puntajes disminuyen y en algunos casos se mantienen en la comparación sin prótesis - con prótesis. Sólo el caso 4 reporta un aumento de puntaje (11 puntos) al utilizar la prótesis en la dimensión de movilidad. Esto quiere decir que el uso de la prótesis en un primer momento no significó un aumento de funcionalidad de mano en los pacientes (para información de dimensiones específicas ver anexos).

Evaluación tiempo 2

Tabla 2. Porcentajes finales instrumento 400 puntos con y sin uso de prótesis tiempo 2 (6 meses)

ID	% (sin prótesis)	% (con prótesis)
Caso 1	80,8	69,3
Caso 2	78,5	71,6
Caso 3	59,8	56,8
Caso 4	56,3	40,3
Caso 5	74,3	72,5
caso 6	68,8	57,5
caso 7	71,3	53
caso 8	46,3	38,3
Media	67	57,4
Desviación std.	11,1	12,5

Al comparar los porcentajes calculados a partir de los puntajes finales con el uso y sin el uso de prótesis en el tiempo 2, se evidencia que en todos los casos existe una disminución de funcionalidad de mano al utilizar la prótesis respecto a no usarla. El promedio disminuye de un 67% a un 57,4% con una diferencia de 9,6%. El caso 7 es el que reporta el mayor cambio disminuyendo de un 71,3% a un 53% con una diferencia de 18,3%. Por otra parte, el caso 5 es el que evidencia el menor cambio pasando de un 74,3% a un 72,5%, con una diferencia de 1,8%, lo que significa que este caso particular no reporta cambios significativos entre utilizar o no utilizar la prótesis en la evaluación en tiempo 2. La desviación estándar aumenta de un 11,1% a un 12,5%, dando cuenta de un leve aumento en la distancia entre los datos.

En cuanto a las dimensiones específicas se observan 3 cambios positivos, puntajes que se mantienen, pero la mayoría da cuenta de disminución en los puntajes. Dos casos aumentan su puntaje para la dimensión de movilidad, uno aumenta en la dimensión de prensión y desplazamiento de objetos para información de dimensiones específicas ver anexos).

En general, la tendencia que observa tanto en el tiempo 1 como en el tiempo 2 es hacia una disminución de la funcionalidad de la mano al utilizar la prótesis en ambos momentos.

Comparación tiempo 1 – tiempo 2

Tabla 3. Porcentajes finales instrumento 400 puntos sin uso de prótesis tiempo 1 y tiempo 2 (3 y 6 meses)

Identificación	% tiempo 1 (sin prótesis)	% Tiempo 2 (sin prótesis)
Caso 1	83,6	80,8
caso 2	48,7	78,5
caso 3	64	59,8
Caso 4	54,5	56,3
Caso 5	75,1	74,3
caso 6	59,8	68,8
caso 7	56,8	71,3
caso 8	40,3	46,3
Media	60,4	67
Desviación std.	13	11,1

Al comparar los porcentajes calculados a partir de los puntajes finales de las evaluaciones 1 y 2 bajo el criterio de observación “sin prótesis”, se registran cambios tanto hacia el aumento como la disminución de la funcionalidad de mano. No obstante, la mayoría de los casos aumenta su funcionalidad. La media aumenta de un 60,4% a un 67% con una diferencia de 6,6%. Esto implica un aumento en la funcionalidad entre el tiempo 1 y el tiempo 2 al no utilizar la prótesis. La desviación estándar disminuye en 1,9%, dando cuenta de resultados más homogéneos en el tiempo 2, aunque la variación es pequeña. El caso 2 es el que evidencia el mayor cambio positivo, aumentando de un 48,7% a un 78,5%.

Respecto a las dimensiones específicas se observa una tendencia similar a la que presentan los resultados finales al comparar el tiempo 1 con el tiempo 2, es decir tanto aumento como disminución en la funcionalidad de mano en cada área y para cada caso (para información de dimensiones específicas ver anexos).

Tabla 4. Porcentajes finales instrumento 400 puntos con uso de prótesis tiempo 1 y tiempo 2 (3 y 6 meses)

Identificación	% Tiempo 1 (con prótesis)	% Tiempo 2 (con prótesis)
Caso 1	57,1	69,3
caso 2	40,3	71,6
caso 3	56,5	56,8
Caso 4	41,5	40,3
Caso 5	63,3	72,5
caso 6	53,3	57,5
caso 7	49,5	53
caso 8	27,8	38,3
Media	48,7	57,4
Desviación std.	10,8	12,5

Al comparar los porcentajes calculados a partir de los puntajes finales de las evaluaciones 1 y 2 bajo el criterio de observación “con prótesis”, se evidencian principalmente cambios hacia el aumento de la funcionalidad de mano, y algunos casos que mantienen puntajes entre tiempo 1 y 2. La media en el tiempo 1 es de 48,7% mientras que en el tiempo 2 es de 57,4%, evidenciando un aumento de 8,6%. La desviación estandar aumenta de 10,8 a 12,5, dando cuenta de una pequeña variación en cuanto a la distancia entre los datos. El caso 2 es el que registra el mayor cambio aumentando de un 40,3% a un 71,6%, con una diferencia de 31,3%.

En cuanto a las dimensiones específicas, se aprecia que la dimensión “bimanual” es la única que registra cambio positivo en todos los casos de estudio. En las otras dimensiones se observan puntajes que aumentan, que se mantienen y en algunos casos disminuyen, sin embargo la tendencia de la mayoría es hacia el aumento (para información de dimensiones específicas ver anexos).

Al comparar el tiempo 1 con el tiempo 2 para ambos criterios (con y sin prótesis) se observa un aumento en la funcionalidad de mano en ambos casos. Si bien es posible afirmar que la evaluación sin prótesis registra mayor funcionalidad en tiempo 1 y en tiempo 2 en comparación a la evaluación con prótesis, es importante destacar que durante el tiempo transcurrido entre tiempo 1 y tiempo 2 existió un aumento de la funcionalidad de mano en los pacientes, lo que podría relacionarse a la intervención realizada con la prótesis.

b. Instrumento DASH

Este instrumento considera la percepción de discapacidad en relación a experiencia de sufrir una lesión de extremidades superiores. Se relaciona a sintomatología y función.

Comparación tiempo 1 – 2

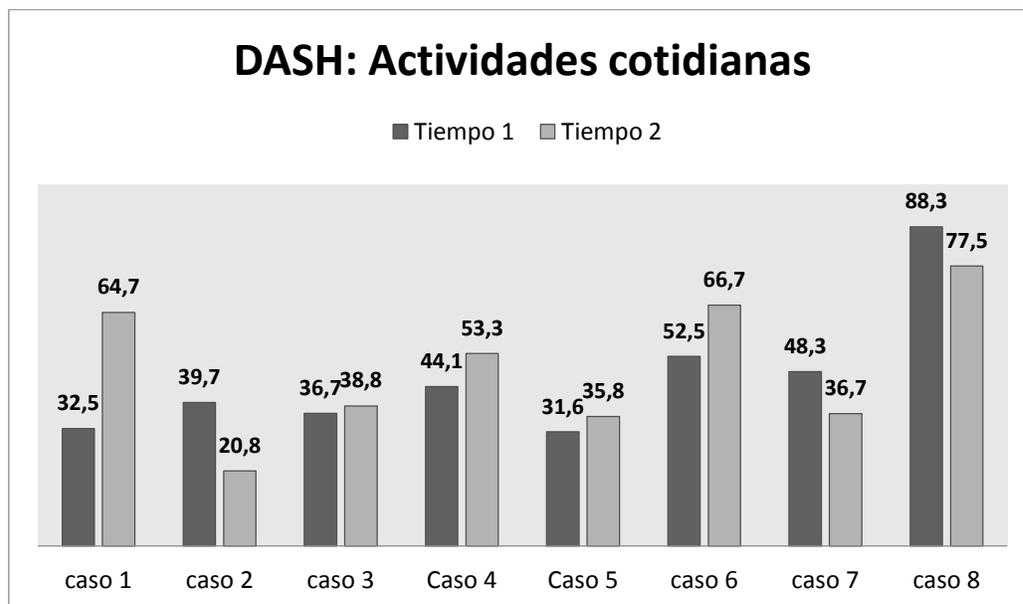
Tabla 5. Puntajes y medidas instrumento DASH dimensión actividades cotidianas tiempo 1 y 2 (3 y 6 meses)

ID	Actividades cotidianas (t1)	Actividades cotidianas(t2)
caso 1	32,5	64,65
caso 2	39,7	20,8
caso 3	36,7	38,8
Caso 4	44,1	53,3
Caso 5	31,6	35,8
caso 6	52,5	66,7
caso 7	48,3	36,7
caso 8	88,3	77,5
Media	46,7	49,3
Desviación std.	17,1	18,1

Se evidencia en la dimensión Actividades Cotidianas que para 3 casos la percepción de discapacidad en el tiempo 2 existe una disminución en relación a experiencia de sufrir una lesión de extremidades superiores. El caso 2 es el que reporta el mayor cambio positivo, disminuyendo desde un 39,7 ptos a 20,8 ptos, con una diferencia de 18,9 ptos y El caso 8 es que reporta el menor cambio, disminuyendo de un 88.3 ptos a 77,5 ptos, con una diferencia de 10,8 ptos.

En cuanto al aumento de percepción de discapacidad en este instrumento se evidencia en el tiempo 2, que 5 casos reportan esta situación. El caso 1 es el que reporta mayor cambio, aumentando de 32,5 ptos a 64,6 ptos con una diferencia de 32,1 ptos y el caso 3 es el que reporta menor cambio, aumentando su puntaje desde 36,7 ptos a 38,8 ptos con una diferencia de 2,1 ptos. Sin embargo, solo el caso 2 y 1 reporta un cambio significativo en su proceso de salud. * *Beaton 2001, sugiere que cambios de 15 puntos permite discriminar entre cambios significativos de mejoras o no en dos tiempos de medición con el uso del instrumento DASH (REF MANUAL DASH 2° edición).*

Gráfico 1. Comparación puntajes instrumento DASH dimensión actividades cotidianas tiempo 1 y 2 (3 y 6 meses)



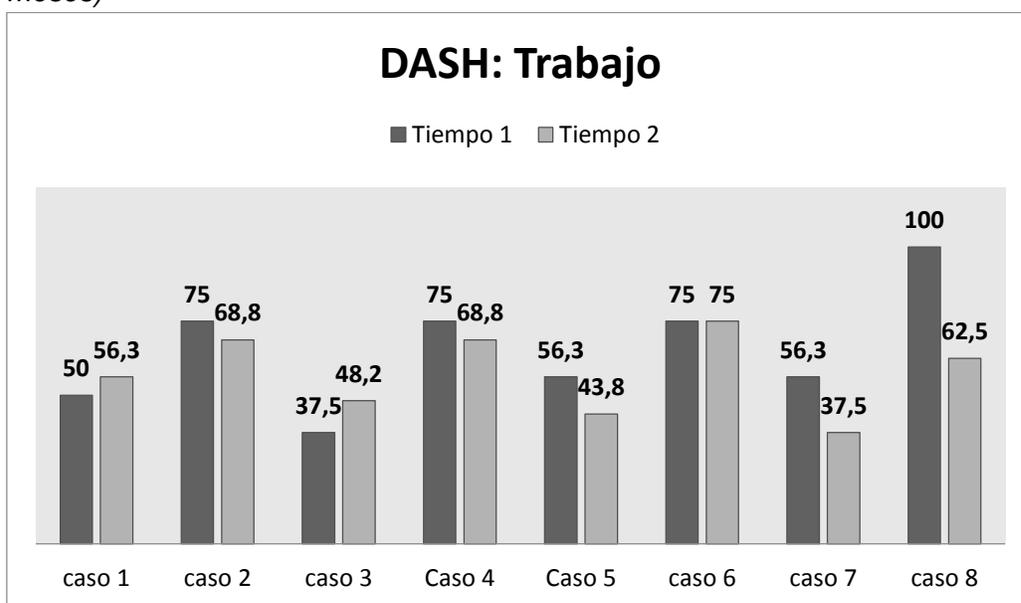
El gráfico 1 muestra que en su mayoría los puntajes aumentan dado que la media de percepción de discapacidad aumenta de un 46,7 ptos a 49,3 ptos, con una diferencia de 2,6 ptos. Esto quiere decir que el uso de la prótesis en un segundo momento no significó un aumento o disminución significativa en la percepción de discapacidad en el grupo de los usuarios en este estudio, con excepción de los casos 1 y 2 (para información de dimensiones específicas ver anexos).

Tabla 6. Puntajes y medidas instrumento DASH dimensión Trabajo tiempo 1 y 2 (3 y 6 meses)

ID	Trabajo (t1)	Trabajo (t2)
caso 1	50	56,3
caso 2	75	68,8
caso 3	37,5	48,2
Caso 4	75	68,8
Caso 5	56,3	43,8
caso 6	75	75
caso 7	56,25	37,5
caso 8	100	62,5
Media	65,6	57,6
Desviación std.	18,2	12,6

Se evidencia en la dimensión Trabajo que para 5 casos la percepción de discapacidad en el tiempo 2 existe una disminución en relación a experiencia de sufrir una lesión de extremidades superiores. El caso 8 es el que reporta el mayor cambio positivo, disminuyendo desde 100 pts a 62,5 pts, con una diferencia de 37,5 pts y los casos 2 y 4 reportan el menor cambio, disminuyendo de un 75 pts a 68,8 pts, con una diferencia de 6,2 pts. En cuanto al aumento de percepción de discapacidad en este instrumento se evidencia en el tiempo 2, que 2 casos reportan esta situación. El caso 3 es el que reporta mayor cambio, aumentando de 37,5 pts a 48,2 pts con una diferencia de 10,7 pts y el caso 1 es el que reporta menor cambio, aumentando su puntaje desde 50 a 56,3 pts con una diferencia de 6,3 pts. En esta dimensión se encuentra un caso sin cambio desde el tiempo 1 al 2, correspondiente al caso 6. Los casos que reportan un cambio significativo en su proceso de salud en cuanto a disminución de percepción de discapacidad se encuentra el caso 7 y 8, mientras que no se reportan casos con cambios negativos en su percepción de discapacidad aumentando sus puntajes.

Gráfico 2. Comparación puntajes instrumento DASH dimensión trabajo tiempo 1 y 2 (3 y 6 meses)



El gráfico 2 muestra que en su mayoría los puntajes disminuyen dado que la media de percepción de discapacidad disminuye de 65,6 pts a 57,6 pts, con una diferencia de 8 pts.

Esto quiere decir que el uso de la prótesis en un segundo momento no significó un aumento o disminución significativa en la percepción de discapacidad en el grupo global de los usuarios en este estudio, con excepción de los casos 7 y 8 (para información de dimensiones específicas ver anexos).

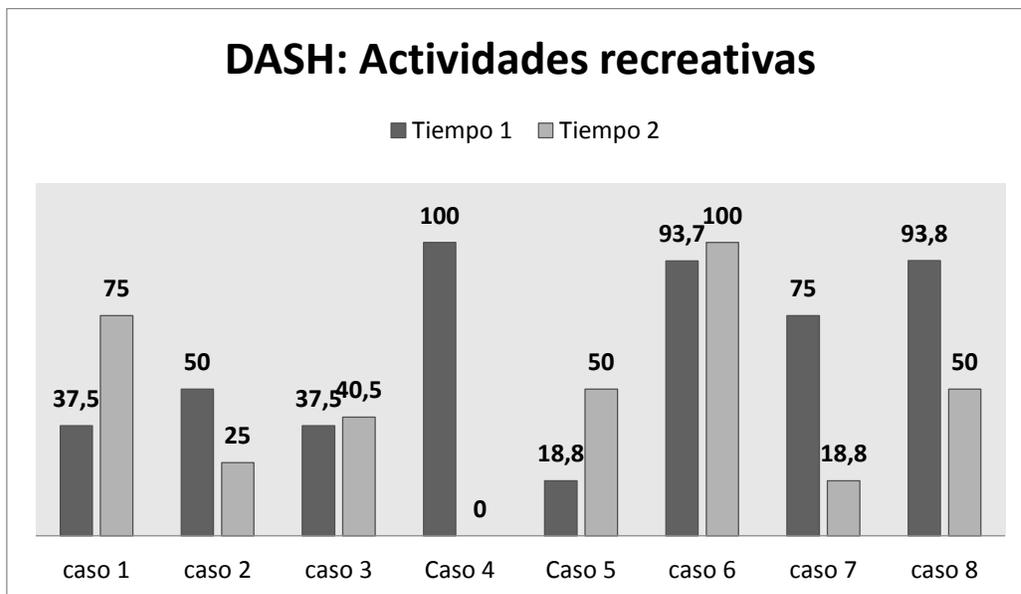
Tabla 7. Puntajes instrumento DASH dimensión actividades recreativas tiempo 1 y 2 (3 y 6 meses)

ID	Actividades recreativas (t1)	Actividades recreativas (t2)
caso 1	37,5	75
caso 2	50	25
caso 3	37,5	40,5
Caso 4	100	0
Caso 5	18,8	50
caso 6	93,7	100
caso 7	75	18,8
caso 8	93,8	50
promedio	63,3	44,9
Desviación std.	29,2	29,8

Se evidencia en la dimensión Recreación que para 4 casos la percepción de discapacidad en el tiempo 2 existe una disminución en relación a experiencia de sufrir una lesión de extremidades superiores. El caso 4 es el que reporta el mayor cambio positivo, disminuyendo desde 100 pts a 0 pts, con una diferencia de 100 pts y el caso 2 que reporta el menor cambio, disminuyendo de 50 pts a 25 pts, con una diferencia de 25 pts.

En cuanto al aumento de percepción de discapacidad instrumento se evidencia en el tiempo 2, que 4 casos reportan esta situación. El caso 1 es el que reporta mayor cambio, aumentando de 37,5 pts a 75 pts con una diferencia de 37,5 pts y el caso 3 es el que reporta menor cambio, aumentando su puntaje desde 37,5 a 40,5 pts con una diferencia de 3 pts. Los casos que reportan un cambio significativo en su proceso de salud en cuanto a disminución de percepción de discapacidad se encuentra el caso 2, 4, 7 y 8, mientras que el caso 1 reporta cambios negativos en su percepción de discapacidad aumentando sus puntajes.

Gráfico 3. Comparación puntajes instrumento DASH dimensión actividades recreativas tiempo 1 y tiempo 2 (3 y 6 meses)



El gráfico 3 muestra que en su mayoría los puntajes disminuyen dado que la media de percepción de discapacidad disminuye de 63,3 pts a 44,9 pts, con una diferencia de 18,4 pts.

Esto quiere decir que el uso de la prótesis en un segundo momento significó un aumento o disminución significativa en la percepción de discapacidad en el grupo de usuarios en este estudio (para información de dimensiones específicas ver anexos).

c. Cuestionario SF-36

Este instrumento corresponde a un cuestionario autoaplicado que mide la percepción del paciente respecto a su calidad de vida en base a ocho dimensiones relacionadas a estado de salud.

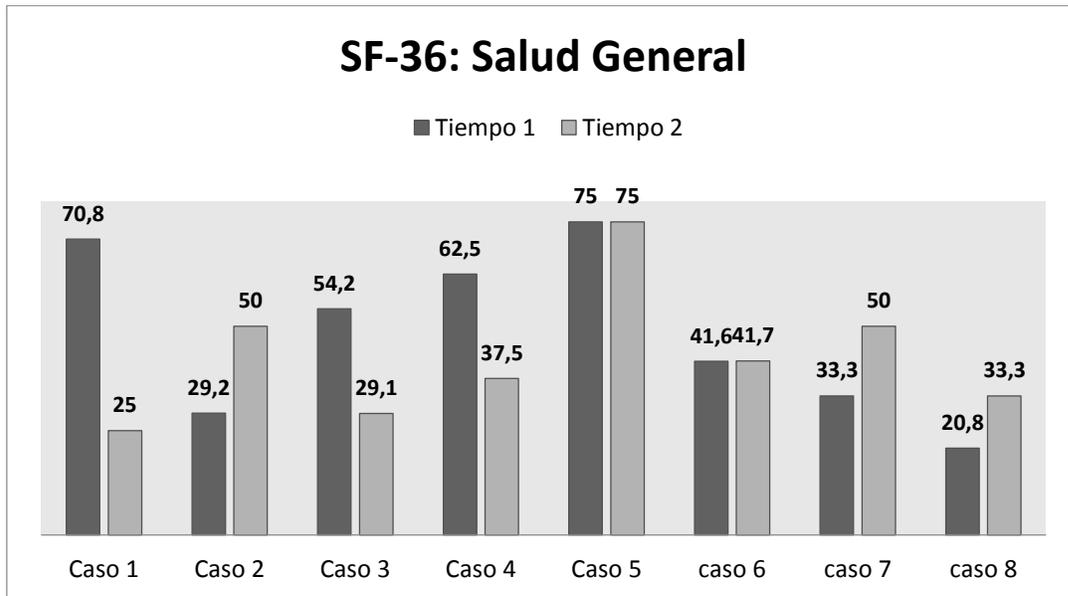
Comparación tiempo 1 – tiempo 2

Tabla 8. Puntajes y medidas instrumento SF-36 dimensión salud general tiempo 1 y tiempo 2 (3 y 6 meses)

ID	Salud General (t1)	Salud General (t2)
Caso 1	70,8	25
Caso 2	29,2	50
Caso 3	54,2	29,1
Caso 4	62,5	37,5
Caso 5	75,0	75
caso 6	41,6	41,7
caso 7	33,3	50
caso 8	20,8	33,3
media	48,4	42,7
desviación std.	18,9	14,8

Se evidencia en la dimensión Salud General de este instrumento que para 4 casos se reporta en cuanto al estado de salud actual y perspectiva en el tiempo 2 una mejora. El caso 2 es el que reporta el mayor cambio positivo, aumentando desde 29,2 pts a 50 pts, con una diferencia de 20,8 pts y el caso 6 es que reporta el menor cambio, aumentando de 41,6 pts a 41,7 pts, con una diferencia de 0,1 pts. En cuanto a la disminución del estado de Salud General se evidencia en el tiempo 2, que 4 casos reportan esta situación. El caso 1 es el que reporta mayor cambio, disminuyendo de 70,8 pts a 25 pts con una diferencia de 45,8 pts y el caso 4 es el que reporta menor cambio, disminuyendo su puntaje desde 62,5 a 37,5 pts con una diferencia de 25 pts. En esta dimensión se encuentra un caso sin cambio desde el tiempo 1 al 2, correspondiente al caso 5.

Gráfico 4. Comparación puntajes instrumento SF-36 dimensión salud general tiempo 1 y tiempo 2 (3 y 6 meses)



El gráfico 4 muestra que en su mayoría los puntajes disminuyen dado que la media de reportada en el estado de Salud General actual y su perspectiva entre tiempo 1 y 2 disminuye de 48,4 pts a 42,7 pts, con una diferencia de 5,7 pts. Cabe señalar que la media de esta dimensión en la población sana chilena es de 64,6 (31), por lo que se evidencia también el impacto de esta dimensión en el grupo de estudio, reportando un puntaje menor en la media señalada comparativamente.

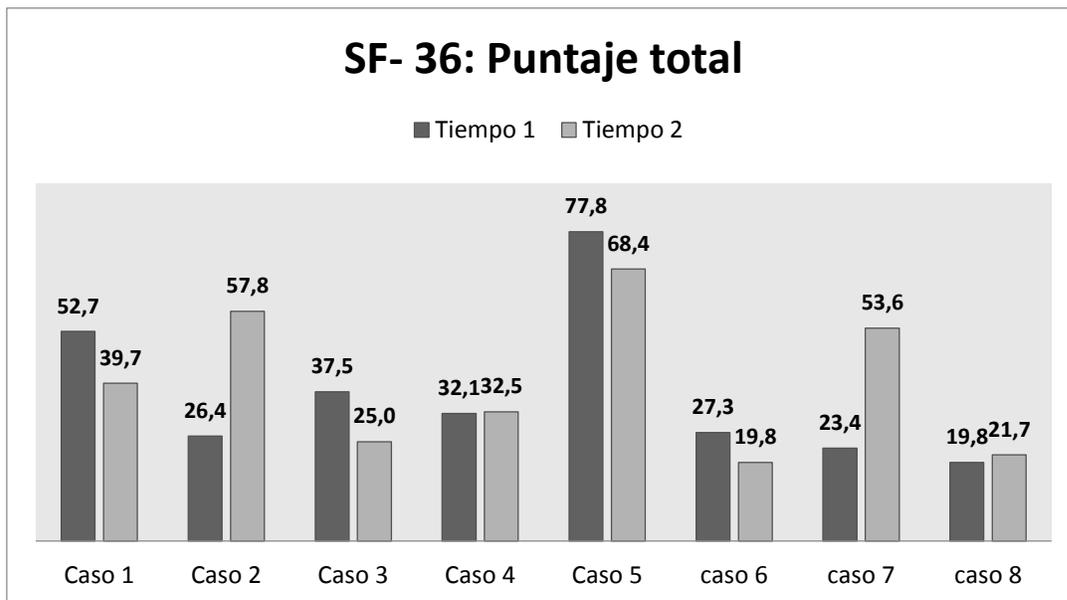
Esto quiere decir que el uso de la prótesis en un segundo tiempo de evaluación significó una disminución del estado de Salud General en el grupo de los usuarios en este estudio (para información de dimensiones específicas ver anexos).

Tabla 9. Medidas y puntajes totales instrumento SF-36 tiempo 1 y tiempo 2 (3 y 6 meses)

ID	Total (t1)	Total (t2)
Caso 1	52,7	39,7
Caso 2	26,4	57,8
Caso 3	37,5	25,0
Caso 4	32,1	32,5
Caso 5	77,8	68,4
caso 6	27,3	19,8
caso 7	23,4	53,6
caso 8	19,8	21,7
media	37,1	39,8
desviación std.	18,1	17,1

En el puntaje total de este instrumento considerando sus 8 dimensiones, se reporta que para 4 casos su percepción respecto a calidad de vida mejora. El caso 2 es el que reporta el mayor cambio positivo, aumentando desde 26,4 ptos a 57,8 ptos, con una diferencia de 31,4 ptos y el caso 4 es que reporta el menor cambio, aumentando de 32,1 ptos a 32,5 ptos, con una diferencia de 0,4 ptos. En cuanto a la disminución de la percepción de calidad de vida se evidencia en el tiempo 2, que 4 casos reportan esta situación. El caso 1 es el que reporta mayor cambio, disminuyendo de 52,7 ptos a 39,7 ptos con una diferencia de 13 ptos y el caso 6 es el que reporta menor cambio, disminuyendo su puntaje desde 27,3 a 19,8 ptos con una diferencia de 8,3 ptos.

Gráfico 5. Comparación puntajes totales instrumento SF- 36 tiempo 1 y tiempo 2 (3 y 6 meses)



El gráfico 5 muestra que en su mayoría los puntajes aumentaron dado que la media de reportada en cuanto a calidad de vida entre tiempo 1 y 2 aumenta de 37,1 ptos a 39,8 ptos, con una diferencia de 2,7 ptos. Cabe señalar que el puntaje total promedio en la población sana chilena es de 71,1 (31), por lo que se evidencia, que a pesar de reportar una tendencia a la mejora en la calidad de en el grupo de estudio, existe un impacto en la calidad de vida con un puntaje menor a la señalada comparativamente.

Esto quiere decir que el uso de la prótesis en un segundo tiempo de evaluación significó un aumento de la percepción de calidad de vida en el grupo de los usuarios en este estudio (para información de dimensiones específicas ver anexos).

d. Encuesta de satisfacción

Al final del proceso de rehabilitación se aplicó a los pacientes la encuesta con preguntas en base a una escala tipo likert de 5 puntos para conocer la satisfacción de ellos en cuanto al uso de la prótesis. Las preguntas fueron recodificadas, reagrupando las 5 categorías iniciales en 3 categorías finales, para facilitar el análisis. De esta forma, las categorías “Muy en desacuerdo” y “En desacuerdo” fueron agrupadas en una categoría. Mismo procedimiento se realizó con las categorías “Muy de acuerdo” y “De acuerdo”. La categoría “Ni de acuerdo, ni en desacuerdo” se mantuvo, sin ser agrupada con ninguna otra. A continuación, se presentan los resultados de la encuesta.

Tabla 10: frecuencias de respuestas a cuestionario cerrado con escala tipo Likert

Preguntas	En desacuerdo	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	De acuerdo
1. Me he sentido cómodo usando la prótesis 3D	0	2	6
2. Siento dolor al utilizar la prótesis 3D	6	2	0
3. Me ha sido fácil usar la prótesis 3D en mis actividades cotidianas	5	1	2
4. Siento que la prótesis 3D es un aporte para mis actividades	5	1	2
5. Recomendaría uso de prótesis 3D para personas en la misma situación que yo	3	1	4
6. Considero que la prótesis 3D es de buena calidad y duradera	3	0	5

En cuanto a la pregunta 1 sobre la comodidad al utilizar la prótesis, se observa que de los ocho casos 6 están “de acuerdo” y 2 están “ni de acuerdo ni en desacuerdo”, no registrándose respuestas “en desacuerdo”. Respecto a la pregunta 2 que se refiere a si el paciente siente dolor al utilizar las prótesis, se observa que 6 casos están “en desacuerdo” y 2 casos están “ni de acuerdo”. Estos son los ítems mejor evaluados.

Tanto la pregunta 3 sobre la facilidad de uso de la prótesis en actividades cotidianas como la pregunta 4 sobre si la prótesis ha significado un aporte en las actividades, se registran las mismas respuestas. 5 usuarios están “en desacuerdo” con estas afirmaciones, 1 usuario esta “ni de acuerdo ni en desacuerdo” y 2 están “de acuerdo”. Estos son los ítems peor evaluados por los casos de estudio.

Sobre la pregunta 5 relacionada a si recomendaría el uso de prótesis para personas en la misma situación, se observan opiniones divididas. 3 de los participantes están “en desacuerdo”, 1 esta “ni de acuerdo ni en desacuerdo”, y 4 están “de acuerdo” con esta afirmación. Respecto a la pregunta 6 que evalúa el nivel de satisfacción en relación a la duración y calidad de la prótesis, se observa que 5 de los participantes están “de acuerdo” y 3 están “en desacuerdo”.

Análisis de datos cualitativos

A continuación se presentan las observaciones cualitativas respecto al estado y al uso de la prótesis registradas por el equipo profesional al aplicar el instrumento 400 puntos para el criterio “con prótesis” en el tiempo 2.

Caso 1

Prótesis en buen estado, sin desgaste de partes móviles y estáticas. Adecuado ajuste. Indica integrar uso de prótesis solo en tarea de ocio puntual, específicamente para jugar video juego, ya que posibilita activación de palanca de juego. En el resto de tareas cotidianas no integra uso de prótesis, indicando mayor nivel de funcionalidad y adecuada adaptación con capacidades remanentes. En definitiva, una vez entregada la prótesis esta no fue utilizada ni integrada en el desarrollo de tareas autocuidado, cotidianas y laborales, solo de ocio.

Caso 2

Prótesis en buen estado, sin desgaste de partes móviles y estáticas. Refiere inadecuado ajuste y sujeción de la prótesis, indicando que “me entorpece porque se sale a cada rato”. En definitiva, no utiliza e integra prótesis entregada en el desarrollo de tareas de autocuidado, cotidianas, laborales y de participación social.

Caso 3

Prótesis en buen estado, sin desgaste de partes móviles y estáticas. Refiere que no utiliza dispositivo entregado, asociado a aspecto estético de este y su nivel de interferencia en actividades cotidianas. Lo anterior relacionado a un inadecuado ajuste. Se observa mayor dificultad para manipular objetos de menor dimensión y de forma cilíndrica. En definitiva, no utiliza e integra prótesis entregada en el desarrollo de tareas de autocuidado, cotidianas, laborales y de participación social.

Caso 4

Prótesis en buen estado, sin desgaste de partes móviles y estáticas. Presenta adecuado ajuste. A pesar de lo anterior indica que desde que fue entregada la prótesis no la utiliza, principalmente por dimensiones de esta (demasiado ancha en zona de casquete), por lo que entorpece la prensión de objetos cotidianos. En definitiva, no utiliza e integra prótesis entregada en el desarrollo de tareas de autocuidado, cotidianas, laborales y de participación social.

Caso 5

Prótesis en buen estado, sin desgaste de partes móviles y estáticas. Presenta adecuado ajuste. Indica como principal factor para no utilizar prótesis, las dimensiones de estas, presentado dolor a nivel de 2° espacio interdigital. Mantiene un alto nivel de funcionalidad en AVD y trabajo sin asistencia de dispositivo protésico. En definitiva, no utiliza e integra prótesis entregada en el desarrollo de tareas de autocuidado, cotidianas, laborales y de participación social.

Caso 6

Prótesis en buen estado, sin desgaste de partes móviles y estáticas. Adecuado ajuste de prótesis en dedo índice, no así de dedo medio. Refiere que no ha utilizado prótesis entregadas por nivel de participación y tipo de actividades que desarrolla, las cuales requieren de alta precisión y destreza, aspecto que se ve interferido por el uso de estas. En

última evaluación de 400 puntos sin uso de prótesis presenta importantes avances en cuanto función global de su extremidad superior. En definitiva, no utiliza e integra prótesis entregada en el desarrollo de tareas de autocuidado, cotidianas, laborales y de participación social.

Caso 7

Prótesis en regular estado, con pérdida de continuidad en uno de los sistemas de tracción, debiendo ser reparada de forma manual por el propio paciente. Inadecuado ajuste, ocasionando que de forma reiterada el casquete saliera del muñón, indiferente de la acción desarrollada. . En definitiva, no utiliza e integra prótesis entregada en el desarrollo de tareas de autocuidado, cotidianas, laborales y de participación social.

Caso 8

Prótesis en buen estado, sin desgaste de partes móviles y estáticas. Mantiene referencias de no utilizar dispositivo por inadecuado ajuste y por mayor dificultad para manipular objetos cotidianos de mayor dimensión. Indica mayor funcionalidad sin uso de prótesis. Posterior a aplicación de 400 puntos con prótesis, se observa que presenta principal déficit en ítems de fuerza de prensión y prensión/desplazamiento de objetos. En definitiva, no utiliza e integra prótesis entregada en el desarrollo de tareas de autocuidado, cotidianas, laborales y de participación social.

Discusión y conclusiones

A continuación, se presentan los principales hallazgos en torno a los objetivos planteados para la investigación, dando paso a las reflexiones finales, recomendaciones y conclusiones que puedan orientar tanto futuros estudios en esta materia, como también procedimientos para la confección de prótesis acorde a las necesidades de los pacientes.

Respecto a las características sociodemográficas y clínicas de los casos participantes del estudio, se destaca lo siguiente. Respecto al sexo se evidencia que 6 participantes son hombres y 2 son mujeres. En cuanto a la escolaridad, se aprecia que hay un paciente técnico profesional, 4 pacientes que cuentan con educación media completa y un paciente con educación media incompleta. Dos casos no registran información respecto a la escolaridad. En el ámbito laboral, se encuentran 3 operarios de maquinarias de producción, 1 técnico en construcción, 1 obrero en pintura de obras, 2 operarios de especializado en matriz y prensa y un operario del área de alimentación en carnicería. Este perfil sociodemográfico es concordante con la literatura en cuando a mayor incidencia de casos en varones, en ámbito de producción en industria y comercio, principalmente en tareas con operación de maquinarias.

Al describir la funcionalidad de mano en los casos estudiados se observa que cada caso vive un proceso de rehabilitación específico, por lo que se dificulta la posibilidad de encontrar tendencias claras. En el caso a caso es posible evidenciar tanto aumento, disminución y ausencia de cambio en la funcionalidad reportada tanto por el instrumento

400 puntos como el instrumento DASH. Esto es coherente con la literatura expuesta en cuanto a que no siempre las prótesis implican un resultado exitoso al trabajar con pacientes que han sufrido amputaciones de este tipo.

Sin embargo, en cuanto a la experiencia de sintomatología y percepción de discapacidad por causa de lesiones de extremidad superior, se encuentran información de un aumento global en dificultades de actividades cotidianas en la mayoría de los usuarios de prótesis, pero que no son significativas en los criterios de sugerencias de reporte de cambios dados por Beaton 2001 (30), esta información coincide con los datos aportados por el test de 400 puntos en cuanto a la comparación global final del uso de prótesis versus no usarla en el tiempo 1 y tiempo 2, dado que este último test entrega información de función completa de mano en comparación con la mano indemne reportando peores resultados con el uso de la prótesis, que sin esta. En este punto cabe señalar que al comparar los tiempos de evaluación 1 y 2 de la aplicación del test de 400 puntos comparando solo el uso de prótesis existe un aumento funcional, que puede estar determinado por el periodo de aclimatación al uso e integración del dispositivo a la función de la mano en la actividad cotidiana, así como también por el tratamiento recibido por parte de Terapia Ocupacional y Medicina de Rehabilitación, a su vez al comparar los tiempos 1 y 2 de evaluación de test de 400 puntos sin uso de prótesis, también se muestra un aumento funcional, que puede estar determinado por el proceso de evolución natural de la lesión, mayor exposición a actividades cotidianas más complejas en el tiempo y que el usuario estima no darle uso a la prótesis por mayor comodidad o falta de habilidad.

En este sentido identificar cuáles son las actividades cotidianas en las que el usuario experimenta una mayor habilidad para la función de la mano con el uso de prótesis y en cuales no, pueden ser un factor relevante a indagar en el diseño de planes de tratamiento individualizados centrados en el paciente y a su vez analizar posibles variables de diseño protésico específico a cada uno.

Se destaca en el perfil de usuario sociodemográfico analizado, que es población adulta productiva, la percepción de discapacidad relacionada a la experiencia de sufrir una lesión de extremidades superiores en cuanto sintomatología y función, se reportan cambios positivos en la dimensión trabajo del instrumento DASH con una disminución de la percepción de discapacidad en al menos 5 de 8 casos, con cambios significativos en 2 de estos, lo que permite seguir indagando en el efecto del uso de dispositivos protésico en la función manual relacionada a actividades laborales.

En la satisfacción de los pacientes en este estudio se consideran la calidad de vida, la percepción de discapacidad en base a la experiencia de sufrir una lesión, situaciones de agrado para la persona como la recreación y su estado de salud.

En este sentido destaca la disminución de percepción de discapacidad en la dimensión Recreación del instrumento DASH en 4 casos de 8 con cambios significativos de sus experiencias en ellos, en donde además la media del grupo en estudio disminuye su puntaje

en el tiempo, lo que reporta un impacto positivo en este ámbito de la vida de las personas. Sin embargo, la percepción del estado de salud general aportado por una de las 8 dimensiones del instrumento SF-36 Calidad de Vida, tiende a declinar en el tiempo según la percepción autoreportada, pero en el proceso de medición de todas las dimensiones en el puntaje total existe una tendencia en sus medias hacia el alza.

Esto muestra que, al término del proceso, los usuarios de este dispositivo reportan una mejor medida de su Calidad de Vida, pero específicamente el ámbito de estado de salud tiene un gran impacto que puede no estar siendo respondido por el uso de la prótesis solamente, sino que a una serie de factores involucrados que requieren mayor indagación. Además, con puntajes finales en sus medias están por debajo de las medidas nacionales en población sana en el tiempo 2 de medición (31), lo que reafirma que este tipo de lesiones son devastadoras en cuanto a satisfacción de las personas que se atienden en centros de salud a pesar de alto nivel de experticia técnica y acceso a dispositivos protésicos innovadores.

En base a los comentarios reportados por los profesionales en la plantilla de observaciones finales en la aplicación del test de 400 puntos, se reporta que la mayoría de los problemas para no adherir al uso de la prótesis se encuentran como principal dificultad el ajuste inadecuado del dispositivo a la zona amputada del dedo de la persona que lo utiliza, otras dificultades están referidas a estética inadecuada o dimensiones disarmónicas del dispositivo y en menor medida dificultades de uso por dificultad funcional en tareas de alta precisión motriz fina o dolor en el uso cotidiano. En donde se reporta una mayor adherencia al uso es en situaciones de recreación o actividades similares a este ámbito.

En cuanto a la comodidad y tolerancia al uso de prótesis, en términos generales, se pone en evidencia que la prótesis es cómoda y no genera dolor en los usuarios. No obstante, la mayoría de los participantes no encuentra que sea fácil utilizar la prótesis en las actividades cotidianas, ni tampoco la ven como un aporte para ellas. Finalmente, se destaca como factor positivo el hecho de que la mayoría si recomendaría el uso de esta prótesis para pacientes en condiciones similares, y que la mayoría considera que la prótesis es de buena calidad, dando cuenta de que el trabajo de rehabilitación con prótesis para pacientes de estas características es un a

En cuanto a la resistencia del material, en general las prótesis 3D no evidenciaron fallos. La evaluación del equipo tratante sobre el estado de la prótesis apuntan a un buen estado, sin desgaste de partes móviles y estáticas en 7 de los 8 casos de estudio. Solo en un caso se registró la prótesis en regular estado, con pérdida de continuidad en uno de los sistemas de tracción, debiendo ser reparada de forma manual por el propio paciente.

Podemos concluir que en esta investigación se describen situaciones caso a caso en cuanto a funcionalidad, percepción de discapacidad, la satisfacción con respecto a la prótesis, su tolerancia, comodidad y adherencia. En donde se describe que en la mayoría de los

usuarios de prótesis existe un aumento de la función global de la mano, pero que existen diferencias entre la función de la mano con uso de prótesis que sin esta.

Por lo que tanto la evolución natural de la evolución de la lesión, como el tratamiento aportado por los profesionales son necesarios tener en consideración para mejorar las condiciones que permitan un mejor diseño de planes de rehabilitación que consideren tanto estrategias de intervención con uso de prótesis, como sin uso de este dispositivo.

La percepción de discapacidad de los usuarios en cuanto a experiencia de sufrir esta lesión y su calidad de vida reportan en lo global resultados positivos con el uso de prótesis, que pueden ser abordados con una mayor oportunidad de mejora en los tratamientos por parte de equipo rehabilitador, identificando con mayor precisión cuales actividades cotidianas, laborales y recreativas que requieren uso de prótesis con mayor frecuencia y cuales no lo requieren o incluso entorpecen el desempeño de estas.

Los diseños de estas prótesis presentan una adecuada resistencia al uso en la mayoría de los reportes de los casos de estudio, con fallos menores, pero que requiere una mayor profundidad en de indagación en estrategias y técnicas que mejoren el ajuste de estas, sumado a su estética, específicamente en cuanto a las dimensiones de tamaño que se describen como posibles aspectos que dificultan también la adherencia y comodidad al uso de este dispositivo. Este último aspecto presenta una correlación con la literatura expuesta en esta investigación.

Finalmente, las oportunidades de diseño a medida y caso a caso que aporta la prótesis en impresión 3D, sumado a un análisis del perfil ocupacional y actividades cotidianas de cada paciente usuario de este dispositivo sugieren intervenciones de salud con prácticas centradas en el paciente para optimizar logros, satisfacción y aumentar la calidad de vida de personas que sufren lesiones graves e irreversibles, como es una amputación parcial de mano, específicamente en la función de los dedos de la mano en población adulta productiva.

Referencias bibliográficas

- (1) Johns Hopkins Medicine. Treatments test and Therapies. Amputation. Disponible en <https://www.hopkinsmedicine.org/health/treatment-tests-and-therapies/amputation>
- (2) Ziegler-Graham, K., MacKenzie, E. J., Ephraim, P. L., Travison, T. G., & Brookmeyer, R. (2008). Estimating the Prevalence of Limb Loss in the United States: 2005 to 2050. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 89(3), 422–429. doi:10.1016/j.apmr.2007.11.005
- (3) Whelan, L. R., & Farley, J. (2018). Functional Outcomes with Externally Powered Partial Hand Protheses. *Journal of Prosthetics and Orthotics*, 1. doi:10.1097/jpo.0000000000000180
- (4) Burger, H., Maver, T., & Marinček, Č. (2007). Partial hand amputation and work. *Disability and Rehabilitation*, 29(17), 1317–1321. doi:10.1080/09638280701320763
- (5) Contreras, J., Maher S., Nuñez, D., Coronado, M., Gayoso, R., Contreras, J. (2010). Amputación de extremidades superiores: caracterización epidemiológica. *Rev Chil Salud Pública*, Vol 14 (2-3), 417.
- (6) Ministerio de Salud. Seremi Región Metropolitana, Sub-departamento salud ocupacional y prevención de riesgos. Disponible en: <https://www.achs.cl/portal/centro-de-noticias/Documents/ordinario-4028.pdf>
- (7) ACHS. El desafío de prevenir amputaciones. Disponible en: <https://www.achs.cl/portal/ACHS-Corporativo/MediosACHS/Paginas/El-desafio-de-prevenir-amputaciones-por-accidente-laboral.aspx>
- (8) Superintendencia de Pensiones Comisión Técnica de Invalidez. (2016). *Aprueba normas para la evaluación y clasificación del grado de invalidez de los trabajadores afiliados al nuevo sistema previsional*. Séptima Edición. Chile.
- (9) Pandian, G., Hamid, F., Hammond, M. (1998) Rehabilitation of the patient with peripheral vascular disease and diabetic foot problems. In DeLisa JA, Gans BM, eds. Philadelphia: Lippincot-Raven; 1517-1544.
- (10) World Health Organization. (2005) *Guidelines for training personnel in developing countries for prosthetics and orthotics services*. Geneva: World Health Organization.
- (11) Gobierno de Chile, Fondo Nacional de la Discapacidad. (2005). *Primer estudio nacional de la discapacidad ENDISC-CIF*. Chile. Disponible en: <http://www.senadis.gob.cl/descarga/l/323/documento>
- (12) Jang, C. H., Yang, H. S., Yang, H. E., Lee, S. Y., Kwon, J. W., Yun, B. D., Jeong, H. W. (2011). A Survey on Activities of Daily Living and Occupations of Upper Extremity Amputees. *Annals of Rehabilitation Medicine*, 35(6), 907–921.
- (13) Ritchie S, Perceptions of cosmesis and function in adults with upper limb prostheses: a systematic literature review, *The International Society for Prosthetics and Orthotics 2011 Reprints and permission: sagepub.co.uk/journalsPermissions.nav DOI: 10.1177/0309364611420326 poi.sagepub.com*
- (14) Resnik, L., Meucci, M. R., Lieberman-Klinger, S., Fantini, C., Kelty, D. L., Disla, R., & Sasson, N. (2012). *Advanced Upper Limb Prosthetic Devices: Implications for Upper*

- Limb Prosthetic Rehabilitation. Archives of Physical Medicine and Rehabilitation, 93(4), 710–717. doi:10.1016/j.apmr.2011.11.010
- (15) P. Pereira, Benefits and use of digital prostheses, The Journal of Hand Surgery Volume 21, Issue 2, March 1996, Pages 222-228.
- (16) Turner A, 2003, Terapia ocupacional y disfunción física, Madrid, Elsevier, p 379.
- (17) Valbuena Moya, Generalities in the assessment of work disabilities. Aspects of functional assessment of the hand. Revista Iberoamericana de Fisioterapia y Kinesiología 2004;7:35-40 S.
- (18) Ten Kate, J., Smit, G., & Breedveld, P. (2017). 3D-printed upper limb prostheses: a review. Disability and Rehabilitation: Assistive Technology, 12(3), 300–314. doi:10.1080/17483107.2016.1253117
- (19) International Society for Prosthetics and Orthotics. Disponible en: <https://www.ispoint.org/page/POservices>
- (20) Ravanal I., (1999), Revista Chilena de Rehabilitación de mano N°2, Año 1, p 25.
- (21) Mc Farland E et al., (2010) Unilateral upper-limb loss: Satisfaction and prosthetic-device use in veterans and service members from Vietnam and OIF/OEF conflicts. Journal of Rehabilitation Research & Development, Volume 47, N° 4, pp 299–316
- (22) Schubert, C., van Langeveld M.C., Donoso, L. A. (2013) Innovations in 3D printing: a 3D overview from optics to organs. Br. J Ophthalmol. 0; 1-3.
- (23) Gross, B. C., Erkal, J. L., Lockwood, S. Y., Chen, C., & Spence, D. M. (2014). Evaluation of 3D Printing and Its Potential Impact on Biotechnology and the Chemical Sciences. Analytical Chemistry, 86(7), 3240–3253. doi:10.1021/ac403397r
- (24) Gretsck, K.F., et al. (2015) Development of novel 3D printed robotic prosthetic for transradial amputees. Prosthetics and Orthotics International.
- (25) Owen J. Enabling the Future. Disponible en: <http://enablingthefuture.org/>. Revisado el 26 de diciembre de 2018.
- (26) Kristin Østlie Per Magnus, Ola H. Skjeldal, Mental health and satisfaction with life among upper limb amputees: a Norwegian population-based survey comparing adult acquired major upper limb amputees with a control group Disability and Rehabilitation, Volume 33, 2011 - Issue 17-18 Published Online: 23 Sep 2011.
- (27) Mejía, O. (2018). Los aparatos racional y afectivo en la respuesta conductual del hombre: un análisis teórico. Revista electrónica de psicología Iztacala, 21 (1), p 21-52.
- (28) Vining M & Trombly C, 2008, Occupational Therapy for Physical Dysfunction, Lippincott Williams y Wilkins.
- (29) Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2010). Metodología de la Investigación (5ª Edic). México: McGrall Hill.
- (30) Gable, C., Xenard, J., Makiela, E., Chau, N. (1996) Évaluation fonctionnelle de la main. Bilan 400 points et test chiffrés. Elsevier, Paris. Ann Réadaptation Méd Phys. 40:95-101.
- (31) Discapacidad del Brazo, Hombro y Mano, Versión Española (Chile). Disponible en: http://www.dash.iwh.on.ca/sites/dash/public/translations/Scoring_DASH_Spanish_%20Chile.pdf
- (32) Olivares, P. (2006) Estado de Salud de Beneficiarios del Sistema de Salud de Chile: 2004-2005. Departamento de Estudios y Desarrollo, Superintendencia de Isapres.

- (33) Matas, A. (2018). Diseño del formato de escalas tipo Likert: un estado de la cuestión. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*. 20(1), 38-47
<https://doi.org/10.24320/redie.2018.20.1.1347>
- (34) Hernández Sampieri, R., & Mendoza, C. P. (2008). El matrimonio cuantitativo cualitativo: el paradigma mixto. En J. L. Álvarez Gayou (Presidente), 6º Congreso de Investigación en Sexología. Congreso efectuado por el Instituto Mexicano de Sexología, A. C. y la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, Villahermosa, Tabasco, México.
- (35) Casal, J., & Mateu, E. (2003). Tipos de muestreo. *Rev. Epidem. Med. Prev*, 1(1), 3-7.
- (36) Mertens, D. M. (2014). *Research and evaluation in education and psychology: Integrating diversity with quantitative, qualitative, and mixed methods*. Sage publications.
- (37) Knick's Prosthetic Finger v.3.5.5. Extraído de:
<https://www.thingiverse.com/thing:1340624> en Diciembre 2018.
- (38) Take a Hand. Extraído de: <https://takeahand.co/> en Diciembre 2018.

ANEXOS

Tabla 11: puntajes dimensiones específicas instrumento 400 puntos con y sin prótesis tiempo 1 (3 meses)

ID	movilidad (sin prót.)	movilidad (con prót.)	fuerza (sin prót.)	fuerza (con prót.)	pren-des objetos (sin prót.)	pren-des objetos (con prót.)	bimanu al (sin prót.)	bimanu al (con prót.)	total (sin prót.)	total (con prót.)	% (sin prót.)	% (con prót.)
caso 1	77	72	69	35	90	68	98	53	334	228	83,6	57,1
caso 2	77	62	38	27	43	33	37	38	195	161	48,7	40,3
caso 3	81	71	36	36	72	70	67	48	256	226	64	56,5
caso 4	61	72	30	27	50	27	77	40	218	166	54,5	41,5
caso 5	89	89	33	27	88	65	90	72	300	253	75,1	63,25
caso 6	84	84	61	49	40	33	53	47	239	213	59,8	53,3
caso 7	69	67	23	16	72	70	63	45	227	198	56,8	49,5
caso 8	73	68	24	10	28	15	35	18	161	111	40,3	27,8

Tabla 12: puntajes dimensiones específicas instrumento 400 puntos con y sin prótesis tiempo 2(6 meses)

ID	movilidad (sin prót.)	movilidad (con prót.)	fuerza (sin prót.)	fuerza (con prót.)	pren-des objetos (sin prót.)	pren-des objetos (con prót.)	bimanu al (sin prót.)	bimanu al (con prót.)	total (sin prót.)	total (con prót.)	% (sin prót.)	% (con prót.)
caso 1	80	77	53	44	95	73	95	83	323	277	80,8	69,3
caso 2	79	79	48	36	88	83	98	88	314	287	78,5	71,6
caso 3	76	73	47	33	35	52	82	67	239	227	59,8	56,8
caso 4	74	67	16	13	60	32	75	50	225	161	56,3	40,3
caso 5	80	84	40	37	85	78	92	90	297	290	74,3	72,5
caso 6	78	73	57	42	48	42	92	73	275	230	68,8	57,5
caso 7	74	72	29	16	88	70	93	52	285	210	71,3	53
caso 8	46	67	24	18	33	25	53	43	185	153	46,3	38,3

Tabla 13: puntajes dimensiones específicas instrumento 400 puntos sin prótesis tiempo 1 y 2 (3 y 6 meses)

ID	movilidad (t1)	movilidad (t2)	fuerza (t1)	fuerza (t2)	pren-des objetos (t1)	pren-des objetos (t2)	bimanual (t1)	bimanual (t2)	total (t1)	total (t2)	% (t1)	% (t2)
caso 1	77	80	69	53	90	95	98	95	334	323	83,6	80,8
caso 2	77	79	38	48	43	88	37	98	195	314	48,7	78,5
caso 3	81	76	36	47	72	35	67	82	256	239	64	59,8
caso 4	61	74	30	16	50	60	77	75	218	225	54,5	56,3
caso 5	89	80	33	40	88	85	90	92	300	297	75,1	74,3
caso 6	84	78	61	57	40	48	53	92	239	275	59,8	68,8
caso 7	69	74	23	29	72	88	63	93	227	285	56,8	71,3
caso 8	73	46	24	24	28	33	35	53	161	185	40,3	46,3

Tabla 14. Puntajes dimensiones específicas instrumento 400 puntos con prótesis tiempo 1 y 2 (3 y 6 meses)

ID	movilidad (t1)	movilidad (t2)	fuerza (t1)	fuerza (t2)	pren-des objetos (t1)	pren-des objetos (t2)	bimanual (t1)	bimanual (t2)	total (t1)	total (t2)	% (t1)	% (t2)
caso 1	72	77	35	44	68	73	53	83	228	277	57,1	69,3
caso 2	62	79	27	36	33	83	38	88	161	287	40,3	71,6
caso 3	71	73	36	33	70	52	48	67	226	227	56,5	56,8
caso 4	72	67	27	13	27	32	40	50	166	161	41,5	40,3
caso 5	89	84	27	37	65	78	72	90	253	290	63,3	72,5
caso 6	84	73	49	42	33	42	47	73	213	230	53,3	57,5
caso 7	67	72	16	16	70	70	45	52	198	210	49,5	53
caso 8	68	67	10	18	15	25	18	43	111	153	27,8	38,3

Tabla 15. Puntajes dimensiones específicas instrumento SF-36 tiempo 1 (3 meses)

ID	Función Física	Rol Físico	Rol Emocional	Energía /Fatiga	Bienestar Emocional	Función Social	Dolor	Salud General	TOTAL
caso 1	65	50	0	50	56	62,5	67,5	70,8	52,7
caso 2	60	0	0	45	32	25	20	29,2	26,4
caso 3	45	0	0	50	56	37,5	57,5	54,2	37,5
caso 4	50	0	0	30	32	37,5	45	62,5	32,1
caso 5	85	50	100	75	92	87,5	57,5	75,0	77,8
caso 6	75	0	0	45	32	12,5	12,5	41,6	27,3
caso 7	55	0	0	30	24	0	45	33,3	23,4
caso 8	30	0	0	45	40	12,5	10	20,8	19,8

Tabla 16. Puntajes dimensiones específicas instrumento SF-36 tiempo 2 (6 meses)

ID	Función Física	Rol Físico	Rol Emocional	Energía/Fatiga	Bienestar Emocional	Función Social	Dolor	Salud General	TOTAL
caso 1	50	25	33,3	50	52	50	32,5	25	39,7
caso 2	75	75	0	60	60	75	67,5	50	57,8
caso 3	20	0	0	30	36	50	35	29,1	25
caso 4	65	0	0	35	40	37,5	45	37,5	32,5
caso 5	71	75	100	75	76	75	0	75	68,4
caso 6	55	0	0	25	24	12,5	0	41,7	19,8
caso 7	60	100	0	55	36	50	77,5	50	53,6
caso 8	35	0	0	55	28	12,5	10	33,3	21,7