

2023

Autopercepción de la funcionalidad recuperada y el nivel de dolor en personas con intervención quirúrgica del manguito rotador que usar juegos/experiencias 360° de realidad virtual inmersiva en el protocolo de rehabilitación

Berardo Pedemonte, Bárbara Belén

Universidad Nacional de Mar del Plata, Facultad de Ciencias de la Salud y Trabajo Social

<http://kimelu.mdp.edu.ar/xmlui/handle/123456789/711>

Downloaded from DSpace Repository, DSpace Institution's institutional repository



UNIVERSIDAD NACIONAL
de MAR DEL PLATA



Facultad de
Ciencias de la Salud
y Trabajo Social

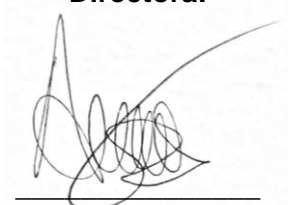
Autopercepción de la Funcionalidad Recuperada y el Nivel de Dolor en personas con intervención quirúrgica del Manguito Rotador que usan juegos/experiencias 360° de Realidad Virtual Inmersiva en el protocolo de rehabilitación.

Tesis de grado para acceder al título de Licenciatura en
Terapia Ocupacional.

Berardo Pedemonte, Bárbara Belén
Gómez, Fátima Camila

AÑO 2023 | MAR DEL PLATA | BUENOS AIRES | ARGENTINA

Directora:



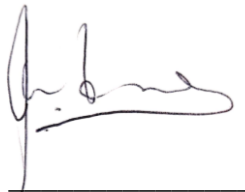
Valle, Ana

Lic. en Terapia Ocupacional

Matrícula Provincial: 2414

DNI: 31018936

Co- Directora:



Guerra, Andrea Mabel

Lic. en Terapia Ocupacional

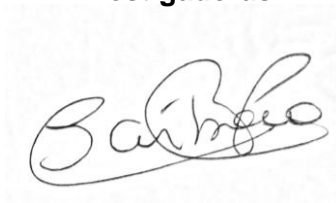
Matrícula Provincial: 182253

DNI: 23574060

Asesoría Metodológica:

Taller de Trabajo Final

Investigadoras:



Berardo Pedemonte, Bárbara Belén

DNI: 40.138.238



Gómez, Fátima Camila

DNI: 40.809.612

Índice

Portada

Hoja de firmas	1
Agradecimientos de Bárbara y Camila	5
Agradecimientos Bárbara	6
Agradecimientos Camila	7
Introducción	8
Estado Actual de la Cuestión	10
Marco Teórico	
Capítulo 1: Hombro	
1.1 Anatomía y Biomecánica del Manguito Rotador (Huesos- Articulaciones- Biomecánica).....	19
Capítulo 2: Manguito Rotador	
2.1 Lesión del Manguito Rotador	33
2.2 Clasificación de lesiones del MR	34
2.3 Diagnóstico.....	37
2.4 Tratamiento Quirúrgico.....	38
2.5 Tratamiento de Rehabilitación	43
2.5.1 Marcos y Enfoques de referencia de Terapia Ocupacional.....	43
2.5.2 Tratamiento en Terapia Ocupacional. Protocolo de Rehabilitación de Hombro de CLIFORT	46
Capítulo 3: Autopercepción	
3.1 Definición de Autopercepción	71
3.2 Modelo Biopsicosocial - Salud	72
3.3 Definición de Funcionalidad	73
Capítulo 4: Dolor	
4.1 Definición de Dolor	77
4.2 Clasificación de Dolor	79
4.3 Evaluación de Dolor.....	80
4.4 Dolor en personas con diagnóstico de lesión de MR.....	82
Capítulo 5: Juegos/Experiencias 360° de Realidad Virtual Inmersiva	
5.1 Aproximaciones conceptuales de Tecnología en salud y en rehabilitación	83

5.2 Historia de la Realidad Virtual. Realidad virtual Inmersiva y No-inmersiva	84
5.3 Realidad Virtual en Terapia Ocupacional	87
5.3.1 Ejercicio Profesional y Alcances e Incumbencias de Terapia Ocupacional....	87
5.3.2 Neuroplasticidad y Efectos de la Tecnología de RV	89
5.4 Modelo HAAT.....	91
5.5 Gafas de Realidad Virtual y Juegos/Experiencias 360° de la presente investigación.....	93
Aspectos Metodológicos	
Tema	99
Problema	99
Objetivo general	99
Objetivos específicos	99
Variables Principales de Estudio	100
Definición Científica	100
Definición Operacional	101
Intervención	103
Características sociodemográficas	103
Componentes del desempeño	104
Enfoque y diseño de estudio	104
Población	105
Muestra	105
Método de Selección de la Muestra	105
Criterios de Selección de la Muestra	105
Instrumento de Recolección de Datos	106
Procedimiento de Recolección de Datos	113
Prueba Piloto	115
Análisis de Datos	115
Resultados	
Características de los participantes	116
Autopercepción de la Funcionalidad Recuperada: Cuestionario autoadministrado	
Dash y Escala Likert	116
Nivel de Dolor	118
Componentes de desempeño: Amplitud Articular	119
Fuerza Muscular	119
Valoración subjetiva de la experiencia de la Realidad Virtual Inmersiva	120
Conclusiones	121
Limitaciones del estudio	124

Anexos 1	
Consentimiento informado	125
Anexo 2	
Cuestionario DASH sobre discapacidades del hombro, codo y mano	127
Anexo 3	
Escala tipo Likert	130
Anexo 4	
Escala Visual Analógica: EVA	131
Anexo 5	
Planilla de Recolección de datos	132
Anexo 6	
Referencias Abreviaturas	134
Anexo 7	
Prueba Piloto	135
Referencias	140

Agradecimientos Bárbara y Camila

El camino a lo largo de la tesis resultó desafiante y hubo personas que nos acompañaron y guiaron en este proceso, aligerando la carga. Es por eso, que finalizando nuestra etapa de formación nos gustaría agradecer a todas las personas que fueron partícipes de este logro colectivo que inició hace algunos años.

En primer lugar, agradecer a las Licenciadas Ana Valle y Andrea Guerra por coincidir y conectar en nuestra Práctica Clínica, y luego aceptar la propuesta de ser Directora y Co-Directora de esta tesis. Fueron una parte fundamental en este proceso, asumieron su tarea con horizontalidad, empatía y compañerismo a la par; y sobre todo, fueron las voces que nos brindaron calma y seguridad. También agradecemos a todo el equipo de Terapia Ocupacional de la Clínica de Fracturas y Ortopedia por abrirnos la puerta de su espacio, por la buena predisposición y disfrutar de este proceso con nosotras.

A las docentes del Taller de Tesis por incentivarnos, acompañarnos y guiarnos desde el primer momento, cuando debimos enfrentarnos al desafío que supone la hoja en blanco.

A las Licenciadas Verónica Fernandez y Victoria Duhamel por aceptar el rol de juradas y evaluar nuestra Tesis. Y a Rubén Ledesma por ayudarnos desinteresadamente y con paciencia en el análisis de datos.

Al Licenciado Juan Jose Aranda que sin conocernos dispuso de su tiempo para esclarecer nuestras dudas, brindando su conocimiento y experiencia para asesorarnos a pesar de la distancia y que el tema de tesis anhelado fuera viable.

A todas las personas que formaron parte de la muestra de este estudio por aceptar, disponer de su tiempo y compromiso para ser parte de esta investigación.

Finalmente agradecer a la Universidad Nacional de Mar del Plata por alojarnos estos años y en especial a la Facultad de Ciencias de la Salud y Trabajo Social que fue parte de la formación de grado.

¡Gracias a todes!

Agradecimientos Bárbara

Este camino de formación comenzó en el 2015 sin dimensionar todas las oportunidades que traía. Voy a empezar por el final. Gracias a la Universidad Pública por recibirme y permitirme estudiar, conocer la universidad, y formarme como persona y profesional. Estos años fueron de aprendizaje, de construcción colectiva, de-construir y repensar.

Tantos años de dedicación, fue compartida y en este momento, quiero nombrar a todas las personas que estuvieron. La presencia y acompañamiento indispensable de mi mamá Rosalinda y mi papá Alberto, en el día a día -la magia de lo cotidiano-.

Mi abuela Jose, que semana a semana me recibía en su casa para olvidarme de mis rutinas y compartir con ella. Mis hermanas Debo y Luli aprendieron y sintieron de cerca lo mismo que yo estos años. A Hachi que me acompañó en mis momentos de estudio, repaso y en las salidas mas lindas viendo el amanecer y conectar con la naturaleza. A mis sobris Vera, Lapa y Tahí que aportaron la ternura todos estos años. A mis primas Caro, Alba y Cota que siempre tienen la palabra de tranquilidad. A todes les que ocuparon el rol de ties y me contuvieron.

A les amigues de la vida que nos acompañamos desde hace tantos años.

A les amigues que me dio la facu con quienes repensamos la Terapia Ocupacional y empezamos a compartir la vida. Y a mis compañeros de cursada, que han sido un gran equipo y sostén, compartiendo desde la solidaridad y la empatía.

A todes les conocides que colaboraron en el recorrido de esta Tesis de Grado.

A la comunidad ENEETERA, que es inspiración y aprendizaje, cuestionamiento continuo y una gran red nacional.

A la comunidad extensionista que compartimos el territorio y el compromiso social.

A toda la comunidad universitaria, que defiende y sostiene la bandera de Pública, Gratuita y de Calidad, y sus docentes que me invitaron a pensar, a formarme extracurricularmente, y empoderar el proceso de aprendizaje por fuera de los libros. En especial a Sole Alves que para mí es oportunidades.

A Ana y Andre por ser equipo y estar en la recta final y también a Cami, compañera de Tesis quien transitó esta última etapa compartiendo el sueño de terminar con garra y empuje, haciendo de este tiempo algo tan grato y saludable.

¡Gracias a todes!

Agradecimientos Camila

Quiero agradecer en primer lugar a mi familia: Mi papá José y mi mamá María por darme el privilegio de estudiar, por el apoyo económico y emocional a lo largo de todos estos años. También quiero dedicarle esta meta alcanzada a mi hermano mayor Matias y en especial, a mi hermanita Catalina, por su apoyo incondicional. Quiero que esto sea un ejemplo para ustedes, no importa cuánto cueste ni cuánto se tarde, con amor y esfuerzo al final hay recompensa. Gracias familia por siempre creer en mí y alentar mi crecimiento, sin dudas este logro también les pertenece.

Una mención especial es para mis 4 abuelos: Donatina, Teresa, Julio y Antonio (q.e.p.d) quienes ya no me acompañan físicamente, pero estuvieron en el comienzo de mi formación. Estoy segura que desde donde estén comparten mi alegría y festejan mi logro. Los recuerdo y tengo siempre en mi corazón.

A mis amistades de toda la vida por estar, por creer en mi potencial y transformar mis “no puedo”, por escucharme, por las palabras de aliento. Por desear lo mejor, por festejar cada logro como si fuera el propio y abrazar y contener las lágrimas. Fueron y son pilares fundamentales en mi vida.

A mis compañeros de la facultad, con quienes compartí más allá de lo académico, y a todas las personas con las que tuve la suerte de coincidir en este camino, que son muchas. Esta comunidad facultativa que sin conocerte te ofrece desinteresadamente un mate, te comparte resúmenes, te invita a sentarte a su lado y te contiene e incentiva en el largo pasillo antes de entrar a rendir un final. A todos, muchas gracias.

Por último, esta tesis es el resultado del trabajo y esfuerzo conjunto con mi compañera Barbi. Gracias por el acompañamiento, la comprensión y contención mutua en este camino que en un principio parecía tan lejano e irrealizable.

¡Lo logramos!

Introducción

La experiencia obtenida durante la Práctica Clínica de la Lic. en Terapia Ocupacional (T.O) de la Universidad Nacional de Mar del Plata (UNMdP), realizada en la Clínica de Fracturas y Ortopedia (CLIFORT) en el año 2022, nos motivó a profundizar en la valoración de la Autopercepción de la Funcionalidad Recuperada y el Nivel de Dolor en personas con intervención quirúrgica del MR, para conocer el nivel de satisfacción o insatisfacción que tienen de su desempeño funcional alcanzado y la percepción del Nivel de Dolor en el protocolo de tratamiento de rehabilitación de Hombro.

Nuestra investigación, plantea conocer y comparar la Autopercepción de la Funcionalidad Recuperada y el Nivel de Dolor en personas que usan juegos/experiencias 360° de realidad virtual inmersiva (RVI) como recurso terapéutico enmarcado dentro del protocolo de rehabilitación postquirúrgico en diagnóstico de lesión de MR, que asisten al servicio de T.O en CLIFORT en la ciudad de Mar del Plata en el periodo de octubre-noviembre del año 2023.

Dentro del marco teórico, en el primer capítulo se realizó un breve repaso anatómico y biomecánico del hombro para posteriormente, en el segundo capítulo abordar en profundidad la lesión del MR, su intervención quirúrgica, los Marcos y Enfoques de referencia de Terapia Ocupacional y por último, el Tratamiento en T.O (Protocolo de Rehabilitación de Hombro de CLIFORT).

Respecto al tercer capítulo se define Autopercepción, se aborda el Modelo Biopsicosocial - Salud y la Funcionalidad. En cuanto al capítulo del Dolor, se hace un abordaje de la definición y cambios producidos en los últimos años, se clasifica el dolor, las evaluaciones y se concluye con el dolor en el diagnóstico de lesión del MR.

En el quinto y último capítulo del marco teórico, se realizan aproximaciones conceptuales de Tecnología en salud y en rehabilitación, un recorrido por la historia de la Realidad Virtual (RV) y su conceptualización en RV Inmersiva y No-inmersiva. A continuación, se aborda específicamente el uso de la Realidad Virtual en Terapia Ocupacional, la incumbencia de la tecnología en la Ley de Ejercicio Nacional y la Federación Mundial de Terapeutas Ocupacionales (WFOT). Además, el Modelo HAAT enmarca el uso de Gafas de Realidad Virtual y juegos/experiencias 360° de diversas temáticas, que son pertinentes en la presente investigación.

Para llevar a cabo el objetivo propuesto al iniciar la investigación, se seleccionó una muestra de 15 participantes donde se aplicó un cuestionario autoadministrado virtual Dash, una escala Likert de elaboración propia, la Escala Visual Analógica (EVA), la Técnica Goniométrica, la Escala de valoración muscular Daniel's y una Valoración subjetiva de la experiencia de RVI, que permitieron recolectar los datos para posteriormente analizarlos con el fin de conocer y comparar si la Autopercepción de la Funcionalidad Recuperada y el Nivel de Dolor presentan diferencias significativas al inicio (preprueba) y al final (posprueba) del uso de juegos/experiencias 360° de RVI como recurso terapéutico enmarcado dentro del protocolo de rehabilitación de hombro en el tratamiento de Terapia Ocupacional.

Estado Actual de la Cuestión

Con el objetivo de poder identificar estudios relacionados con la temática de nuestra investigación, se realizó una exhaustiva búsqueda bibliográfica sobre artículos de investigación, a fin de establecer el estado actual de la cuestión.

Dicha búsqueda bibliográfica, se realizó en las siguientes bibliotecas/ base de datos:

- Biblioteca de Ciencias de la Salud y Trabajo Social de la Universidad Nacional de Mar del Plata (UNMdP).
- Tesis de grado de la Lic. en Terapia Ocupacional de la Universidad Nacional de Mar del Plata.
- Biblioteca de la Asociación Marplatense de Terapia Ocupacional (AMTO).
- Biblioteca de la Asociación Argentina de Terapia Ocupacional (AATO).
- Revista Terapia Ocupacional Chile.
- Revista Terapia Ocupacional Galicia (TOG).
- National Library of Medicine.
- Bases de datos como PubMed y Scielo.
- Google Académico.

Además, se realizó la recopilación de bibliografía pertinente a nuestra investigación a través de informantes claves:

-Secretaría Científica de la Clínica de Fracturas y Ortopedia de la ciudad de Mar del Plata.

-Aranda Garrido, Juan J. es Master en Gamificación y Recursos Digitales, Especialista en Gestión de la Tecnología y la Innovación y Lic. en Terapia Ocupacional. Es responsable del Laboratorio de Tecnología Asistiva y Realidad Virtual del Centro Asistencial Universitario (CAU) de la Universidad Nacional de San Martín (UNSAM). Docente de la carrera de T.O en varias universidades.

De la búsqueda realizada, se han seleccionado aquellas investigaciones consideradas pertinentes respecto a las variables estudiadas, las cuales tomaremos como precedentes, y se organizaron en distintos ejes temáticos siguiendo un orden cronológico para facilitar su comprensión y su mejor desarrollo investigativo.

En el ámbito nacional, específicamente en la Universidad Nacional de Mar del Plata, en la Facultad de Ciencias de la Salud y Trabajo Social, se ha encontrado una Tesis final de

grado que aborda la Autopercepción de la Funcionalidad recuperada en personas con fractura radio distal utilizando diferentes escalas para medir dicha variable, si bien la variable es la misma, no incluye el Nivel de dolor como variable principal.

Eje Autopercepción de la Funcionalidad Recuperada

En el año 2021, Benitez y Dominguez, realizaron su tesis final para optar al título de grado de Lic. en Terapia Ocupacional en la UNMDP titulada *“Auto-percepción de satisfacción respecto al desempeño funcional al alta del tratamiento de Terapia Ocupacional de personas que sufrieron una fractura radio-distal”*. Cuyo objetivo fue analizar la Autopercepción de satisfacción, respecto al desempeño funcional alcanzado al alta, de las personas que sufrieron una fractura radio distal y que fueron operadas y rehabilitadas en el Servicio de Terapia Ocupacional de la Clínica de Fracturas y Ortopedia. El enfoque de esta investigación es cuantitativo. La muestra estuvo conformada por 15 personas, de los cuales se evidenció que un 33,3% son de género femenino y 66,6% de género masculino, de entre 18 y 65 años de edad. La recolección de datos se llevó a cabo a través del Cuestionario Dash y una Escala Likert de elaboración propia.

A modo de conclusión, el objetivo final de esta investigación fue favorecer un enfoque centrado en la persona, donde el paciente se encuentra involucrado y en pleno ejercicio de su participación activa a lo largo del proceso terapéutico. Resignificando al individuo para que pase de ser objeto de intervención, a protagonista de su propio proceso de salud, entendiéndolo como actor de sus propias significaciones.

También en el año 2021, Yuing, et. al., publicaron un artículo científico titulado *“Autopercepción de la condición física, funcionalidad y calidad de vida en estudiantes universitarios”*. Este estudio de tipo descriptivo, transversal y con diseño observacional, tuvo como objetivo evaluar la autopercepción de funcionalidad y salud según nivel de actividad física y comportamiento sedentario en estudiantes universitarios. Para la muestra, se seleccionaron 566 estudiantes universitarios a través de un muestreo aleatorio estratificado. El nivel de actividad física se midió a través del Cuestionario Internacional de Actividad Física versión corta, la condición física mediante la International Fitness Scale, la funcionalidad de miembros superiores a través del Cuestionario Disabilities of Arm, Shoulder and Hand (DASH), para la funcionalidad de miembros inferiores la Lower Extremity Functional Scale y la percepción de la calidad de vida con el cuestionario de salud SF-36.

Los resultados arrojaron que los participantes físicamente activos percibieron una mejor condición física general, condición cardiorrespiratoria, fuerza muscular, velocidad/agilidad y mayor funcionalidad de miembros inferiores que los físicamente inactivos.

Resultados similares se obtuvieron al comparar la percepción de la condición física y funcionalidad según conducta sedentaria. La percepción de calidad de vida según nivel de actividad física como de comportamiento sedentario, coincidían en que tanto los físicamente activos como los no sedentarios presentaban mejores indicadores de salud general y mental.

De esta manera, se concluye que los individuos físicamente activos y los no sedentarios presentan una mejor autopercepción de la condición física, funcionalidad y calidad de vida en comparación con sus pares físicamente inactivos y sedentarios.

Eje Dolor y Realidad Virtual

En el año 2020, Dahbar, et. al., realizaron un trabajo de investigación titulado *“Distracción Con Realidad Virtual Para El Alivio Del Dolor En Un Modelo Experimental Con Humanos”*. Cuyo objetivo fue poner a prueba y conocer acerca de la eficacia del uso de la Realidad Virtual (RV) como técnica no farmacológica para el alivio y reducción del dolor. En el estudio se optó por inducir dolor de manera experimental por medio de una prueba de criopresión. Específicamente, se evaluó el efecto de distracción con RV sobre una serie de respuestas conductuales procedimentales (tiempo de umbral, tiempo de mantenimiento y tiempo de tolerancia total), como así también en respuestas declarativas (Escala EVA, Escala SUD, tiempo estimado de la prueba y nivel de agrado). Se seleccionó una muestra total de 62 participantes, la cual se dividió en un grupo experimental y un grupo control. Se asignaron 31 sujetos por grupo y en total participaron 33 mujeres (53.2%) y 29 hombres (46.8%), distribuidos aleatoriamente entre cada uno de los grupos.

Como conclusión, se obtuvieron diferencias significativas entre los grupos en las respuestas conductuales tiempo de tolerancia total, como así también en las respuestas declarativas tiempo percibido y nivel de agrado. Sin embargo, en las escalas SUDS y EVA no se observaron diferencias significativas entre ambos grupos.

De esta manera, se comprobó de manera sistemática y controlada la eficacia de la RV en el alivio y reducción de dolor inducido experimentalmente.

En el año 2015, Cabas, et. al., publicaron un artículo titulado *“Uso clínico de la realidad virtual para la distracción y reducción del dolor post-operatorio en pacientes adultos”*. El presente estudio exploró el uso clínico de la Realidad Virtual para la distracción y reducción del dolor en pacientes quirúrgicos. Se hipotetizó que la distracción sería útil para disminuir la intensidad del dolor y el tiempo pensando en el mismo, así podría tener un efecto modulador sobre la ansiedad ligada al proceso de hospitalización y cirugía. En el estudio participaron 6 pacientes intervenidos quirúrgicamente de los cuales 4 fueron mujeres y el restante fueron hombres. Fueron empleadas Escalas Visuales Analógicas, Escala de Ansiedad-Estado

(IDARE) y la Escala de Catastrofismo al Dolor (PCS) antes y después de la intervención con Realidad Virtual.

Los resultados señalan que en el componente Intensidad, nivel máximo de dolor, se encontró que la intensidad percibida fue significativamente menor cuando se administró la distracción por medio de realidad virtual. Así mismo, menores niveles en cuanto al tiempo pensando en el dolor. Con respecto al control del dolor, se halló que este fue significativamente más alto cuando se administró la distracción por medio de realidad virtual. Se obtuvieron además, menores niveles en dos de los tres aspectos del catastrofismo. No obstante, los niveles de ansiedad no mostraron descenso estadísticamente significativo con la intervención.

De esta manera, queda en evidencia que la Realidad Virtual puede ser efectiva no solo para disminuir el componente físico del dolor post-operatorio sino también los componentes cognitivos y afectivos del mismo.

También durante el año 2015, Cabas, et. al., publicaron un artículo titulado *“Efecto de la distracción mediante el uso de videojuegos en la percepción del dolor inducido experimentalmente”*. Este estudio de enfoque cuantitativo y experimental, exploró el efecto de la distracción mediante un videojuego en el manejo de dolor producido experimentalmente. Los sujetos participaron en dos inmersiones consecutivas de Cold Pressor Test (CPT), como método de dolor experimental y fueron administradas dos formas de distracción: Coloreado vs. Videojuego. La muestra estuvo compuesta por 36 estudiantes universitarios de los cuales 32 fueron mujeres y 4 fueron hombres. Cada participante completó una Escala Visual Analógica (EVA), se midió umbral, tolerancia y estimación del tiempo y fue incluida la Escala de Catastrofismo de Sullivan - PCS, administrada antes y después de la distracción. El efecto de las condiciones experimentales fue contrastado mediante análisis de la varianza (ANOVA) y los componentes del catastrofismo mediante un análisis multivariado (MANOVA).

Se comparó el efecto de la distracción tradicional (coloreado) y la distracción a través de un videojuego, encontrando que esta última fue útil para incrementar significativamente los niveles de umbral y la tolerancia al dolor, así como para disminuir dramáticamente la intensidad al dolor. Referido a la estimación del tiempo se encontró que aunque en ambas condiciones experimentales los sujetos subestimaron el tiempo de inmersión, resultó ser significativamente menor durante el videojuego. En relación al catastrofismo, los resultados del presente estudio señalan que aunque no se observaron diferencias significativas a nivel global, hubo un decremento en las subescalas de rumiación y desesperanza.

Los resultados revelaron que la distracción a través del uso de un videojuego puede ser útil no solo en la modificación de parámetros sensoriales como umbral, tolerancia e

intensidad sino que permite abrir paso a un nuevo planteamiento: la distracción por medio de videojuegos es eficaz para modificar estrategias cognitivas implicadas en dolor.

Actualmente en nuestro país, la Residencia de Terapia Ocupacional del Hospital Interzonal General de Agudos de General San Martín de la Provincia de Buenos Aires, ha implementado el uso de las gafas de Realidad Virtual Inmersiva en los tratamientos de Rehabilitación Traumatológica, de modo que el equipo de residentes se encuentra realizando las revisiones del artículo para su posterior difusión.

Eje Protocolos de Rehabilitación de Hombro y Realidad Virtual

En el año 2022, Menek, et. al., publicaron un artículo de investigación titulado *“Investigación sobre la Eficiencia de la Cadena Cinética Cerrada y Programas de Ejercicios de Juegos Basados en Video en la Ruptura del Manguito Rotador: Un Ensayo Aleatorizado”*. Cuyo objetivo fue examinar la efectividad de ejercicios de juegos basados en video y ejercicios estructurados de cadena cinética cerrada en individuos con ruptura del manguito rotador (MR). La muestra estuvo constituida por 45 personas con ruptura del MR. Los individuos se dividieron aleatoriamente en tres grupos: un grupo de ejercicio convencional (CEG), un grupo de ejercicio de cadena cinética cerrada estructurada (CKCEG) y un grupo de ejercicio de juego basado en video (VGEG). Las intervenciones se realizaron dos veces por semana durante 6 semanas. La recolección de datos se llevó a cabo mediante Cuestionario sobre discapacidades del brazo, el hombro y la mano (DASH); Índice de calidad de vida del manguito rotador (RCQOL) y rango de movimiento (ROM), además se evaluó la severidad del dolor y el umbral del dolor.

Los resultados arrojaron que hubo una diferencia estadísticamente significativa en todos los valores del pre y post tratamiento de los grupos. Cuando se compararon las diferencias entre los grupos, los valores de CKCEG y VGEG fueron más significativos que CEG en todos los parámetros. Las mejoras en el umbral del dolor, el ROM en la flexión y abducción del hombro, la puntuación DASH y todos los parámetros del cuestionario RCQOL en VGEG fueron estadísticamente más significativos que en CKCEG.

Como conclusión, vale destacar que las personas con rotura del MR obtuvieron más mejoras en los resultados primarios y secundarios después del ejercicio de cadena cinética cerrada y el ejercicio con juegos basados en video, en lugar de los métodos convencionales. Se consideró que los programas de ejercicios basados en juegos de video se utilizarían en los problemas del MR.

También en el año 2022, Garrido Ardila, et. al., publicaron un artículo titulado *“Una revisión sistemática de la efectividad de las intervenciones basadas en realidad virtual sobre el dolor y el rango de movimiento articular asociado con lesiones por quemaduras”*. El objetivo principal de esta revisión sistemática fue analizar la efectividad de la terapia de realidad virtual para el alivio del dolor y la mejora del rango de movimiento articular en pacientes quemados. Se incluyeron 10 estudios en la revisión. La muestra consistió en un estudio piloto, tres ensayos clínicos controlados aleatorizados, un ensayo clínico controlado aleatorizado prospectivo, un ensayo de grupo control y grupo de tratamiento, un ensayo clínico intervencionista y tres estudios comparativos. Cada uno de los estudios revisados aplicaron el mismo tipo de intervención: realidad virtual inmersiva. Cinco de los estudios combinaron RV con terapia farmacológica tomando analgésicos antes y durante el tratamiento y otros autores optaron por combinar sesiones de RV con terapias físicas de amplitud de movimiento de las articulaciones afectadas. Las herramientas de evaluación más utilizadas para la evaluación del dolor y el rango de movimiento articular fueron la escala gráfica de calificación (GRS) del dolor y el goniómetro.

Los resultados de los estudios analizados arrojaron que la terapia de RV disminuyó el dolor en todos los estudios y mejoró el rango de movimiento articular en el 33% de ellos. Los estudios demostraron que las intervenciones basadas en la RV tienen muchos efectos positivos en los pacientes quemados, incluido un mayor disfrute de las sesiones y una reducción de los síntomas negativos, como vómitos y náuseas, así como una menor ingesta de medicamentos. Por lo tanto, estos resultados sugieren que el uso de la RV para el manejo del dolor y las limitaciones del ROM asociadas a las lesiones por quemadura podría contribuir a controlar estos síntomas y disminuir sus consecuencias negativas en la persona.

A su vez en el año 2022, Sze Chit, et.al., publicaron un artículo de investigación titulado *“Examen de la eficacia de la terapia de realidad virtual, aumentada y mixta (VAMR) para la recuperación de las extremidades superiores y las actividades de la vida diaria en pacientes con accidente cerebrovascular: una revisión sistemática y un metanálisis”*. Este estudio revisó el uso de métodos virtuales, aumentados y mixtos para mejorar la recuperación de la extremidad superior y las AVD. Se compara la eficacia del tratamiento de métodos virtuales, aumentados y mixtos (MVAyM) con la terapia de rehabilitación convencional. Los instrumentos de recolección de datos que se utilizaron fueron la escala Fugl Meyer (función motora, equilibrio, sensibilidad, rango de movimiento y dolor articular) para el ictus, seguida de la prueba de la caja y el bloque (BBT), la prueba de la función del motor del lobo (WMFT), y la Medida de Independencia Funcional (FIM).

De acuerdo con el metaanálisis, realidad virtual, realidad aumentada y realidad mixta tienen todos un efecto positivo significativo sobre la mejora de la escala Fugl Meyer evaluación de ictus para el deterioro de la extremidad superior y FIM para AVD, pero no en BBT y WMFT para las pruebas de función de la extremidad superior.

Se puede concluir que la terapia de realidad virtual, aumentada y mixta fue superior al tratamiento convencional en el deterioro de las extremidades superiores y los resultados de las AVD, pero no en las medidas de función de extremidades superiores.

En el año 2021, Caballero y Genre, realizaron su trabajo final de grado para optar por el título de Licenciatura en Terapia Ocupacional titulado *“Diseño y usabilidad de una aplicación integrando el dispositivo Leap Motion para el proceso de rehabilitación del rango de movimiento articular activo de muñeca en pacientes derivados de ART en el consultorio “Rehabilitación de Miembro Superior y Mano” de la ciudad de Córdoba”*. El presente estudio tuvo como objetivo diseñar e implementar una aplicación de “serious game” enmarcados en objetivos terapéuticos de rehabilitación que apuntan a la mejoría y recuperación del RAM activo de la articulación de muñeca. Se trató de una investigación de corte explicativo cuantitativa. Según las unidades de análisis, es un estudio de casos. La muestra se conformó por seis participantes. Se utilizaron tres instrumentos para arribar a los resultados de la investigación: la valoración goniométrica, el cuestionario de usabilidad y la aplicación diseñada. La recolección de datos se llevó a cabo en tres momentos: evaluación inicial, uso de la aplicación y evaluación final. Los participantes hicieron uso de la aplicación diseñada a lo largo de diez encuentros.

A modo de conclusión, vale destacar que finalizando los encuentros, el total de los participantes aumentaron su RAM activo de muñeca en todos los movimientos. Además, de afirmarse el poder de atracción que tiene este tipo de tratamientos en estos procesos, donde requieren de terapias repetitivas y logran una dinámica novedosa que cautiva al paciente por el entretenimiento que brinda; y cómo esta forma diferente de rehabilitarse aporta mejoras funcionales.

En el año 2020, Peral Gómez, et.al., realizaron un artículo de investigación titulado *“Uso de la Realidad Virtual en Terapia Ocupacional: Estudio transversal en Centros de Neurorrehabilitación de Alicante”*, donde se planteó realizar un análisis exploratorio sobre el uso clínico de la RV en el tratamiento de T.O. con pacientes neurológicos. Se llevó a cabo un estudio descriptivo transversal. Los participantes fueron seleccionados por muestreo intencional. Para el reclutamiento, se contactó a través de correo electrónico en donde se proporcionaba información sobre el estudio y se pedía al terapeuta ocupacional su participación voluntaria mediante la cumplimentación de un cuestionario online de 36

preguntas. La muestra estuvo conformada por 23 participantes. La mitad (52.2%) usaba la realidad virtual como herramienta de tratamiento, principalmente con personas de 46-65 años (75.0%), con daño cerebral adquirido (75.0%) y alteraciones cognitivas (91.7%). Las áreas principales de intervención fueron: atención (83.3%), visión (75.0%), miembro superior (75.0%), comunicación verbal (66.7%), alimentación (50.0%), compras (41.7%) y participación social con amigos (41.7%). Los sistemas de RV más utilizados fueron la plataforma NeuronUp (50.0%) y el ordenador y/o tableta junto con los dispositivos Kinect y Wii (33.3%).

Como conclusión, se obtuvo que a pesar de los avances en la utilización de las nuevas tecnologías en el campo de la rehabilitación del paciente neurológico, sólo la mitad de los T.O de centros de neurorrehabilitación de la provincia de Alicante que participaron en este estudio usaban la Realidad Virtual, principalmente de tipo no inmersiva y semi-inmersiva, como herramienta complementaria al tratamiento convencional.

En 2017, Pekyavas y Ergun, publicaron un artículo de investigación titulado *“Comparación de exergaming de realidad virtual y programas de ejercicio en el hogar en pacientes con síndrome de pinzamiento subacromial y discinesia escapular: efecto a corto plazo”*. El objetivo de este estudio fue comparar los efectos a corto plazo del programa de ejercicios en el hogar y los juegos de realidad virtual en pacientes con síndrome de pinzamiento subacromial (SAIS). La muestra estuvo conformada por 30 pacientes con SAIS, los cuales fueron aleatorizados en dos grupos: el Programa de Ejercicios en Casa (Grupo EX) y el Programa de Realidad Virtual Exergaming (Grupo WII). Los sujetos fueron evaluados en la primera sesión, al final del tratamiento (6 semanas) y al mes de seguimiento. La recolección de datos para la evaluación y posterior comparación se llevó a cabo mediante la Escala Visual Analógica (basada en reposo, actividad y dolor nocturno), Test de Neer y Hawkins, Test de Retracción Escapular (SRT), Test de Asistencia Escapular (SAT), Test de Deslizamiento Escapular Lateral (LSST) y discapacidad del hombro (Índice de discapacidad y dolor de hombro (SPADI)).

Los resultados arrojaron que la intensidad del dolor disminuyó significativamente en ambos grupos con el tratamiento. El Grupo WII tuvo resultados significativamente mejores para todas las pruebas de Neer, SRT y SAT que el Grupo EX.

A modo de conclusión, vale destacar que los programas de exergaming de realidad virtual con estos programas se encontraron más efectivos que los programas de ejercicio en el hogar a corto plazo en sujetos con SAIS.

En base a la revisión bibliográfica se puso en evidencia una limitación de estudios publicados en bases de datos nacionales e internacionales que aborden las temáticas

relacionadas entre sí, “Autopercepción de la Funcionalidad recuperada” y “Nivel de dolor” en MR. Así también la implementación, uso y experiencias de la Realidad Virtual (inmersiva- no immersiva) en el tratamiento del dolor, y específicamente en la lesión del MR.

Es de destacar, que la mayoría de los estudios con evidencia científica donde se utiliza tecnología para los procesos de rehabilitación está orientada al área neurológica, dejando sin incursionar el campo traumatológico.

Marco Teórico

Capítulo 1: Hombro

1.1 Anatomía y Biomecánica del Manguito Rotador (Huesos- Articulaciones- Biomecánica)

Es fundamental un conocimiento exhaustivo de la zona anatómica, articular y biomecánica del hombro ya que son pertinentes al tema de investigación.

Este capítulo, realiza un recorrido de la estructura y funcionamiento general del hombro, ya que su entendimiento resulta imprescindible para abordar la lesión del Manguito Rotador (MR).

El hombro es la articulación proximal del miembro superior que posee el mayor movimiento de todas las articulaciones del cuerpo humano y también mayor predisposición a sufrir lesiones por su compleja estructura. Consiste en un complejo articular por el que el brazo se une al tronco gracias a tres huesos: la clavícula, la escápula y el húmero; así como por músculos, ligamentos y tendones.

Huesos. A continuación se describirán en detalle los tres huesos que conforman el esqueleto del complejo articular del hombro, según Rockwood, Matsen, Wirth y Lippit (2009):

- *Clavícula:* desde la parte anterior es un hueso recto, en el plano transversal se asemeja a una S cursiva. La curvatura es convexa en su parte anterior. La curva lateral más pequeña es convexa en su parte posterior. Este hueso es más redondo en las partes media y medial, y más plano en la porción lateral. Las protuberancias más evidentes del hueso ocupan la superficie articular lateral y la medial. El extremo medial del hueso posee una fosa romboide donde se insertan los ligamentos costoclaviculares. El tercio medio de la clavícula contiene el surco del subclavio, donde se inserta el músculo de este nombre. El tercio lateral posee la apófisis coracoclavicular. (p.40)

Respecto a las superficies articulares: El extremo medial, llamado extremidad esternal es redondeado y se articula con el manubrio del esternón para formar la articulación esternoclavicular. El extremo lateral, la extremidad acromial se articula con el acromion de la escápula para formar la articulación acromioclavicular.

- *Escápula*: hueso principal del hombro, aplanado y muy delgado, con forma triangular. Funciona básicamente como lugar de inserción muscular. Los ángulos superior e inferior son más voluminosos y en el borde lateral, donde se insertan algunos de los músculos más potentes. También es más gruesa en la coracoides, la espina, el acromion y la glenoidea. En la superficie posterior, la presencia de la espina atraviesa diagonalmente la cara posterior del cuerpo de la escápula por arriba, y por debajo de la espina se ven dos fosas: la supraespinosa y la fosa infraespinosa. Ambas actúan como sitio de inserción para los tendones del supraespinoso e infraespinoso respectivamente. Las tres apófisis, la espina, la coracoides y la glenoides crean dos incisuras en la escápula. La incisura supraescapular se localiza en la base de la coracoides, y la espinoglenoidea, o incisura escapular, se sitúa en la base de la espina.

El extremo lateral de la espina se continúa con una expansión plana denominada acromion, que puede palparse fácilmente en el extremo superior del hombro. Por debajo del acromion hay una depresión poco profunda, la cavidad glenoidea, donde se articula la cabeza del húmero para formar la articulación glenohumeral. (p. 42)

- *Húmero*: único hueso del brazo, no simétrico, que presenta dos extremos. Es el hueso más grande y largo del miembro superior. La superficie articular del húmero en el hombro es de forma esférica, con un radio de curvatura aproximado de 2,25 cm. Según desciende el eje de esta esfera, se observa un anillo de uniones óseas para los ligamentos y los músculos que controlan la estabilidad articular. Este anillo está formado por dos tuberosidades, el surco intertubercular y la superficie por medio del cuello humeral. Los ligamentos y músculos mantienen la estabilidad glenohumeral perfilando la cabeza humeral para que la tensión que producen constituya una fuerza restrictiva hacia el centro de la articulación.

Se articula en el extremo proximal con la escápula, y a nivel distal en el codo. El extremo proximal del húmero tiene una cabeza redondeada que se articula con la cavidad glenoidea de la escápula formando la articulación gleno-humeral. Distal a la cabeza se encuentra el cuello anatómico. El tubérculo mayor (Troquíter) es una proyección lateral y distal al cuello anatómico. El tubérculo menor (Troquí) se proyecta hacia adelante. Entre los dos tubérculos se encuentra un canal denominado Corredora Bicípital. El cuello quirúrgico es la parte estrecha, distal a los tubérculos, donde la cabeza se afina hacia el cuerpo del húmero. Lateralmente, en la porción

medial del cuerpo, se encuentra una zona rugosa en forma de "V" llamada tuberosidad deltoidea. Esta área actúa como sitio de inserción para los tendones del músculo deltoideos. (p. 45)

Articulaciones. El hombro, articulación proximal del miembro superior, es la más móvil de todas las articulaciones del cuerpo humano. Posee tres grados de libertad, lo que le permite orientar el miembro superior en relación a los tres planos del espacio y a tres ejes principales (Kapandji, 2006, p. 4):

-*Eje transversal*, incluido en el plano frontal: permite los movimientos de flexo extensión realizados en el plano sagital.

-*Eje anteroposterior*, incluido en el plano sagital: permite los movimientos de abducción (el miembro superior se aleja del plano de simetría del cuerpo) y aducción (el miembro superior se aproxima al plano de simetría) realizados en el plano frontal.

-*Eje vertical*, dirige los movimientos de flexión y de extensión realizados en el plano horizontal, el brazo en abducción de 90°. Estos movimientos también se denominan flexo-extensión horizontal.

El eje longitudinal del húmero permite la rotación externa/interna del brazo y del miembro superior de dos formas distintas:

1) la rotación voluntaria (o también "rotación adjunta" de Mae Conaill) que utiliza el tercer grado de libertad y no es factible más que en articulaciones de tres ejes (las enartrosis). Se debe a la contracción de los músculos rotadores;

2) la rotación automática (o también "rotación conjunta") que aparece sin ninguna acción voluntaria en las articulaciones de dos ejes, o también en las articulaciones de tres ejes cuando se emplean como articulaciones de dos ejes.

El complejo articular del hombro está conformado por cinco articulaciones (Kapandji, 2006, p. 22) cuya principal función es poder colocar al miembro superior en los tres planos del espacio. Estas cinco articulaciones se clasifican en dos grupos:

- **Primer grupo:**

Articulación glenohumeral: verdadera articulación desde el punto de vista anatómico. Esta articulación es la más importante del grupo. Está constituida por la cabeza humeral, la cavidad glenoidea del omóplato y el rodete glenoideo. Es una enartrosis ya que posee tres grados de libertad y tres ejes.

Articulación subdeltoidea o "segunda articulación del hombro", desde el punto de vista estrictamente anatómico no se trata de una articulación; sin embargo si lo es desde el punto de vista fisiológico, puesto que está compuesta por dos superficies que se deslizan entre sí. La articulación subdeltoidea está mecánicamente unida a la articulación glenohumeral: cualquier movimiento en la articulación glenohumeral comporta un movimiento en la articulación subdeltoidea.

- **Segundo grupo:**

Articulación Escapulotorácica: en este caso se trata de nuevo de una articulación fisiológica y no anatómica. Es la articulación más importante del grupo, sin embargo, no puede actuar sin las otras dos a las que está mecánicamente unida.

Articulación Acromioclavicular: verdadera articulación, localizada en la porción externa de la clavícula.

Articulación Esternoclavicular: verdadera articulación, localizada en la porción interna de la clavícula.

En cada uno de los grupos las articulaciones están mecánicamente unidas, es decir que actúan necesariamente al mismo tiempo. En la práctica, los dos grupos también funcionan simultáneamente, según proporciones variables en el transcurso de los movimientos. Puede afirmarse, que las cinco articulaciones del complejo articular del hombro funcionan simultáneamente y en proporciones variables de un grupo a otro.

Biomecánica. A continuación se describirán, según Kapandji (2006), cada uno de los movimientos esperados del foco articular del hombro sin patología.

Los movimientos de flexoextensión: se efectúan en el plano sagital en torno a un eje transversal. La extensión es un movimiento de poca amplitud, partiendo de la posición de 0°

de extensión, el brazo se dirige hacia atrás y llega, aproximadamente, a los 45°. La flexión, es un movimiento de gran amplitud (Fig. 1). Se divide en 3 Fases:

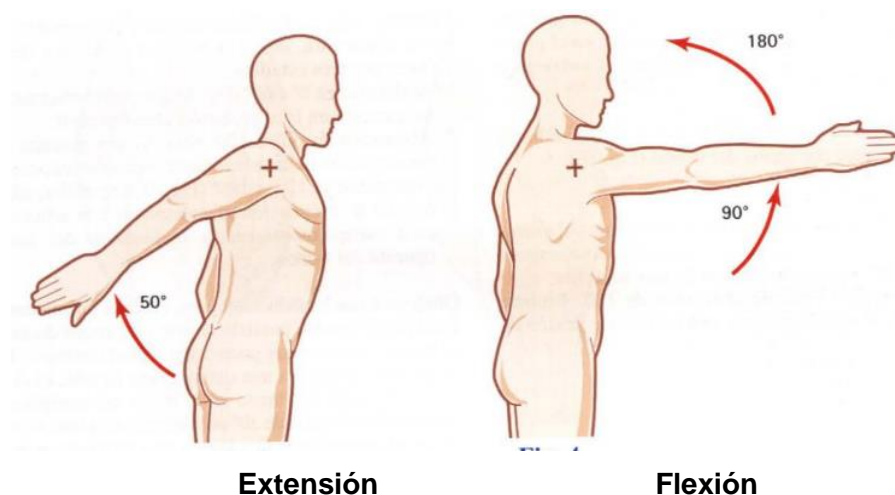
1. De 0° a 50/60°: los músculos motores de esta fase son el haz clavicular del Deltoides, Coracobraquial y el haz superior, clavicular, del Pectoral Mayor. Esta flexión está limitada por la tensión del ligamento coracohumeral y por la resistencia de los músculos Redondo Menor (Teres menor), Redondo Mayor (Teres Mayor) e Infraespinoso.

2. De 60° a 120°: el omóplato rota hacia arriba, se produce rotación axial de las articulaciones esternocostoclavicular y acromioclavicular. Los músculos motores son el Trapecio y el Serrato Anterior. Esta flexión está limitada por la resistencia del músculo Dorsal Ancho (Latísimo Dorsal) y la porción inferior del Pectoral Mayor.

3. De 120° a 180°: es necesaria la intervención del raquis. Inclínación lateral del raquis para la flexión unilateral o hiperlordosis lumbar para la flexión bilateral, por acción de los músculos lumbares. (p. 68)

Figura 1

Flexión y Extensión de Hombro



Fuente: Adaptado de *Fisiología Articular* (p.7), por A. Kapandji, 2006, Panamericana.

Flexo-Extensión horizontal: movimiento del miembro superior en el plano horizontal en torno al eje vertical, o más exactamente, en torno a una sucesión de ejes verticales, ya que el movimiento se realiza no sólo en la articulación glenohumeral sino también en la escapulotorácica. Se parte de la posición anatómica ubicando el miembro superior en abducción de 90°. (p.12)

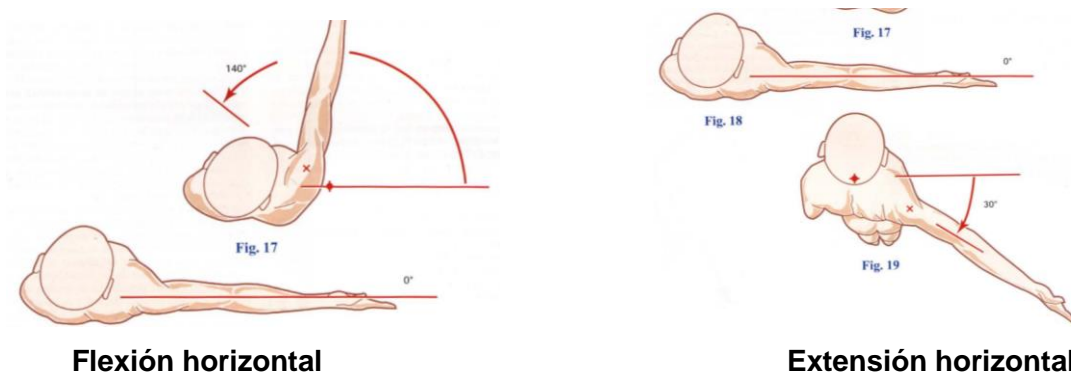
Flexión horizontal: movimiento que asocia la flexión y la aducción de 140° de amplitud.

Extensión horizontal: movimiento que asocia la extensión y la aducción de menor amplitud, 30-40°.

La amplitud total de este movimiento de flexo-extensión horizontal alcanza casi los 180° de la posición de extrema anterior a la posición extrema posterior se activan sucesivamente (Fig. 2).

Figura 2

Movimiento Flexión y Extensión horizontal de Hombro



Flexión horizontal

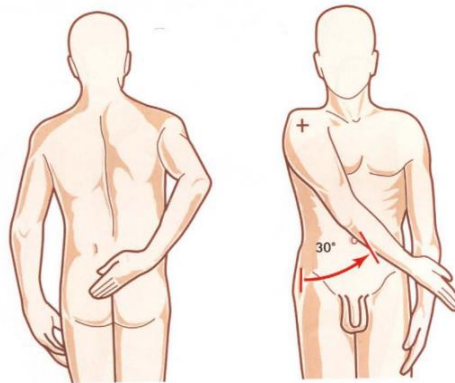
Extensión horizontal

Fuente: Adaptado de Fisiología Articular (p.13), por A. Kapandji, 2006, Panamericana.

El movimiento de aducción se lleva a cabo desde la posición anatómica (máxima aducción) en el plano frontal, pero son técnicamente imposibles debido a la presencia del tronco. Desde la posición anatómica, la aducción no es factible si no se asocia con: una extensión o una flexión. Por lo tanto se asocia con una extensión (aducción muy leve) o con una flexión (alcanza entre 30° y 45° de aducción) (Fig. 3). Desde cualquier posición de abducción, siempre es posible la aducción en el plano frontal, hasta la posición anatómica. (p.6)

Figura 3

Movimiento de aducción de Hombro



Fuente: Adaptado de *Fisiología Articular* (p.7), por A. Kapandji, 2006, Panamericana.

El movimiento de abducción es un movimiento que aleja el miembro superior del tronco, se realiza en el plano frontal, en torno al eje anteroposterior. La amplitud de la abducción alcanza los 180°, el brazo queda vertical por arriba del tronco. (Fig. 4).

En cuanto a las acciones musculares y el juego articular, la abducción desde la posición anatómica pasa por tres estadios:

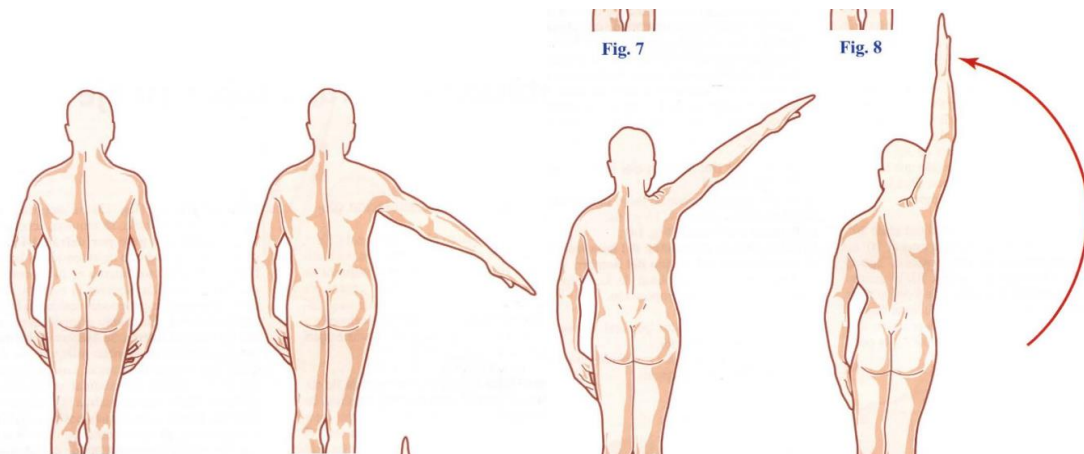
1. De 0° a 90°: los músculos motores de esta primera fase son el Deltoides y Supraespinoso. A los 90° la articulación se bloquea por el impacto del troquíter contra el borde superior de la glenoide. Este bloqueo es retrasado realizando rotación externa o una ligera flexión, ya que el troquíter se desplaza hacia atrás.

2. De 90° a 150°: cuando la articulación escapulohumeral está bloqueada, la abducción sólo puede continuar con la participación de la cintura escapular (rotación hacia afuera del omóplato, rotación longitudinal de las articulaciones esternocostoclavicular y acromioclavicular). Los músculos motores de esta segunda fase son el Trapecio y el Serrato Anterior. El movimiento se limita a los 150° por la resistencia de los músculos aductores Dorsal Ancho (Latísimo Dorsal) y Pectoral Mayor.

3. De 150° a 180°: es necesario que el raquis participe en este movimiento. Si se abduce un solo brazo basta con la inclinación lateral por la acción de los músculos espinales del lado opuesto. Si se abducen los dos brazos es necesaria la hiperlordosis lumbar bajo acción de los músculos espinales. (p. 66)

Figura 4

Fases de la Abducción de Hombro



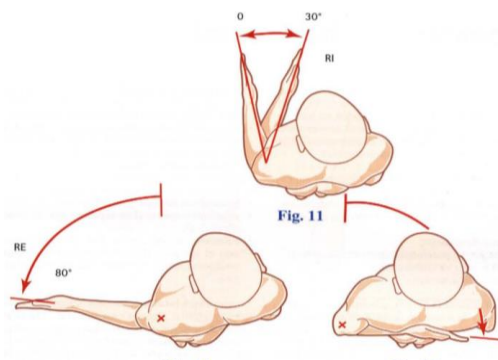
Fuente: Adaptado de *Fisiología Articular* (p.9), por A. Kapandji, 2006, Panamericana.

Los movimientos de rotación (Fig. 11): La rotación externa su amplitud es de 80°. La posición más empleada y por lo tanto la más importante desde el punto de vista funcional, es el sector comprendido entre la posición anatómica fisiológica (rotación interna 30°) y la posición anatómica clásica (rotación 0°).

La rotación interna su amplitud es de 100° a 110°. Para alcanzarla, se requiere necesariamente que el antebrazo pase por detrás del tronco, lo que asocia cierto grado de extensión al hombro. La libertad de este movimiento es indispensable para que la mano pueda alcanzar la espalda. Es condición indispensable para poder realizar la higiene perineal posterior. (p.10)

Figura 5

Rotación Interna y Externa de Hombro



Fuente: Adaptado de *Fisiología Articular* (p.11), por A. Kapandji, 2006, Panamericana.

El movimiento de circunducción: combina los movimientos elementales en torno a tres ejes.

Músculos. Debido a su gran movilidad, la coaptación de la articulación del hombro no puede recaer únicamente en los ligamentos; la acción de los músculos coaptadores es indispensable (Kapandji, 2006, p. 36).

1) Los músculos coaptadores transversales, mantienen la cabeza humeral en la cavidad glenoidea. Estos músculos son: el músculo Supraespinoso, Infraespinoso, Redondo Menor (Teres Menor), Subescapular y el tendón de la porción larga del músculo Bíceps Braquial.

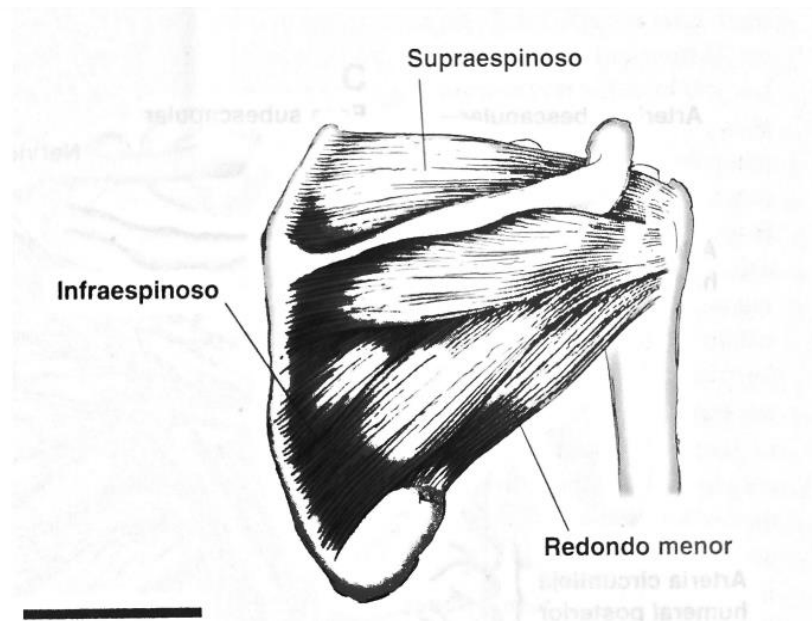
2) Los músculos coaptadores longitudinales sujetan el miembro superior e impiden que la cabeza humeral se luxe por debajo de la glenoide. Estos músculos son: el músculo Deltoides, la porción larga del músculo Tríceps Braquial, Subescapular, y el Pectoral Mayor en cuanto a su porción clavicular.

El predominio de los músculos coaptadores longitudinales puede, a largo plazo, desgastar los músculos del manguito de los rotadores e incluso provocar la ruptura de alguno de ellos, especialmente del músculo supraespinoso; la cabeza humeral impacta entonces contra la carilla inferior del acromion y del ligamento acromioclavicular, originando dolor.

Manguito Rotador. (Rockwood, Matsen, Wirth y Lippit, 2009, p. 57) el Manguito de los Rotadores (en adelante MR) está formado por cuatro músculos Supraespinoso, Infraespinoso, Subescapular y Redondo Menor (Teres Menor), y posee una disposición compleja. Los músculos parecen estar separados desde el punto de vista superficial, pero en sus regiones más profundas tienen una relación muy cercana unos con otros, con la cápsula que yace debajo y con el tendón de la cabeza larga del bíceps. Se llama así, ya que los músculos nacen en la escápula y sus tendones se fusionan con la cápsula subyacente al insertarse en el troquín y el troquíter. La inserción de estos tendones como un “manguito” alrededor de la cabeza permite a los músculos proporcionar una variedad infinita de momentos para rotar el húmero y oponerse a los componentes no deseados del Deltoides y Pectoral.

Figura 6

Músculos del Manguito Rotador



Fuente: Adaptado de *Hombro* (p.59), por C. A. Rockwood, F. A. Matsen, M. A. Wirth y S. B. Lippit, 2009, Marbán.

La alianza más compleja se produce a nivel del surco bicipital, donde los fascículos del supraespinoso destinados para la inserción del subescapular atraviesan por encima del surco, creando un techo. En cambio, los fascículos del tendón Supraescapular que se dirigen hacia la inserción supraespinosa crean un piso para el surco y sufren cierto grado de condrometaplasia.

Asimismo, en la región profunda, los músculos y los tendones se unen a la cápsula. También en este caso la distribución más compleja se da en el intervalo rotador, donde el ligamento coracohumeral envía fibras que envuelven al tendón del Supraespinoso. Este fenómeno es más evidente en la superficie profunda, donde se observa a través del artroscopio como un cable curvo que va desde el borde anterior hasta la porción posterior del tendón del Supraespinoso, y de ahí hasta el Infraespinoso, creando un arco con base lateral.

Supraespinoso el músculo supraespinoso yace en la parte superior de la escápula. Su origen pulposo se localiza en la fosa supraespinosa y en la fascia que la cubre, y se inserta en el troquíter. Comparte su inserción tendinosa con el infraespinoso en la parte posterior y con el ligamento coracohumeral en la cara anterior. Las fibras superficiales son longitudinales, y le confieren al tendón el aspecto de una estructura más definida. La función de este músculo es importante porque es activo en cualquier movimiento en el que se produce elevación. Su

curva de longitud-tensión ejerce el esfuerzo máximo cerca de los 30° de elevación. Por encima de este nivel, el troquíter incrementa su brazo de palanca. El músculo circunscribe la parte superior de la cabeza humeral, y sus fibras se orientan directamente hacia la glenoides, así que también es importante para estabilizar la articulación glenohumeral. Durante el bloqueo selectivo del nervio axilar se ha observado que el supraespinoso, junto con otros músculos accesorios, el infraespinoso, el subescapular y el bíceps braquial, contribuye con el deltoides en la torsión durante la elevación en el plano escapular y en la elevación anterógrada. El desplazamiento del supraespinoso es casi un tercio menor que el del deltoides para el mismo movimiento. (p. 58)

Infraespinoso es el segundo músculo más activo del MR. Su origen pulposo y con escaso espino colágeno se localiza en la fosa infraespinosa de la escápula, se abre cubriendo una fascia densa y la espina escapular. Comparte su inserción tendinosa con el supraespinoso en las partes anterior y con el teres menor a la altura del troquíter. En su elevada porción superficial está limitado por un espacio avascular de fascia en la superficie del deltoides. El infraespinoso es uno de los dos principales rotadores externos del húmero, y produce cerca del 60% de la fuerza para la rotación externa. Funciona como depresor de la cabeza humeral. (p. 59)

Redondo Menor (Teres Menor) tiene su origen muscular en la porción media del borde lateral de la escápula y la fascia densa del infraespinoso. En casos excepcionales, el teres menor cubre al infraespinoso hasta el borde vertebral de la escápula. Se inserta distalmente en la porción inferior de la tuberosidad mayor del húmero. En su superficie profunda lo limita la parte posterior de la cápsula, y en su parte superficial lo limita el plano de fascia entre él y la superficie profunda del deltoides. El teres menor es uno de los pocos rotadores externos del húmero. Ocasiona hasta el 45% de la fuerza de rotación externa, y es importante para controlar la estabilidad en dirección anterógrada. En el borde inferior yace el espacio cuadrilátero en la porción lateral y el espacio triangular en la parte medial. En el espacio cuadrilátero, la arteria circunfleja humeral posterior y el nervio axilar limitan al teres menor. En el espacio triangular, la arteria escapular circunfleja yace debajo de este músculo. En su superficie profunda, en la parte media, yace la cabeza larga del tendón del tríceps braquial, la grasa alveolar laxa y el subescapular. (p. 60)

Subescapular constituye la porción anterior de MR tiene su origen pulposo en la fosa subescapular, donde cubre la mayor parte de la superficie superior de la escápula. En su 60% superior, se inserta a través de tendón con colágeno abundante en el troquíter, (tuberosidad menor) del húmero. En un 40% inferior, posee una inserción carnosa en el húmero por debajo

del troquín, cubriendo la cabeza y el cuello. El subescapular funciona como rotador interno y estabilizador pasivo contra la subluxación anterior y a través de sus fibras inferiores, deprime la cabeza humeral. (p. 60)

Inervación. Según Rockwood, Matsen, Wirth y Lippit (2009, pp. 64-67), la inervación del hombro incluye el plexo braquial y sus ramas, el sistema nervioso simpático, los nervios provenientes de las raíces que forman el plexo braquial, del undécimo par craneal y los nervios supraclaviculares. La inervación de la parte anterior del hombro proviene de los nervios axilar y supraescapular. En algunos casos, el nervio musculocutáneo envía algunas ramas a la porción anterosuperior de la articulación. Respecto a la inervación posterior los nervios principales son el supraescapular y el axilar.

Plexo braquial. Lo que tradicionalmente se considera el plexo braquial está formado por la distribución distal de las ramas anteriores de los nervios espinales o las raíces de C5, C6, C7, C8 y T1. A veces también contribuyen C4 y T2. Las raíces que forman los nervios espinales carecen de vaina fibrosa y obtienen un soporte considerable de tejidos blandos sólo en el punto en el que abandonan los agujeros intervertebrales, donde poseen una camisa de duramadre.

Figura 7

Disposición del Plexo Braquial y de sus troncos, cordones y ramas terminales

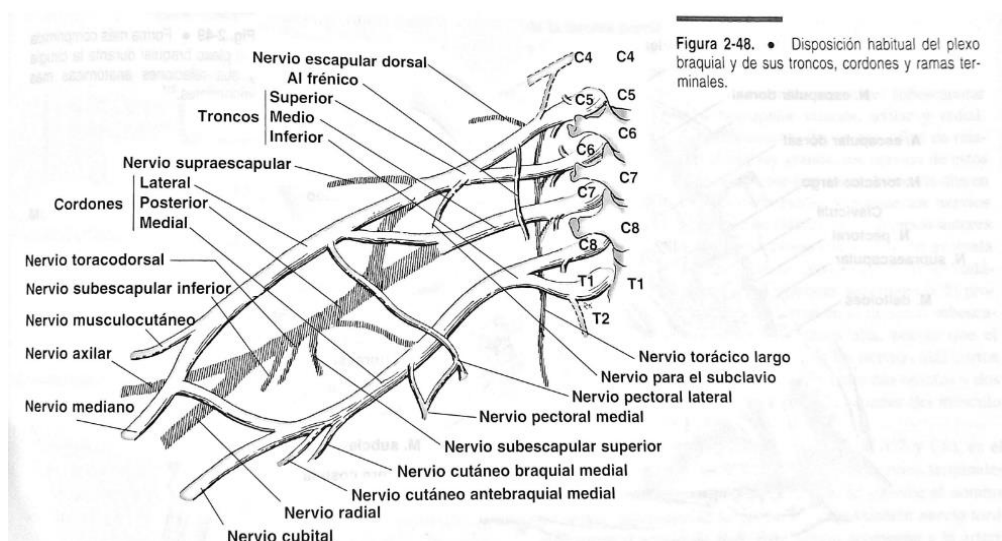


Figura 2-48. • Disposición habitual del plexo braquial y de sus troncos, cordones y ramas terminales.

Fuente: Adaptado de *Hombro* (p.67), por C. A. Rockwood, F. A. Matsen, M.A. Wirth y S. B. Lippit, 2009, Marbán.

Las **raíces** se combinan para formar troncos: C5 y C6 forman el tronco superior, C7 el tronco medio, y C8 y T1 el tronco inferior. Los troncos se dividen en anterior y posterior, que al combinarse conforma el cordón posterior, la división anterior del tronco inferior forma el cordón medio: y las divisiones anteriores del tronco superior y medio forman el cordón lateral.

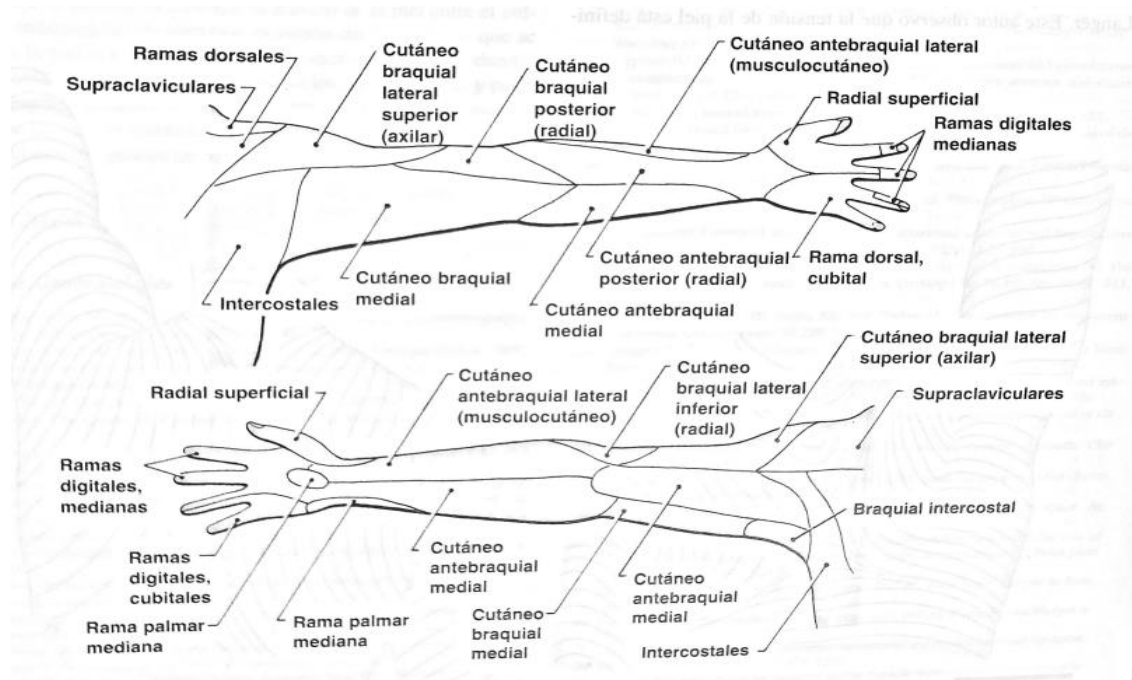
Los **nervios** tienden a viajar adyacentes al hueso en tabiques intermusculares o en otras estructuras de tejido conectivo. También viajan desde una posición relativamente fija hasta posiciones más o menos móviles. Los nervios rara vez atraviesan planos en los que existe movimiento y, cuando lo hacen, cruzan de manera oblicua la región de menos movimiento; de esta forma disminuye la tensión en el nervio al atravesar un plano móvil, aunque el movimiento real no cambie. Es de destacar que los músculos que implican el MR están inervados por el Nervio Supraescapular, rama colateral del Plexo Braquial (Supraespinoso e Infraespinoso), el Nervio Subescapular, rama colateral del Plexo Braquial (Subescapular) y por último el Nervio Circunflejo, rama terminal del Plexo Braquial (Redondo Menor -Teres Menor).

Irrigación. La irrigación del MR proviene de seis arterias: la supraescapular, la circunfleja anterior humeral, la circunfleja posterior, la toracoacromial, la suprahumeral y la subescapular. La arteria circunfleja posterior humeral y la subescapular forman un patrón entrelazado en la parte posterior del MR con varias anastomosis grandes. Son las arterias principales del tendón del redondo menor y el infraespinoso. La arteria circunfleja humeral anterior irriga el músculo y el tendón subescapular, y se anastomosa con la circunfleja humeral posterior sobre el tendón largo de la cabeza del bíceps. Las ramas de la porción acromial de la arteria toraco- anterior acromial irrigan la región anterosuperior y el tendón del supraespinoso.

Sensibilidad. Por último, la sensibilidad del hombro se encuentra en representación de la sensibilidad cutánea en la extremidad superior. Nótese que, de los nervios del hombro, sólo el axilar posee representación cutánea. La porción restante del hombro se encuentra inervada por los nervios supraclaviculares y las ramas dorsales de los nervios espinales.

Figura 8

Sensibilidad del Hombro



Fuente: Adaptado de *Hombro* (p. 89), por C. A. Rockwood, F.A. Matsen, M.A. Wirth y S.B. Lippit, 2009, Marbán.

Capítulo 2: Manguito Rotador

En el presente capítulo, se hará hincapié en la lesión del MR, la clasificación de las lesiones del MR a través de los estudios diagnósticos y se abordará la técnica quirúrgica utilizada en CLIFORT para el tratamiento de las lesiones de MR, además de otras técnicas quirúrgicas relevantes. Teniendo en cuenta la disciplina de la actual investigación se realizará un recorrido por los Marcos y Enfoques de referencia de Terapia Ocupacional. Es de destacar, en el proceso terapéutico la aplicación del Tratamiento en el servicio de Terapia Ocupacional que consiste en un Protocolo detallado y secuenciado de la Rehabilitación de Hombro.

2.1. Lesión del Manguito Rotador

Según Dominguez Romero, Jiménez Rejano, Ridao Fernández y Chamorro Moriana (2021) la causa más común de dolor de hombro es la tendinopatía del MR. Esta estructura rodea el hombro y está compuesta por los músculos Supraespinoso, el Infraespinoso, el Subescapular y el Redondo Menor (Teres Menor). Se considera que una cuarta parte de la población general y hasta dos tercios de las personas adultas padecen, en algún momento de sus vidas, esta lesión. Su prevalencia se ha estimado en el 15-30% de la población.

En general, se debe a lesiones comunes por uso excesivo, actividad repetitiva en el ámbito laboral o deportivo y trauma indirecto sobre el hombro. Estas lesiones en un primer momento pueden ser pequeñas o parciales y con el uso cotidiano y esfuerzo diario, pueden agravarse o pasar a ser totales. En el interior del tendón del Supraespinoso existen zonas de tensión, lo que explica que una rotura parcial se convierta fácilmente en una rotura completa.

La sintomatología característica es el dolor en la región anterolateral del hombro, de carácter difuso, que se irradia por el brazo, y que se genera no solo con los movimientos de la articulación gleno-humeral, sino también de aparición nocturna, siendo en muchos casos de carácter "punzante". En algunas ocasiones la persona no refiere dolor, por lo que no percibe su lesión. Por otro lado, el rango de movimiento (ROM) se limita, lo que conlleva a la adaptación de los movimientos habituales de manera inconsciente por parte de la persona, esto genera una mayor limitación de la movilidad de la articulación. En consecuencia, aparecen compensaciones en otras partes del cuerpo, como la espalda, codo, cuello, lo que frecuentemente acarrearán dolores asociados como dorsalgias y cervicalgias.

Esta lesión tiene un impacto significativo en la vida diaria, disminución global y significativa de la movilidad del hombro, pérdida de la fuerza y dificultad en el desempeño de las ocupaciones. Además de una carga social debido al ausentismo laboral y los costos del servicio de salud.

De esta manera, se concluye que la integridad y la funcionalidad de los miembros superiores son fundamentales, no solo para la ejecución de las actividades de la vida diaria, sino también para la vida laboral, recreativa, social y económica.

2.2. Clasificación de lesiones del MR

A continuación se abordará los tipos de lesiones de MR que se pueden encontrar y sus particularidades. Según Pérez (s.f.) el MR está compuesto por cuatro músculos, siendo el supraespinoso el músculo que con más frecuencia se lesiona, principalmente en su inserción en la tuberosidad mayor. Dependiendo del tipo de desgarramiento del MR, la lesión se puede clasificar en: Roturas Parciales y Roturas Completas, Tendinosis, Roturas Intrastancia, Roturas Miotendinosas, así como la tendinopatía cálcica o enfermedad por depósito de hidroxapatita. Cabe mencionar, que se detallaran las lesiones parciales y completas ya que son las que se ven con más frecuencia en la clínica.

La International Society of Arthroscopy, Knee and Orthopaedic Surgery (ISAKOS) considera cinco características respecto a la descripción de la anatomía y morfología de las lesiones:

1. Localización: Primero se debe definir si la rotura es postero-superior (afecta al supraespinoso, infraespinoso o redondo menor) o si es anterior (subescapular) ya que sus implicaciones quirúrgicas y pronósticas son diferentes.
2. Extensión: Sugiere la valoración bidimensional de las roturas completas en tamaño y en número de tendones involucrados propuesta por Snyder. En cuanto a las parciales, es preciso verificar si está afectado menos del 50% del espesor del tendón o más del 50%, ya que el tratamiento es diferente. Y con respecto al subescapular, es recomendable utilizar la clasificación de Lafosse.
3. Patrón: Para las roturas completas, Davidson y Bukhart definieron cuatro patrones: en creciente, en U, en L y en L invertida. Para las roturas parciales, Elman sugiere definir específicamente si es bursal, articular o intra sustancia.

4. Atrofia grasa: Es un factor pronóstico fundamental para el resultado estructural y funcional de la reparación del manguito y se utiliza la clasificación de Goutallier.

5. Retracción: Es otro factor pronóstico importante y se basa en la ubicación de las fibras, a mayor retracción peor pronóstico.

Roturas parciales del MR

Según la porción del tendón que esté comprometida pueden ser de tres tipos: articulares, bursales o intersticiales. Las roturas que afectan la cara articular del supraespinoso y que involucran el pie de inserción, se consideran roturas que se encuentran en la cara articular más allá de si compromete o no el pie de inserción, ya que el manejo es similar para ambas.

Con respecto a la sintomatología, hasta el 20% de las roturas articulares son asintomáticas. Las roturas bursales, a diferencia de las articulares, son más sintomáticas al igual que las roturas intersticiales, que son roturas contenidas dentro de las láminas bursal y articular del tendón.

Es necesario precisar, si hay compromiso mayor o menor al 50% del espesor del tendón ya que habitualmente las lesiones menores de un 50% pueden ser manejadas con conducta conservadora o quirúrgica. Las lesiones mayores de un 50% son lesiones completas, y se abordan a partir de la colocación de arpones o mediante reparación trans tendón. Esto va a depender de la calidad de tendón con el cual les¹ profesionales se encuentren al momento de la reparación artroscópica.

Roturas completas del MR

Son aquellas donde se conectan las superficies articular y bursal. Habitualmente el defecto está rodeado de líquido y tejido de granulación. Los signos secundarios a estas roturas son: líquido en bursa subacromial, quistes intramusculares, atrofia grasa y ascenso o desbalance de la cefálica humeral.

¹ La producción de la Tesis de Grado está enmarcada en la Ordenanza de Consejo Superior (OCS) N°1245/19, por lo que procura usar lenguaje inclusivo. Este trabajo apela al recurso “x” o “e”. La incorporación del lenguaje inclusivo tiene como objetivo cuestionar al lenguaje androcéntrico, heteronormativo y sexista que se impone como “universal” y “genérico” y visibilizar la diversidad.

Se mide el diámetro antero-posterior de la rotura en el plano sagital y coronal así como la retracción medial de las fibras en el plano coronal.

La extensión se valora combinando los planos sagital y coronal de la RM. ISAKOS propone usar la clasificación propuesta por Snyder en:

- C 1 Rotura completa pequeña (orificio).
- C 2 Rotura completa < de 2 cm de un solo tendón sin retracción.
- C 3 Rotura extensa de todo el tendón con retracción de 3 a 4 cm.
- C 4 Rotura masiva involucra dos o más tendones.

La retracción medial se valora en el plano coronal. Se utiliza la clasificación propuesta por Patte:

- Grado 1: escasa retracción.
- Grado 2: fibras sobre el vértice de la cefálica.
- Grado 3: sobre el reborde glenoideo superior o medial a este.

La atrofia grasa es un importante factor pronóstico posterior a la cirugía. Se evalúa tanto en el plano sagital como coronal según la clasificación de Goutallier:

- Grado 0: no infiltración.
- Grado 1: poca grasa.
- Grado 2: menos grasa que músculo.
- Grado 3: igual grasa- músculo.
- Grado 4: más grasa que músculo.

Se describe un patrón en creciente, un patrón en “U” y otro en “L” o “L” invertida. Las vistas sagitales y coroneales predicen de forma indirecta el patrón de rotura completa. Si la rotura completa en el plano coronal es poco evidente y en el sagital es muy amplia, es probable una rotura en creciente o en “U”, mientras que si en el plano coronal el defecto es grande y en la sagital es menor, es probable una rotura en “L”.

2.3. Diagnóstico

El diagnóstico se confirmará con imágenes. Estas técnicas son imprescindibles para la evaluación de la lesión del MR, ya que permite establecer las características de la misma. Según Rockwood, Matsen, Wirth, Lippit (2009, pp. 825-831) las técnicas de diagnóstico por imagen más empleadas son:

Radiografía simple

La radiografía simple es útil en personas jóvenes con lesiones del MR donde pueden identificarse pequeños fragmentos desprendidos del troquíter. La enfermedad crónica del manguito se acompaña a veces de esclerosis de la cara inferior del acromion, espolones por tracción en el ligamento coracoacromial por contacto forzado con el manguito y la cabeza humeral, y cambios en la inserción del manguito en el húmero. También pueden indicar signos de alguno de los trastornos que podrían estar vinculados como artritis acromioclavicular, tendinitis calcificada crónica, desplazamiento del troquíter, entre otras.

Es de destacar que en los grandes desgarros, las radiografías señalan un desplazamiento ascendente de la cabeza del húmero respecto de la cavidad glenoidea y el acromion.

Estudio por imagen del tendón del manguito

Los estudios por imagen de la estructura del MR están indicados cuando van a modificar el tratamiento, como ocurriría por ejemplo, en el caso de una persona de 47 años con pérdida de fuerza inmediata de la flexión y la rotación externa después de una caída importante con el brazo en extensión o una luxación del hombro. Este estudio es clave si los síntomas y los signos de la afectación no mejoran como se prevé; por ejemplo, síntomas de tendinitis o bursitis que no mejoran después de tres meses de rehabilitación.

Resonancia Magnética (RM)

Con la RM se obtienen datos de tendones y músculos. Los desgarros completos, se identifican con precisión con la RM, sin embargo, es difícil distinguir con plena certeza entre el manguito normal y casos de tendinitis o desgarros parciales.

La RM tiene una sensibilidad del 89% y una especificidad del 100% en la detección de desgarros del MR en hombros no sometidos a cirugía previa. Además, puede mostrar también la musculatura del manguito. La presencia de atrofia y de infiltración grasa indican un mal pronóstico, por lo que se refiere a la recuperación de la función.

Ecografía

Es un método no invasivo y no radiográfico, puede mostrar la integridad del MR y también el espesor de alguno de los tendones que componen. La evaluación ecográfica mejoró en gran medida su resolución, el movimiento del hombro, incluso a través de un arco pequeño, permite diferenciar los tendones del manguito de la cabeza humeral, el deltoides y el acromion. Actualmente, este estudio en CLIFORT no es solicitado al momento de hacer la evaluación de la lesión del MR.

2.4. Tratamiento Quirúrgico

El objetivo principal del tratamiento, es conseguir la máxima recuperación funcional posible del hombro afectado mediante el establecimiento de condiciones que faciliten los procesos biológicos normales luego de la intervención quirúrgica. El tratamiento puede resumirse en: 1) Intervención Quirúrgica, 2) Contención y 3) Rehabilitación en Terapia Ocupacional.

Previo a la realización de la intervención quirúrgica, es llevada a cabo la asepsia y antisepsia del miembro superior afectado. La persona, será ubicada en decúbito supino, en posición de silla de playa: respaldo elevado a 45°, muslos y rodillas flexionadas, cuello en alineación neutral, la cabeza bien acolchada y firmemente asegurada, y el brazo afectado en el borde de la mesa. Luego, se procederá a colocar anestesia regional interescalenica.

El abordaje utilizado en CLIFORT es una **cirugía abierta con un abordaje lateral transdeltoides**:

Para iniciar la intervención quirúrgica, se palpa el ángulo anteroexterno del acromion con el dedo pulgar y el ángulo posteroexterno con el dedo medio de la mano, luego con el dedo índice, se busca el borde inferior del acromion (este es el parámetro para iniciar la incisión en piel a nivel proximal), y hacia distal se utiliza el epicóndilo lateral del codo como

parámetro anatómico para realizar la incisión. Esta no debe ser más de 5 cm aproximadamente de longitud. Se realiza la incisión de la piel para posteriormente hacer hemostasia del tejido celular subcutáneo. Luego, se busca la línea entre el Deltoides fibras anteriores y el Deltoides fibras medias para realizar la disección con tijera. Posteriormente, se coloca un separador autoestático, se visualiza la bursa y se reseca la misma con bisturí y pinza mano izquierda.

En cuanto al posicionamiento del brazo afectado, cuando se reseca la bursa y se observa la lesión, se procede a realizar rotación interna o externa del miembro, dependiendo la ubicación de la lesión y de cómo quede cómodo. Esta se considera una maniobra que se usa en el intraquirúrgico.

Luego de este procedimiento, se visualiza el tendón del Supraespinoso. Dependiendo la lesión, se realiza la colocación del arpón (de 1 a 4) y la sutura de ethibon (alta resistencia) según criterio del equipo interdisciplinario. En caso de utilizarse, los mismos van atornillados a la cabeza humeral y los hilos de sutura van a permitir la reinserción del tendón a su lugar. Se realiza un cruentado en el footprint de la cabeza humeral, esto permite preparar el lecho receptor para una mejor cicatrización tendón-hueso.

A continuación, es pertinente describir según Stanley Hoppenfeld y Piet de Boer (2005) la anatomía quirúrgica aplicada de los **abordajes lateral y anterolateral**, y la **técnica artroscópica** que son otras alternativas de abordajes asociados a la Intervención Quirúrgica del MR. (pp. 29-34)

El **abordaje lateral** proporciona un acceso limitado a la cabeza y cuello quirúrgico del húmero, por lo tanto puede ampliarse de manera útil proximalmente para exponer toda la longitud del músculo supraespinoso. Las indicaciones del abordaje lateral incluye:

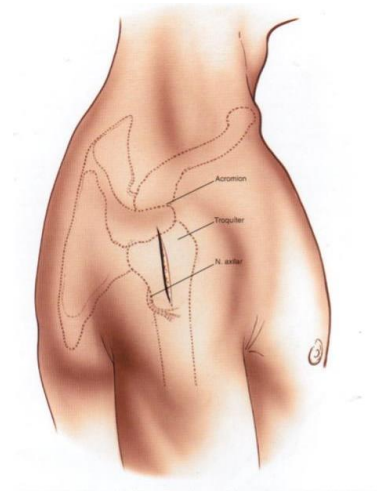
1. Reducción abierta y fijación interna de fracturas de la tuberosidad mayor del húmero.
2. Reducción abierta y fijación interna de fracturas del cuello del húmero.
3. Resección de calcificaciones de la bursa subacromial.
4. Reparación del tendón del supraespinoso.
5. Reparación del MR.

Para realizar la incisión, se toma de referencia el acromion ya que es fácilmente palpable en la región más externa del hombro. Respecto a la longitud de la incisión, es

longitudinal de 5 cm desde la punta del acromion descendiendo por la región lateral del brazo (Fig. 1).

Figura 1

Abordaje lateral



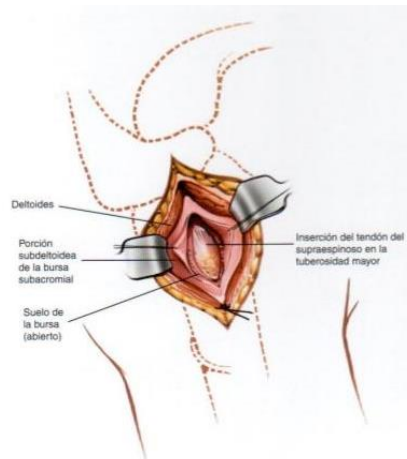
Fuente: Adaptado de *Abordajes en Cirugía Ortopédica* (p.30), por S. Hoppenfeld y P. de Boer, 2005, Marbán.

Respecto a la disección quirúrgica superficial, se divide el deltoides siguiendo sus fibras desde el acromion hacia abajo unos 5 cm.

Posteriormente, se procede a realizar la disección quirúrgica profunda. La región lateral del húmero proximal y su MR se encuentran justo por debajo del deltoides y la bursa subacromial. También puede accederse a los pequeños desgarros del supraespinoso a través de este abordaje. La mayoría de los defectos del músculo supraespinoso son de gran tamaño y algunas técnicas quirúrgicas requieren la movilización de todo el supraespinoso de manera que pueda avanzarse y repararse su tendón (Fig. 2). Además, en la porción más proximal de la herida, se debe seccionar longitudinalmente la bursa subacromial expuesta para acceder a la porción superoexterna de la cabeza del húmero.

Figura 2

Reparación del Tendón



Fuente: Adaptado de *Abordajes en Cirugía Ortopédica* (p.32), por S. Hoppenfeld y P. de Boer, 2005, Marbán.

Es pertinente resaltar la importancia del recorrido del nervio axilar ya que penetra en el espacio cuadrangular. Este nervio entra en el músculo deltoides posteriormente por su superficie profunda, luego sus fibras se ramifican hacia anterior. Debido al recorrido del nervio, no puede ampliarse distalmente la disección sin denervar la porción del músculo deltoides, situada anterior a la hendidura del mismo.

Para ampliar el abordaje, se realiza una incisión superior y medialmente cruzando el acromion y paralela al margen superior de la espina de la escápula, aproximadamente 1 cm por encima de la misma y a lo largo de sus dos tercios más externos. Se secciona el músculo trapecio paralelo a la espina de la escápula y aproximadamente 1 cm por encima de ella. Posteriormente se rechaza el músculo proximalmente para revelar el supraespinoso, así como la fascia que lo recubre.

Por otro lado, los **abordajes anterolateral y lateral** tienen injerencia en el músculo deltoides, músculo trapecio, nervio axilar, rama coracoidea de la arteria coracoacromial y la bursa subacromial. Los dos planos musculares recubren la región lateral de la articulación del hombro: la capa más externa la forma la porción lateral del músculo deltoides, y la más interna el tendón del supraespinoso (parte del MR).

Se toma como referencia el acromion, prolongación lateral de la espina de la escápula, es el techo del hombro y sobresale por encima de la tuberosidad mayor del húmero. Los

músculos se insertan en él o se originan en él, pero ninguno lo cruza. Por ello, es parcialmente subcutáneo y puede palparse. La disección quirúrgica superficial se realiza en el músculo deltoides. El abordaje lateral afecta a la porción de deltoides que surge del borde lateral del acromion. Es importante destacar la Bursa subacromial subdeltoidea que recubre la región lateral del hombro dividida en dos capas musculares. Permite el deslizamiento entre ambas y protege al MR.

Por último la disección quirúrgica profunda y sus peligros; el músculo supraespinoso, pasa lateralmente por debajo del ligamento coracoacromial. Este músculo es lugar frecuente de cambios degenerativos y roturas. Por otro lado, se puede generar el síndrome de pinzamiento del supraespinoso entre la cabeza del húmero y el arco formado por el acromion y el ligamento coracoacromial. La realización de una acromioplastia y la sección de este ligamento pueden aliviar a algunas personas con este síndrome.

Con respecto a la **técnica artroscópica**, la visualización de las estructuras se efectúa mediante un artroscopio. El artroscopio empleado más habitualmente está angulado 30° en su extremo, de manera que la visión obtenida muestra estructuras situadas a 30° del eje del artroscopio y no las que se localizan por delante de él. Con este instrumento, es posible aumentar la visión obtenida en el interior de cualquier articulación. Al utilizar el artroscopio se debe tener en cuenta los siguientes aspectos importantes (pp.54-55):

- Al estar angulado el artroscopio 30° con respecto a su eje, no es posible acercarse a un objeto únicamente avanzando la óptica.
- Al rotar la óptica se conseguirá una serie de vistas anguladas 30° con respecto al eje del artroscopio.
- Al angular la óptica se cambiará la dirección de la vista. No se podrán visualizar las estructuras situadas directamente delante del artroscopio a no ser que se angule.
- Es posible cambiar la vista movilizand o la articulación y dejando el artroscopio fijo. Esta maniobra es fundamental para la inspección completa de cualquier articulación.

A su vez, la artroscopia de hombro se utiliza en los siguientes casos:

1. Descompresión subacromial artroscópica en las tendinitis crónicas del MR.
2. Tratamiento de las roturas parciales del MR.
3. Tratamiento de las roturas del labrum glenoideo.
4. Tratamiento de las lesiones degenerativas de la articulación acromioclavicular.
5. Extracción de cuerpos libres intraarticulares.

6. Tratamiento de la osteocondritis disecante.
7. Sinovectomía.

Para finalizar cualquier abordaje quirúrgico, se procede a realizar:

- Lavado, hemostasia, cierre por planos.
- Curación comprensiva.
- Uso de Cabestrillo Vietnam.

2.5 Tratamiento de Rehabilitación

2.5.1 Marcos y Enfoques de referencia de Terapia Ocupacional

Resulta pertinente mencionar los Marcos de Referencia que toma la Terapia Ocupacional como cuerpo de conocimientos, teorías y hallazgos procedentes de la investigación para formular las estrategias de tratamiento. Estos son, el Marco de Trabajo para la Práctica de Terapia Ocupacional: Dominio y Proceso (2020), los Marcos de referencia Rehabilitador y Biomecánico y, por último, el Método de Kabat o de Facilitación Neuromuscular Propioceptiva que encuadran y guían los pasos a seguir en el tratamiento de Rehabilitación de Hombro de CLIFORT.

El Marco de Trabajo para la Práctica de Terapia Ocupacional (AOTA) es una herramienta valiosa, junto con el conocimiento y la evidencia. Debe utilizarse para guiar la práctica de la Terapia Ocupacional (T.O). Su propósito es proporcionar una estructura o base sobre la cual construir un sistema o un concepto. Cuenta con dos secciones; el dominio, que describe el ámbito de la profesión junto con las áreas de conocimiento y, el proceso, que describe las acciones de los profesionales, proporciona centrarse en la persona y en la participación de las ocupaciones.

Dentro del **Marco de Trabajo para la práctica de Terapia Ocupacional** la Terapia Ocupacional se define como:

El uso terapéutico de las ocupaciones de la vida diaria con personas, grupos o poblaciones, con el propósito de mejorar o permitir la participación. Los profesionales de la T.O utilizan su conocimiento de la relación transaccional entre la persona, la participación de la persona en ocupaciones valiosas y el contexto para diseñar planes

de intervención basados en la ocupación. Los servicios de T.O se proporcionan para la habilitación, rehabilitación y promoción de la salud y el bienestar de la personas con necesidades relacionadas y no relacionadas con la discapacidad. Estos servicios incluyen la adquisición y preservación de la identidad ocupacional para las personas que tienen o están en riesgo de desarrollar una enfermedad, lesión, trastorno, condición, impedimento, discapacidad, limitación de actividad o restricción de participación. (AOTA, 2011, p.1)

Por otro lado, según Polonio López (2003): el **Marco de referencia Rehabilitador** orienta a lograr en la persona la mayor independencia posible en las actividades de la vida diaria (AVD), enseñando a compensar los déficit subyacentes que no pueden remediarse mediante el uso de técnicas y/o equipos adaptados que incluyen la utilización de ortesis, ayudas técnicas para la vida diaria o adaptaciones y modificaciones en el hogar y en el entorno. (p.21)

Los objetivos del tratamiento según este enfoque, van a estar orientados a alcanzar la máxima independencia posible en el funcionamiento físico y en el desempeño de las AVD y AIVD, restaurar la capacidad funcional al nivel previo al traumatismo, enfermedad o lesión, y lograr la reinserción social y laboral.

A su vez, este marco se orienta a compensar los déficit subyacentes que no pueden remediarse. Para esto, se apoya en cuatro premisas básicas:

- Una persona puede recuperar la independencia a través de la compensación.
- La motivación para la autonomía está influenciada por los valores, los roles y los hábitos de la persona.
- La motivación para la autonomía no puede separarse del contexto ambiental, es decir, el entorno doméstico, el sistema de soporte familiar o la situación económica de la persona.
- Para que la autonomía sea posible, es necesario un mínimo de destrezas cognitivas y emocionales.

Respecto al **Marco de referencia Biomecánico**, su nombre se origina a partir de la combinación de la fisiología neuromuscular y la anatomía musculoesquelética con leyes mecánicas, como las de la gravedad, las palancas, la fricción y la resistencia. Según, Polonio

López (2003) este marco tiene como objetivo mejorar la movilidad, la fuerza muscular, la estabilidad, la coordinación y la resistencia para así mejorar la función. Se basa en cuatro supuestos:

- Las actividades con propósito pueden utilizarse para tratar el arco de movimiento, la fuerza y la resistencia.
- Después de recuperar el movimiento, la fuerza y la resistencia, la persona recupera automáticamente la función.
- Debe existir un equilibrio entre el principio de reposo y acción.
- El sistema nervioso central de la persona debe estar intacto.

Este marco está más orientado a tratar alteraciones del sistema nervioso periférico o de los sistemas musculoesquelético, tegumentario o cardiopulmonar.

A su vez, este marco utiliza enfoques para ayudar a la persona a recuperar la funcionalidad perdida. Estos enfoques son tres: *abordaje mediante actividades graduadas*: se selecciona una actividad como medio con la intención de que la persona recupere las habilidades perdidas para su desempeño ocupacional independiente. Estas actividades, deben exigir intrínsecamente el movimiento o la contracción y a su vez, lograr despertar el interés y la motivación para que la realización de la misma sea satisfactoria; *abordaje mediante actividades de la vida diaria*: en este caso, se utilizan actividades de vestido, trabajo o desplazamientos, como un medio terapéutico o como un fin en sí mismo. Estas, tienen el objetivo de incrementar la fuerza muscular, mejorar la coordinación, aumentar la resistencia al esfuerzo, etc. También se pueden utilizar para que la persona aprenda a realizar el autocuidado, las actividades domésticas y las actividades productivas de manera independiente y ergonómica; *abordaje compensatorio*: se utiliza de forma transitoria para facilitar una función deteriorada o perdida temporalmente. Las técnicas aplicables van desde el uso de dispositivos de ayuda y equipos adaptativos hasta la enseñanza de técnicas para ahorrar energía o para administrar el tiempo. (pp.20-21)

Por último, el **Enfoque de Kabat o de Facilitación Neuromuscular Propioceptiva**, según Polonio López (2003) se basa en la idea de que el uso de la información propioceptiva o aferente de forma repetida facilita (por recepción sináptica) los mecanismos neuromusculares. Por otra parte, afirman que la actividad cotidiana se desarrolla en patrones de movimiento o conjuntos de movimientos integrados en forma diagonal o espiral alrededor de unos ejes o pivotes (cadera y hombro). Los cuales se realizan en los tres planos del espacio: plano sagital (flexión y extensión), plano frontal (abducción, aducción o inclinaciones laterales del tronco) y en el plano transversal: rotaciones.

Las técnicas empleadas son: presiones cutáneas, tracciones y movilizaciones articulares, estiramientos rápidos, fortalecimiento de los movimientos débiles mediante movimientos sinérgicos más fuertes y utilización de directrices verbales. (p.16)

2.5.2 Protocolo de Rehabilitación de Hombro de CLIFORT

Evaluación

El propósito de la evaluación es obtener información del estado actual de la persona, identificar cómo se encuentran las habilidades de desempeño que necesita para desenvolverse de forma autónoma e independiente en su vida.

Para esto, es necesario realizar una primera evaluación, más subjetiva, mediante la observación y palpación, así como la obtención de datos aportados por la persona en una entrevista sobre su condición. En esta etapa se puede conocer también sus metas y objetivos. Es importante mencionar, que se buscará realizar esta evaluación no sólo cuando la persona concurre al servicio de rehabilitación por primera vez sino también durante y al final del tratamiento. Pudiendo así, recabar información importante de primera mano y brindar las indicaciones para el hogar (IPH) a tener en cuenta durante el tiempo de inmovilización y proceso terapéutico.

Además se llevan a cabo evaluaciones, de tipo objetivas o medibles (sobre la amplitud articular, fuerza muscular, dolor, cicatriz, etc). Estas, ayudan a plantear un pronóstico más exacto, para establecer el orden de las prioridades terapéuticas. Para realizar estas mediciones es necesario la utilización de instrumentos estandarizados que tienen que cumplir las características de fiabilidad y validez.

Amplitud Articular

La amplitud articular (AA), es la distancia, normalmente expresada en grados, que puede recorrer una articulación, desde su posición neutra hasta su límite máximo en la realización de un movimiento (Clarkson Hazel, 2003, p.20). La valoración de la misma se hará mediante mediciones goniométricas al comienzo del tratamiento y semanalmente.

Fuerza Muscular

La fuerza muscular (FM) puede ser definida como “la capacidad de un músculo para producir la tensión necesaria para el mantenimiento de la postura, la iniciación y realización del movimiento o el control de movimiento durante condiciones de carga sobre el sistema músculo-esquelético” (Trombly, 1995)^{2 3}. Para la valoración de la misma se utilizará la Escala de Daniels. Esta fue creada con el fin de determinar la capacidad de los grupos musculares para actuar en movimientos y proporcionar estabilidad y sujeción. Las pruebas musculares proporcionan información imposible de obtener mediante otros procedimientos y conforman una parte integral de la exploración física.

Cicatriz

El tejido de la cicatriz se forma a medida que la piel se repara después de una lesión o de una cirugía. El grado de cicatrización puede estar determinado por su tamaño, profundidad, localización de la herida, edad de la persona, herencia genética y características de la piel. El proceso de cicatrización está dividido en tres fases:

- Fase inflamatoria, comienza horas después de la lesión de la piel y continua por los siguientes tres días. En esta fase se buscará controlar el dolor, el edema y promover una cicatrización sin complicaciones.
- Fase de fibroplasia, desde el cuarto día hasta la tercera semana. En esta fase, las fuerzas tensiles aún son muy bajas y la excesiva tensión puede producir la ruptura de los nuevos tejidos, por lo tanto se proseguirá a controlar el edema.
- Fase de remodelación, desde la tercera semana hasta 6 meses/1 año. En esta fase es donde se realiza una mayor intervención. Son importantes los lavados de la zona inmediatamente retirados los puntos, con jabón neutro y cepillo quirúrgico para desbridar la cicatriz, además de mantener la nutrición de la piel con una crema terapéutica rica en vitamina A.

La evaluación de la cicatriz, se hará mediante la observación y palpación de la misma.

² Trombly CA. Occupational Therapy for physical dysfunction. Fourth Edition. Baltimore, EE.UU: Williams & Wilkins; 1995. p.107.

³ Traducción al español realizada por Fernández., V., Bernini., S. y Fernández., L. (2021). Módulo “Escala de Valoración Muscular Manual para Miembro Superior”. *Cátedra de Biomecánica* (p.3). Licenciatura en Terapia Ocupacional, Facultad de Ciencias de la Salud y Trabajo Social. Universidad Nacional de Mar del Plata.

Dolor

El Marco de Trabajo para la práctica de Terapia Ocupacional: Dominio y Proceso (AOTA, 2020) define el dolor “como una sensación desagradable que indica un daño potencial o real en alguna estructura del cuerpo; sensaciones de dolor generalizado o localizada (por ejemplo, difuso, sordo, agudo, fantasmal)” (p.52).

La evaluación del dolor se realiza mediante la Escala Visual Analógica (EVA), la cual mide la intensidad del dolor de 0 (cero) a 10 (diez), donde 0 (cero) corresponde a la ausencia de dolor y 10 (diez) al peor dolor imaginable.

Este concepto se abordará de manera más exhaustiva en el Capítulo 4 ya que constituye una de las variables principales de investigación.

Objetivos del Tratamiento

El objetivo principal del tratamiento, es conseguir la máxima recuperación funcional posible del MR operado mediante el establecimiento de condiciones que faciliten los procesos biológicos normales. Las fases del tratamiento comienzan en la rehabilitación post-quirúrgica que presenta un protocolo dividido de la siguiente manera:

- **La primera fase** dura desde el momento en que es derivada la persona al servicio de rehabilitación de T.O hasta las cuatro primeras semanas post-quirúrgicas (se toma de referencia la fecha de cirugía). Esta fase incluye los 30 primeros días.
- **La segunda fase** se subdivide en dos etapas (fase 2 A y fase 2 B) que dependen del proceso de cicatrización, la reducción de los síntomas y los objetivos propuestos. La fase 2A abarca a partir de los 30 días hasta los 45 días (4ta a 7ma semana) y la fase 2 B desde los 45 días hasta los 70 días posquirúrgicos (7ma a 10ma semana).
- **La tercera** es subdividida en dos fases (fase 3 A y fase 3 B) de progresivo y gradual aumento de resistencia muscular en todos los planos espaciales, en contra y a favor de la gravedad. Esta fase abarca desde los 77 días a 84 días (11va a 12va semana).

Posteriormente a ellas, la persona volverá a comenzar sus actividades laborales y de recreación de forma gradual.

IPH (Indicaciones para el Hogar)

Luego de retirar los puntos, se indica a la persona como realizar una correcta higiene corporal desde una posición pre- Codman, es decir, en flexión de tronco y relajación de la zona axilar, el codo del lado de operado flexionado a 90° protegiéndolo con su otro miembro superior. Esto se realiza la primera semana respetando la fase inflamatoria. Se recomienda no realizar movilizaciones activas hasta que sea el momento acorde al post-quirúrgico. Además, es importante brindar indicaciones respecto al cuidado de la cicatriz mediante lavado con cepillo quirúrgico e hidratación con crema nutritiva que contengan vitaminas A, E y alantoína. La recomendada con mayor frecuencia es la crema dermaglós.

Es habitual que la persona presente dificultad al momento de desempeñar la actividad de vestirse, por lo tanto se aconseja siempre vestir primero el brazo operado y luego el contralateral. Para desvestir, la secuencia inversa.

Dentro del servicio de rehabilitación de Terapia Ocupacional en CLIFORT, existen una serie de protocolos a tener en cuenta que son de suma importancia para atender las situaciones que pueden ocurrir en las personas que presenten determinadas patologías. Las mismas pueden ser alteraciones de los huesos, articulaciones, músculos y tendones, producidas por múltiples factores, tales como episodios traumáticos durante una actividad deportiva, laboral, sobrecarga o en el quehacer de la vida diaria, o secundaria a enfermedades.

El establecimiento de un protocolo de rehabilitación se constituye a partir de los Marcos de Referencia previamente mencionados ya que son de suma importancia porque van a orientar la formulación de las estrategias de tratamiento. Este protocolo va a brindar las pautas que la persona debe seguir cuidadosamente para alcanzar su recuperación, en un período de tiempo determinado, ante la intervención quirúrgica del MR.

En este caso, abordaremos el Protocolo de Rehabilitación de Hombro el cual está dividido en tres fases, cada una de las cuales tiene una determinada duración considerando como punto de partida la fecha de la cirugía postquirúrgica.

Fases del Protocolo de Hombro

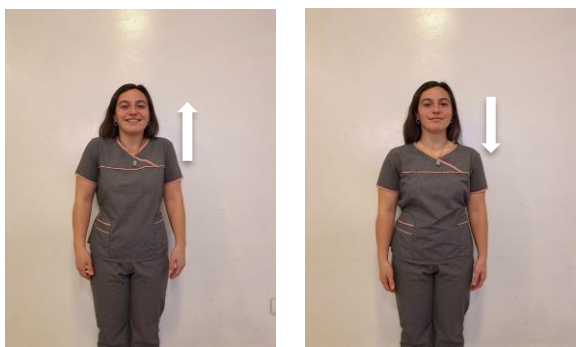
Fase 1: 30 primeros días (4ta semana).

Luego de la cirugía de MR se indica a la persona el uso continuo de cabestrillo de Vietnam durante las 24 horas por un periodo de 30 días postquirúrgico. Se discontinúa su uso para realizar ejercicios (entre la 2da y la 3ra semana). Se sugiere que a la hora de higienizarse, se realicen movimientos de pre- codman. No se debe movilizar activamente el miembro superior.

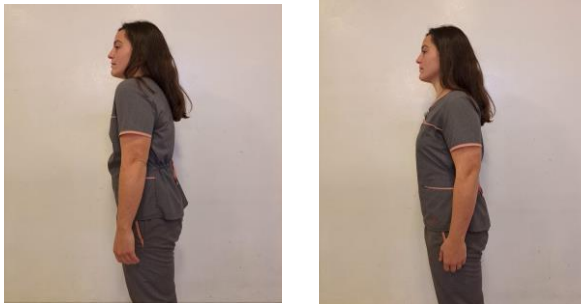


EJERCICIOS PERI-ESCAPULARES, DE CABEZA Y CUELLO:

1. **Elevación y descenso de hombros:** se le solicita a la persona que eleve los hombros al costado del cuerpo y luego los descienda.



2. Ante pulsión y retropulsión de hombro: se le solicita a la persona que lleve los hombros hacia adelante y luego hacia atrás.



3. Flexión y extensión de codo: se le solicita a la persona que flexione y extienda el codo en posición intermedia.



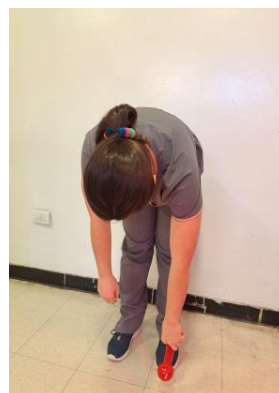
EJERCICIOS DECOAPTADORES:

Ejercicios Pendulares de Codman: consisten en técnicas que utilizan los efectos de la gravedad para decoaptar el húmero de la cavidad glenoidea. Ayudan a aliviar el dolor mediante tracción leve y movimientos oscilatorios y proporcionan movimiento temprano de las estructuras articulares y el líquido sinovial. Consideraciones importantes: posición de la persona y del procedimiento; se debe incrementar el arco de movimiento a medida que aumenta la tolerancia (esta técnica no debería causar dolor); añadir peso a la mano causa mayor fuerza de distracción sobre la articulación glenohumeral; se inicia con los ejercicios pre-pendulares de CODMAN.

1. Pre-Codman. Decoaptador de la articulación glenohumeral (con codo flexionado) se utiliza en la primera semana, respetando la fase inflamatoria.



2. Codman y codman con peso en la mano: Los ejercicios pendulares de Codman, se realizan de pie, con el tronco flexionado a nivel de cadera alrededor de 90°. Los brazos deben colgar relajados en una posición entre 60° y 90° de flexión. Se inicia un movimiento de péndulo o balanceo del brazo, al hacer que la persona mueva el tronco suavemente hacia atrás y adelante. Se debe incrementar el arco de movimiento a medida que aumenta la tolerancia. Esta técnica no debe causar dolor. Si la persona no puede mantener el equilibrio cuando se inclina hacia adelante, se debe sostener de una estructura firme. Respecto al peso: se comienza con un peso liviano en la mano y se va aumentando gradualmente. La posición del cuerpo es igual a la anterior. Realiza los ejercicios pendulares de hombro y los movimientos circulares suaves con el mismo.



3. Con cuña: hombro aducido, codo flexionado a 90°, antebrazo en posición intermedia. Colocando una cuña debajo de la axila, la persona realiza movimientos de aducción y descenso de hombro.



4. Con goma elástica: hombro abducido a 90°, codo extendido. Tomando una goma elástica con la mano, la persona realiza movimientos de aducción de hombro (en rango pequeño de movimientos de aducción y abducción continuos).



MOVILIZACIONES PASIVAS EN CAMILLA:

1. Decúbito lateral: antepulsión y retropulsión del hombro facilitando la abducción escapular.



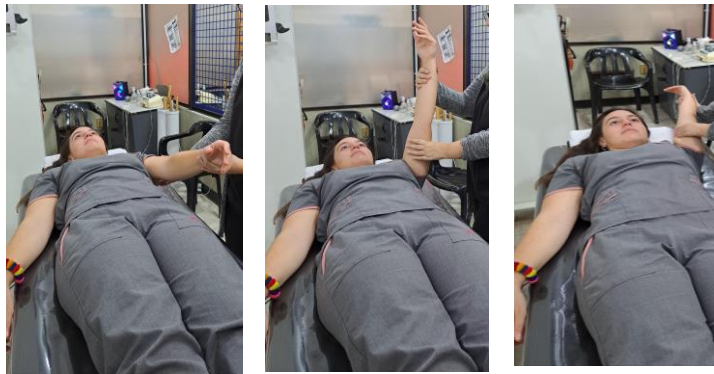
2. Decúbito supino: Movilizaciones pasivas (con tolerancia al dolor, realiza tracción axilar en todo el recorrido del movimiento, con énfasis desde los 60° hasta los 120°).

A- FLEXIÓN (en plano sagital, eje transversal).

Primera fase de la flexión de 0° a 50°- 60°. Los músculos motores de esta primera fase son: Deltoides (fibras anteriores), Coracobraquial y Pectoral mayor (fibras claviculares).

Segunda fase de la flexión de 60° a 120°. Los músculos motores de esta fase son: Trapecio, Serrato Anterior.

Tercera fase de la flexión de 120° a 180°. La elevación del miembro superior continúa gracias a la acción de los músculos: Deltoides, Supraespinoso, Trapecio (fibras inferiores) y Serrato Anterior.



B- ABDUCCIÓN (en plano horizontal eje longitudinal).

Primera fase de abducción de 0° a 60°. Los músculos motores de esta primera fase son: Deltoides y Supraespinoso.

Segunda fase de abducción de 60° a 120°. Los músculos motores son: Trapecio y Serrato Anterior.

Tercera fase de 120° a 180°. Para poder llegar a 180° colaboran los músculos espinales.

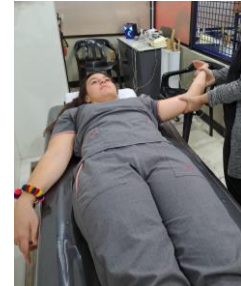
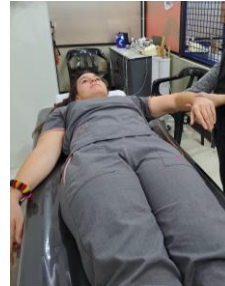
Tener en cuenta que en los primeros días solo se llegará hasta los 90°. Luego aumentar gradualmente hasta lograr los 120° (ideal 150°).



C- ROTACIONES LEVES EN EL PLANO ESCAPULAR: Corresponde al plano fisiológico del miembro superior, en el cual la cápsula se encuentra relajada al máximo. Se encuentra situada a 30° respecto al plano frontal, hecho que traduce la importante variabilidad individual. No es constante durante el movimiento de báscula de la escápula y a la rotación de la clavícula.

Figura 3

Plano escapular



Fuente: Adaptado de Reeducación del hombro (p.47), por B. Forthomme, 2007, Paidotribo.

D- MOVILIZACIÓN EN CIRCUNDUCCIÓN. DIAGONALES DE KABAT



Fase 2 A: 30 a 45 días.

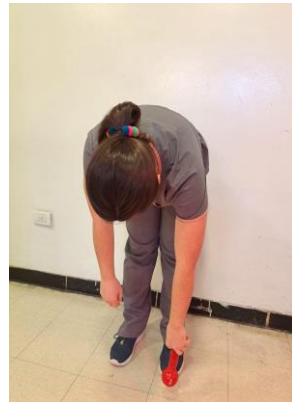
La persona deja el cabestrillo de Vietnam permanentemente. Se utiliza para proteger al brazo en ocasiones de traslados en la comunidad.

EJERCICIOS DE ELONGACIÓN:

1. Sedente, miembro superior flexionado, apoyado en la camilla. La persona desliza todo el miembro superior hacia adelante con flexión de tronco y cuello.



2. Pendulares de Codman (sin peso) y Pendulares de Codman (con peso).



EJERCICIOS ACTIVOS CON BARRAS:

A- EN CAMILLA

1. Ejercicios de flexión anterior de hombro: la persona lleva la barra hacia arriba, flexionando su hombro hasta 90° (segunda fase de la flexión).



2. Ejercicios de antepulsión de hombro: una vez lograda la flexión de hombro a 90°, la persona lleva el brazo en dirección al techo, despegando sus hombros de la camilla.



3. Ejercicios de rotaciones de hombro con flexión de codo y antebrazo en posición intermedia: la persona parte con el codo flexionado y el antebrazo en posición intermedia, y ayudándose con el brazo sano, realiza las rotaciones en el brazo afectado. Debe mantener los codos pegados al cuerpo.



B- DE PIE, CON BARRA POR DEBAJO DE LA LÍNEA MEDIA

Plano anterior:

1. Ejercicios de flexión anterior de hombro: la persona eleva anteriormente ambos hombros por debajo de la línea media (primera fase de la flexión). Trabajo muscular de grupo flexor de hombro.



2. Ejercicios de rotaciones de hombro: flexión de codo y antebrazo pronado. Manteniendo el codo afectado pegado al cuerpo, la persona se ayuda con el brazo sano para girar el brazo afectado hacia afuera. Luego vuelve a posición inicial. Trabajo muscular de grupo rotador interno y externo de hombro a favor de la gravedad.



3. Ejercicios de abducción y aducción de hombro con codo extendido y antebrazo en posición intermedia: el hombro afectado es abducido y aducido por el miembro sano por debajo de los 90°. (primera fase de la abducción). Los músculos que trabajan son los aductores del miembro sano que realizan el movimiento.

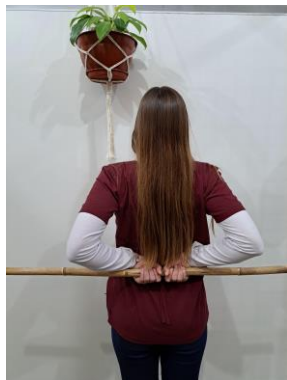


Plano posterior:

4. Ejercicios de extensión de hombro: la persona coloca la barra detrás de su cuerpo y realiza la extensión con ambos brazos.



5. Ejercicios de rotación interna de hombro: con la barra por detrás del cuerpo, la persona realiza movimientos de deslizamiento hacia abducción posterior escapular y descenso. Utiliza el brazo sano para girar y subir el brazo afectado.



C- EN PARED (CADENAS CERRADAS)

1. Ejercicios de flexión anterior de hombro: la persona se coloca frente a una pared y va reptando con los dedos de la mano hacia arriba hasta la línea media (90°). Desciende lentamente hasta la posición inicial. Trabajo muscular del grupo flexor de hombro.



2. Ejercicios de aducción escapular de espalda a la pared: la persona se coloca de espaldas, con ambos brazos extendidos, el dorso de sus manos sobre sus glúteos y las palmas sobre la pared. Realiza el trabajo de aducción escapular. Trabajo muscular concéntrico de Trapecio (fibras medias) y Romboides.



3. Ejercicios de abducción escapular en pared y pelota: Al comienzo, la persona se coloca de frente a la pared con los brazos extendidos y con sus manos sobre la misma, empuja desde hombros realizando la abducción escapular. Luego lo va a realizar con sus manos sobre la pelota que se encuentra apoyada en la pared. Trabajo muscular concéntrico de serrato mayor y trabajo muscular isométrico del grupo flexor de hombro.



4. Ejercicios de rotadores en pared: se trata de un trabajo muscular isométrico de los grupos rotadores interno y externo de hombro. Con una cuña bajo su axila, la persona se ubica al costado de la pared y apoya la palma o el dorso de la mano según

corresponda para realizar los movimientos de rotación interna en primer lugar, y luego rotación externa. En cada uno de los movimientos se mantiene unos segundos y afloja.



5. Ejercicios de flexión, extensión y abducción de hombro en pared: se trata de un trabajo muscular isométrico de grupo flexor, extensor y abductor de hombro. La persona se ubica de frente a la pared, con el brazo aducido y el codo flexionado a 90°. Con el puño apoyado en una una almohada, la persona realiza el movimiento de flexión. Luego, ubica la almohada en el codo y de espalda a la pared, realiza el movimiento de extensión. Por último, con la almohada en el borde lateral del codo, realiza el movimiento de abducción. En cada uno de los movimientos se mantiene unos segundos y afloja.

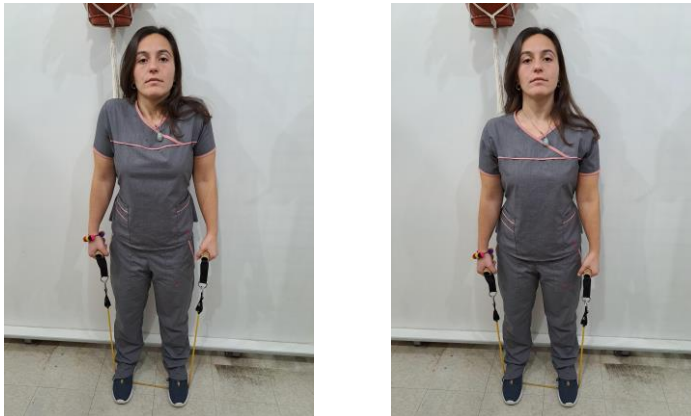


CADENAS CERRADAS Y ABIERTAS

El modo de realizar un ejercicio dependerá de la posición del cuerpo o de un miembro, según este soporte peso o no. Cuando se adopta una posición que no soporta peso y se moviliza libremente el segmento distal (pie o mano), el movimiento se denomina **cadena abierta**. Por otro lado, si se adopta una posición en la que el cuerpo soporta peso y se debe movilizar sobre un segmento distal fijo, se lo describe como **cadena cerrada**.

EJERCICIOS CON BANDAS ELÁSTICAS

1. Elevación y descenso de hombro: tomando como punto fijo el pie, la persona toma cada extremo de la banda elástica con las manos y eleva y descende los hombros.



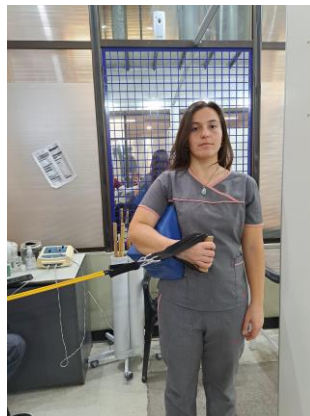
2. Flexión, abducción y extensión de hombro: tomando como punto fijo el pie, la persona toma cada extremo de la banda elástica con una mano y realiza la flexión, abducción y extensión de hombro. Trabajo muscular concéntrico del grupo flexor, abductor y extensor.

El movimiento se realiza de forma unilateral y no más de 30° en todas las posiciones. En la abducción de hombro a 30° el músculo principal que se trabaja es el Supraespinoso, no se trabaja el Deltoides (fibras medias) ya que eleva la cabeza del húmero.



3. Rotación externa e interna: tomando como punto fijo la pared, la persona toma con la mano afectada la banda elástica, se coloca la cuña debajo de la axila y realiza primero

movimientos de rotación externa y luego de rotación interna. Trabajo muscular concéntrico de grupo rotador externo e interno de hombro.



MOVILIZACIONES PASIVAS EN CAMILLA:

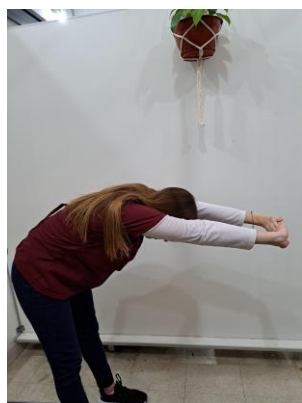
Continúan las movilizaciones pasivas completas mencionadas anteriormente.

Fase 2 B: 45 días (de séptima a décima semana).

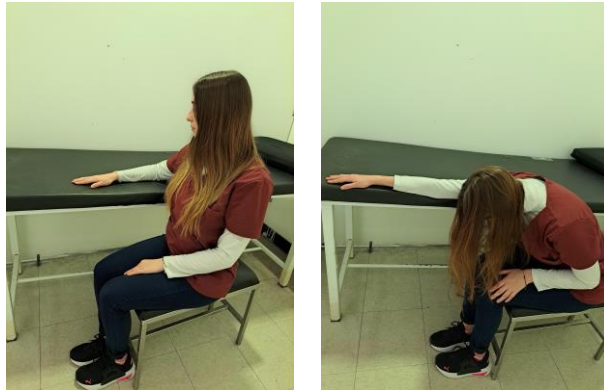
Continua igual a la fase 2 A pero eleva por encima de línea media (tercera fase de flexión) en ejercicios con barra.

EJERCICIOS DE ELONGACIÓN Y ESTIRAMIENTO (cuando se llega a la posición final, mantener unos 15 segundos. Repetir de 3 a 5 veces).

Entrelazar las manos y llevar ambos miembros a la flexión y extensión máxima posible: con manos por delante del cuerpo, elongación de grupo extensor de hombro y cápsula posterior. Con manos por detrás del cuerpo, elongación del grupo flexor de hombro y cápsula anterior.



Sedente, miembro flexionado apoyado en la camilla. La persona desliza todo el miembro hacia adelante con flexión de tronco y cuello. Elongación del grupo extensor de hombro y porción posterior inferior de la cápsula. Elongación erectores espinales (músculos: Transverso Espinoso, Ilioespinoso y Dorsal Largo), y Recto Posterior del cuello.



Apoyar el miembro operado en máxima flexión posible contra la pared y rotar el tronco hacia el lado contralateral. Elongación de rotadores internos.



Apoyar el brazo en la pared en 90° de abducción de hombro, 90° de flexión de codo y rotar el tronco al lado contralateral. Elongación de rotadores internos.



Debe tenerse en cuenta que la corredera bicipital debe quedar libre para evitar comprimir el tendón del bíceps.

EJERCICIOS ACTIVOS:

1. Movilidad activa asistida por encima de los 90°, graduada en fuerza, grados de amplitud escapular y ritmo escapular.

Ritmo escapular:

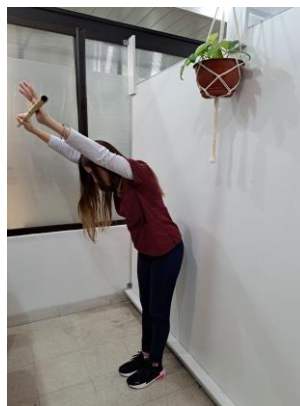
El patrón de movimiento coordinado que se alcanza mediante la participación de las articulaciones escapulo-torácicas y glenohumeral recibe el nombre de ritmo escapular. Durante los primeros 60° de flexión y los 30° de abducción del hombro, el movimiento de la escápula es muy variable. Inma y Saunders lo llaman FASE DE PREPARACIÓN. Después de esta fase, el húmero y la escápula se mueven en una proporción constante.

Una proporción de dos grados de movilidad glenohumeral por cada grado de movilidad escapulo-torácica, da como resultado 120° de movilidad de la articulación glenohumeral y 60° de movilidad escapular al completar la flexión de hombro.

2. Elevación anterior activa completa: trabajo muscular concéntrico de grupo flexor de hombro.

EJERCICIOS CON BARRA

1. Flexión al máximo de amplitud, y luego bajar lentamente con la mano del miembro afectado abierta.



2. Flexión anterior de tronco con barra, y vuelta a la posición con flexión de hombro.

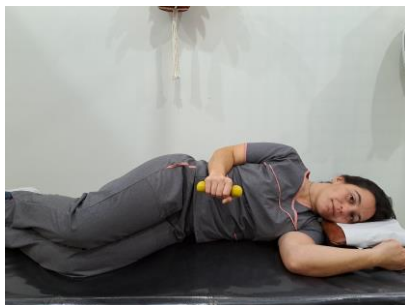


EJERCICIOS EN CAMILLA Dorsal Ancho (Latísimo dorsal), Rotadores externos y Deltoides (fibras medias)

1. Dorsales: la persona en decúbito prono, brazos al costado del cuerpo (o con el hombro abducido a 90°, codo flexionado a 90° y antebrazo pronado), eleva el tronco, aproximadamente hasta despegar la parte superior del tórax.



2. Rotadores externos: la persona en decúbito lateral, rodillas flexionadas a 90°, codos flexionados a 90°, hombro aducido, con una pesa de 500 gr en la mano, realizar movimientos de rotación externa.



3. Deltoides fibras medias: la persona en decúbito lateral, rodillas flexionadas a 90°, brazo al costado del cuerpo y codo extendido, con una pesa de 500 gr realiza movimientos de abducción hasta los 30° aproximadamente.



MOVILIZACIONES PASIVAS EN CAMILLA

Continúan las movilizaciones pasivas completas.

Fase 3: onceava semana a decimosegunda.

Se busca lograr un fortalecimiento general. Revisión de los gestos laborales y deportivos.

- 1- Ejercicios activos: Agregar fortalecimiento muscular:

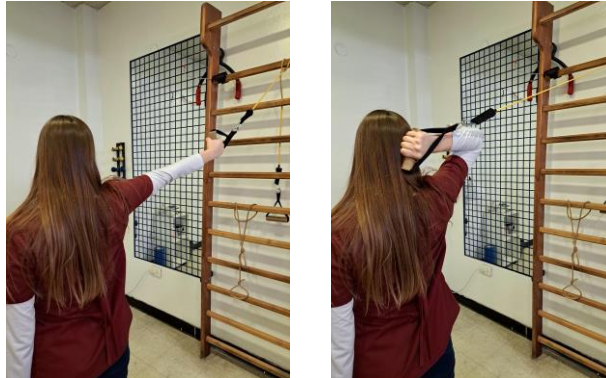
A- FUERZA CON POLEA

Persona de frente a la polea, lleva miembros superiores a la flexión y vuelve: fortalecimiento del grupo extensor de hombro.



Persona lateralizada en relación a la polea, hombro extendido a 30° y abducido a 15° aproximadamente. La persona lleva el brazo hacia el cuerpo flexionando el codo hasta colocar el puño entre las escápulas: fortalecimiento de rotadores internos de hombro.

Persona lateralizada en relación a la polea, hombro abducido a 110° aproximadamente. La persona lleva el brazo hacia la cabeza con flexión de codo hasta colocar el puño en la nuca: fortalecimiento de rotadores externos de hombro.



Persona lateralizada en relación a la polea. Posición de inicio patrón extensor de la diagonal primitiva, posición final patrón flexor de la diagonal primitiva Kabat. Se trabaja con el fortalecimiento de todos los grupos musculares intervinientes en el patrón de flexión.



Patrón extensor de la diagonal primitiva

Patrón flexor de la diagonal primitiva

B- FUERZA CON PESAS (nunca con pesas de más de 500 gr. cada una. Se empieza con series de 10 repeticiones y a medida que se fortalecen, se aumentan a 15 repeticiones).

Persona acostada en camilla. Realiza la abducción escapular. Fortalecimiento Serrato Anterior.

Persona acostada en camilla. Realiza la aducción y abducción horizontal con codo flexionado a 90°. Fortalecimiento de aductores horizontales de hombro (Pectoral Mayor fibras claviculares) más extensores de codo (Tríceps Braquial, Ancóneo).

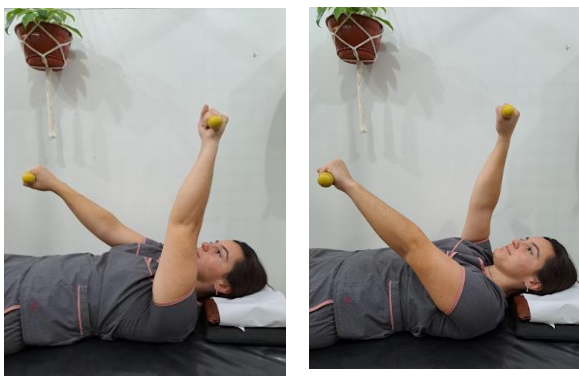


Persona acostada en camilla con flexión de hombro y extensión de codo realiza movimientos:

Entrecruzamiento (tipo tijera): fortalecimiento de aductores y abductores horizontales.



Flexión y extensión de hombro en todo el recorrido: fortalecimiento de los grupos flexores y extensores de hombro.



Tipo potente: flexión y extensión de hombro, con flexión y extensión de codo sucesivamente: fortalecimiento del grupo flexor de hombro y extensor de codo.

Se realizan los mismos ejercicios en posición de pie.

- 2- Ejercicios Pliométricos: Buscan aumentar la potencia y activación muscular de ciclos de estiramiento-acortamiento.

El entrenamiento pliométrico incluye ejercicios específicos que abarcan una extensión rápida de un músculo llevada a cabo de forma excéntrica, seguida de inmediato por una contracción concéntrica de dicho músculo para facilitar y desarrollar un movimiento explosivo y energético en un período de tiempo reducido.

Fase 4: 6 meses al año.

Reinicio de actividades laborales y deportivas.

Capítulo 3: Autopercepción

3.1 Definición de Autopercepción

A efectos de nuestra investigación, resulta menester desarrollar en profundidad el concepto de Autopercepción ya que es una de las variables principales. Para comenzar, es preciso desglosar la palabra autopercepción:

Según la Real Academia Española:

Auto: prefijo de origen griego que se une a verbos, sustantivos o adjetivos, y significa 'de o por sí mismo'.

Percepción: Del lat. perceptio, -ōnis.

1. f. Acción y efecto de percibir.
2. f. Sensación interior que resulta de una impresión material producida en los sentidos corporales.
3. f. Conocimiento, idea.

Percepción: alude a “el proceso cognitivo de la conciencia que consiste en el reconocimiento, interpretación y significación para la elaboración de juicios en torno a las sensaciones obtenidas del ambiente físico y social, en el que intervienen otros procesos psíquicos entre los que se encuentran el aprendizaje, la memoria y la simbolización” (Vargas, 1994).

Por lo tanto se puede entender al término “Autopercepción” como la capacidad que tienen las personas de reconocerse, de valorar las características propias, atributos, cualidades, defectos, capacidades y límites. Entendida de esta manera, es el conjunto de valoraciones que una persona tiene respecto de sí misma.

Es una concepción individual y subjetiva que resulta de la intersección entre factores biológicos, sociales y psicológicos, proporcionando una evaluación única e inestimable del estado general de salud de una persona. Esta capacidad, nos permite tener una impresión de nuestro estado interno y externo, la cual mediante el razonamiento propio analizamos y percibimos de qué manera nos sentimos.

Es un constructo esencial de todo ser social, donde la persona tiene una visión propia de sí mismo y de la realidad que lo rodea y en la que interactúa. Es mediante esta capacidad y el autoconcepto, que es posible interpretar subjetivamente aspectos de nosotros mismos que influyen en la relación con nuestro contexto.

La Autopercepción, hace referencia a la capacidad que tenemos las personas de percibirnos, reconocernos y comprender nuestro estado físico, emocional, afectivo y mental.

El estado de salud percibido es uno de los indicadores más utilizados al evaluar la salud real de la población, y aporta una primera aproximación de la satisfacción vital del individuo.

3.2 Modelo Biopsicosocial - Salud

El concepto de salud según la OMS (1948) refiere a un “estado de bienestar físico, mental y social y no solo la ausencia de enfermedad”. Este concepto ha experimentado un cambio importante, desde una noción negativa centrada en la ausencia de enfermedades a una concepción más positiva en donde se pretende adoptar una visión holística y progresista al considerar a la salud, ya no sólo como un fenómeno meramente somático y psicológico, sino también social.

La salud se considera un fenómeno complejo que debe ser abordado a través de la interdisciplina, para poder comprender su multidimensionalidad es necesario que convergan diversas disciplinas que interactúen y se integren entre sí.

Luego de varios debates respecto a la definición inicial de salud, la OMS suma una definición operacional en la que se tomará en cuenta la función, considerándola como un estado o calidad del organismo humano que expresa su funcionamiento adecuado en condiciones dadas, genéticas o ambientales.

Según la Clasificación Internacional del Funcionamiento, de la Discapacidad y de la Salud “CIF” (2001) se han propuesto diferentes modelos conceptuales para explicar y entender la discapacidad y el funcionamiento. Por un lado, el modelo médico, y por el otro el modelo social.

El modelo médico considera la discapacidad, como un problema de la persona directamente causado por una enfermedad, trauma o condición de salud, que requiere de

cuidados del área de la medicina prestados en forma de tratamiento individual por profesionales. El tratamiento de la discapacidad está encaminado a conseguir la cura, o una mejor adaptación de la persona y un cambio de su conducta. En cambio, el modelo social considera a la discapacidad como un problema de origen social.

La discapacidad no es un atributo de la persona, sino un conjunto de condiciones, muchas de las cuales son creadas por el contexto/entorno social. Por lo tanto, es la sociedad quién debe realizar las modificaciones ambientales necesarias para la participación plena de las personas con discapacidades en todas las áreas de la vida social. Esto requiere cambios sociales, políticos y enfoque de derechos humanos.

La CIF está basada en la integración de estos dos modelos opuestos con el fin de conseguir la integración de las diferentes dimensiones del funcionamiento, la clasificación utiliza un enfoque “biopsicosocial”.

Basados en el modelo biopsicosocial de la OMS, la CIF (considera al individuo en el contexto donde se desenvuelve) por lo tanto, define el funcionamiento como “una relación compleja o interacción entre las condiciones de salud y los factores contextuales (ambientales y personales)”. Además, según Pérez del Molino, Sanz Aranguez Ávila y Moya (2008) la función también depende de aspectos relacionados con la persona y su enfermedad, la gravedad de esta, su impacto sobre el estado físico, la cognición o el ánimo, la motivación por mejorar y las expectativas personales.

Bajo el modelo CIF, el manejo interdisciplinario basado en el ciclo de rehabilitación (valoración, establecimiento de objetivos, intervención y evaluación) es llevado a la práctica de una manera comprensible, facilitando el entendimiento y la descripción del funcionamiento/discapacidad a lo largo de las distintas etapas del proceso de rehabilitación de las personas.

3.3 Definición de Funcionalidad

La funcionalidad es multidimensional, sin embargo, para el aspecto particular de funcionalidad física, Segovia Díaz de León y Torres Hernández (2011), la consideran como “la capacidad fisiológica y/o física para ejecutar las actividades de la vida diaria de forma segura y autónoma, sin provocar cansancio”. La independencia funcional viene determinada por la existencia de habilidades psicomotoras, cognitivas y conductuales, y es aquella en la cual se pueden cumplir acciones requeridas en el vivir diario, para mantener el cuerpo y poder

subsistir independientemente. Por tanto, cuando el cuerpo y la mente son capaces de llevar a cabo las actividades de la vida cotidiana se dice que la capacidad funcional está indemne.

Según la CIF (2001) el funcionamiento se define como, término que cubre las estructuras/funciones corporales, las actividades y la participación.

- **Funciones corporales y estructuras corporales**, tiene que ver con las funciones fisiológicas/psicológicas y los elementos anatómicos y, es la ausencia o alteración de los mismos, lo que concebimos como deficiencias en funciones y estructuras.
- **Actividad**, se refiere a la ejecución individual de tareas y las limitaciones de la actividad. Son las dificultades que tiene la persona para realizar tales actividades.
- **Participación**, se refiere al desenvolvimiento de las situaciones sociales y las restricciones de la participación.

Estos tres componentes están integrados bajo los términos funcionamiento y discapacidad, y dependen tanto de la condición de salud como de su interacción con los factores personales y ambientales. Funcionamiento es el término genérico que incluye función, actividad y participación indicando los aspectos positivos de esa interacción. Por el contrario, discapacidad es el término genérico que incluye deficiencias, limitaciones y restricciones e indica los aspectos negativos de la interacción entre el individuo (con una condición de salud) y sus factores contextuales (factores ambientales y personales).

Las categorías de la variable funcionalidad dentro del Marco de Trabajo de Terapia Ocupacional (AOTA, 2020, pp. 29-33; 42-45) se clasifican como: Desempeño Ocupacional en donde se encuentran las ocupaciones (actividades de la vida diaria; actividades instrumentales de la vida diaria; gestión de la salud; descanso y sueño; educación; trabajo; juego; ocio y participación social) y las Habilidades del Desempeño (habilidades motoras, de procesamiento y de interacción social). Por esto resulta fundamental realizar una breve descripción ha mayor entendimiento ya que la Autopercepción de la Funcionalidad recuperada se evaluará a través de los mismos.

El **Desempeño Ocupacional** “realización de la ocupación seleccionada resultante de la transacción dinámica entre el cliente, su contexto y la ocupación” (AOTA, 2020, p.22).

Actividades de la Vida Diaria (AVD)— Actividades orientadas al cuidado del propio cuerpo y completadas de forma rutinaria (adaptado de Rogers & Holm, 1994). Se incluye bañarse; ducharse; higiene del baño y del aseo; vestirse; comer y tragar; alimentación; movilidad funcional; higiene personal y aseo y actividad Sexual.

Actividades instrumentales de la vida diaria (AVDi)— Actividades para apoyar la vida diaria en el hogar y la comunidad. Se incluye cuidado de otros; cuidado de mascotas y animales; crianza de niños; gestión de la comunicación; conducción y movilidad de la comunidad; gestión financiera; establecimiento y gestión del hogar; preparación de la comida y limpieza; expresión religiosa y espiritual; mantenimiento de seguridad y compras.

Gestión de la salud— Actividades relacionadas con el Desarrollo, gestión y mantenimiento de rutinas de salud y bienestar, incluida la autogestión, con el objetivo de mejorar o preservar la salud para apoyar la participación en otras ocupaciones. Se incluye promoción y mantenimiento de la salud social y emocional; manejo de síntomas y afecciones; comunicación con el Sistema de Salud; manejo de medicamentos; actividad física; manejo nutricional y manejo de dispositivos de cuidado personal.

Descanso y sueño— Actividades relacionadas con la obtención de descanso y sueño reparador para apoyar la participación activa y saludable en otras ocupaciones. Se incluye descanso; preparación del sueño y participación del sueño.

Educación— Actividades necesarias para aprender y participar en el entorno educativo. Se incluye participación en la educación formal; exploración de las necesidades o intereses educativos personales informales y participación de educación informal.

Trabajo— Trabajo o esfuerzo relacionado con el desarrollo, la producción, la entrega o la gestión de objetos o servicios; beneficios pueden ser financieros o no financieros (por ejemplo, conexión social, contribuciones a la sociedad, estructura y rutina de la vida cotidiana; Christiansen & Townsend, 2010; Dorsey et al., 2019). Se incluye el interés y persecución laboral; búsqueda y adquisición de empleo; rendimiento en el trabajo y su mantenimiento; preparación y ajuste de la jubilación; exploración de voluntariados y participación en voluntariados.

Juego— Actividades lúdicas intrínsecamente motivadas, controladas internamente y elegidas libremente y que pueden incluir la suspensión de la realidad (p. Ej., fantasías; Skard & Bundy, 2008), exploración, humor, toma de riesgos, concursos y celebraciones (Eberle, 2014; Sutton-Smith, 2009). El juego es un fenómeno complejo y multidimensional que está moldeado por factores socioculturales (Lynch et al., 2016). Se incluye la exploración del juego y la participación del juego.

Ocio— Actividad no obligatoria que está intrínsecamente motivada y se realiza durante un tiempo discrecional, es decir, tiempo no dedicado a ocupaciones obligatorias como el trabajo, el cuidado personal o el sueño. (Parham & Fazio, 1997). Se incluye la exploración del ocio y la participación del Ocio.

Participación Social— Actividades que impliquen una interacción social con otros, incluidos familiares, amigos, compañeros y miembros de la comunidad, y que apoyen la interdependencia social (Bedell, 2012; Khetani & Coster, 2019; Magasi & Hammel, 2004). Se incluye participación comunitaria; participación familiar, amistades, relaciones íntimas de parejas y participación en grupos de pares.

Las **Habilidades del Desempeño** son “acciones observables dirigidas a objetivos que dan como resultado la calidad del cliente para realizar las ocupaciones deseadas. Las habilidades están respaldadas por el contexto en el que se produjo el desempeño y por los factores subyacentes del cliente” (Fisher & Marterella, 2019).

-Habilidades motoras— “Son el grupo de habilidades de desempeño que representan pequeñas acciones observables relacionadas con el movimiento de uno mismo o con el movimiento e interacción con objetos de tareas tangibles (Por ejemplo, herramientas, utensilios, ropa, alimentos y otros suministros, dispositivos digitales, vida vegetal) en el contexto de la realización de una tarea de la vida diaria personal y ecológicamente relevante” (Fisher & Marterella, 2019, p.331).

-Habilidades de procesamiento— “Son el grupo de habilidades de desempeño que representan pequeñas acciones observables relacionadas con la selección, la interacción y el uso de objetos de tareas tangibles (por ejemplo, herramientas, utensilios, ropa, alimentos u otros suministros, dispositivos digitales, vida vegetal); llevar a cabo acciones y medidas individuales; y evitar que se produzcan o vuelvan a producirse problemas en el desempeño de ocupaciones en el contexto de la realización de una actividad de la vida diaria, de relevancia personal y ecológica” (Fisher & Marterella, 2019, pp. 336-337).

-Habilidades de interacción social— “Son el grupo de habilidades de desempeño que representan acciones pequeñas y observables relacionadas a comunicarse e interactuar con otros/as, en el contexto de involucrarse en el desempeño de tareas de la vida diaria personal y ecológicamente relevantes que involucran interacción social con otros/as (Fisher & Marterella, 2019, p. 342).

Capítulo 4: Dolor

4.1 Definición de Dolor

La Asociación Internacional para el Estudio del Dolor (IASP) definió el dolor en el año 1979 como “una experiencia sensorial y emocional desagradable asociada con un daño tisular real o potencial, o descrita en términos de dicho daño”. En el 2020, propuso una nueva definición de dolor como "una experiencia sensitiva y emocional desagradable, asociada a una lesión tisular real o potencial". Las siguientes consideraciones fueron tomadas en cuenta para la nueva definición:

- El dolor es siempre una experiencia personal que está influenciada en diversos grados por factores biológicos, psicológicos y sociales.
- El dolor y la nocicepción son fenómenos diferentes. El dolor no se puede inferir únicamente de la actividad de las neuronas sensoriales.
- A través de sus experiencias de vida, las personas aprenden el concepto de dolor.
- Se debe respetar el relato de una persona sobre una experiencia como el dolor.
- Aunque el dolor suele cumplir una función adaptativa, puede tener efectos adversos sobre la función y el bienestar social y psicológico.
- La descripción verbal es sólo una de varias conductas para expresar dolor. La incapacidad de comunicarse no niega la posibilidad de que un ser humano o un animal experimente dolor.

Un cambio central en la nueva definición, en comparación con la versión de 1979, es reemplazar la terminología que dependía de la capacidad de una persona para describir la experiencia, para calificarla como dolor. La antigua definición, excluía a bebés, personas mayores y otras personas que no podían articular verbalmente su dolor.

Es debido a esto, que la definición actualizada del concepto de dolor resulta útil para transmitir mejor los matices y la complejidad del dolor, lo que sirve para establecer una mejor evaluación y manejo de las personas que viven permanentemente con dolor. El dolor más que un síntoma, puede ser una enfermedad con su propio curso clínico y, por lo tanto, la definición que conceptualiza este término, debe reflejar esta perspectiva.

La Organización Mundial de la Salud (OMS) considera al dolor crónico por sí mismo como una enfermedad y lo incorpora en su lista de enfermedades de 2019, lo que idealmente

obliga e impulsa a los gobiernos a tener un nuevo interés en el dolor y la manera en la que sus sistemas de salud lo evalúa y lo trata.

Vidal Fuentes (2020) destaca algunas cuestiones relevantes de esta modificación respecto a la definición de dolor de la IASP. Menciona que es pertinente debido a que recoge los diferentes componentes del dolor e identifica los diferentes tipos. Respecto a la lesión tisular, representa el dolor nociceptivo por estímulo de los receptores del dolor (nociceptores) y es a la vez la causa u origen del dolor. En cuanto a las vías y mecanismos de transmisión nerviosa y sensorial del estímulo doloroso, identifica los mecanismos fisiopatológicos del dolor, y a su vez la lesión o alteración de las mismas representa el dolor neuropático. Por último, la percepción y vivencia cognitiva y conductual del dolor, representa la experiencia personal individual y psicológica del dolor, y la propia alteración de la vivencia del dolor constituirá el área de dolor psicógeno.

Otra de las fortalezas de la nueva definición propuesta por la IASP, incluye el concepto multidimensional del dolor, su brevedad y su simplicidad. Hablar del dolor y tratar a pacientes con dolor, implica tener siempre presente estos tres elementos y su interrelación.

El dolor es la principal causa de consulta médica, trayendo consigo una serie de comorbilidades, entre las cuales se incluyen depresión, trastornos del sueño, inmunosupresión y falta de socialización, que terminan afectando por completo la calidad de vida. Además, es la principal causa de ausentismo laboral y discapacidad (García Andreu, 2017).

El concepto de dolor, no solamente trata de un proceso fisiológico de estimulación de nociceptores, sino que involucra un componente afectivo importante. Esto es lo que hace al dolor un fenómeno tan complejo, personal, subjetivo e intransferible.

Existen diferentes factores que pueden modificar la percepción dolorosa de la persona, tales como edad, función cognitiva, estado emotivo y las experiencias dolorosas previas que haya transcurrido. Estos factores hacen que una persona presente un gran dolor aunque no presente causas que en teoría las justifique. Esto puede inducir al profesional de la salud a subestimar el dolor, generando discrepancias entre lo que valora de la persona que atiende y lo que valora la propia persona.

4.2 Clasificación de Dolor

Resulta necesario abordar el concepto de nocicepción para poder comprender el dolor. Existen 4 procesos básicos en la producción de dolor: transducción, conducción, modulación y percepción.

En la transducción los nociceptores traducen un estímulo físico, térmico o químico en una señal eléctrica. Esta señal será conducida a través de fibras nerviosas, principalmente tipo A-delta y C. Una vez que el estímulo nervioso llega a astas posteriores, comienza el proceso de modulación, en el cual se ven involucradas neuronas inhibitorias gabaérgicas y células de la glía que son excitatorias. Del proceso de modulación, la señal original puede ser aumentada o atenuada. La señal resultante viajará por los tractos espinotalámicos hasta llegar al tálamo y otros núcleos del sistema límbico, donde se verán implicadas las respuestas emocionales, para posteriormente llegar a la corteza somatosensorial donde finalmente se percibe como dolor.

Para una correcta valoración del dolor, es conveniente reconocer que no todos los dolores son iguales, por ese motivo, resulta necesario realizar una distinción sobre su variación temporal (agudo o crónico), patogenia, localización (somático o visceral), intensidad (leve, moderado, severo) y curso. Según Puebla Diaz (2005):

A. Según su variación temporal:

- Agudo: De instalación reciente y con duración menor a 3 meses. Limitado en el tiempo, con escaso componente psicológico. Por ejemplo, el dolor musculoesquelético en relación a fracturas patológicas.
- Crónico: Ilimitado en su duración, persistente a la causa original, se acompaña de componente psicológico. Por ejemplo, el dolor típico de la persona con cáncer.

B. Según su patogenia:

- Neuropático: Está producido por estímulo directo del sistema nervioso central o por lesión de vías nerviosas periféricas, es un dolor no nociceptivo. Se describe como punzante, quemante, acompañado de parestesias y disestesias, hiperalgesia, hiperestesia y alodinia. Suele tender a la cronicidad.
- Nociceptivo: Este tipo de dolor es el más frecuente y se divide en somático y visceral.
- Psicógeno: Interviene el ambiente psico-social que rodea al individuo. Es típico la necesidad de un aumento constante de las dosis de analgésicos con escasa eficacia.

C. Según la localización:

- Somático: suele referirse como opresivo o punzante. Está bien localizado y está relacionado con el daño a estructuras somáticas, como hueso, músculo y tendón. Se transmite primordialmente por fibras A-delta.
- Visceral: suele ser más de tipo cólico o sordo, continuo y profundo, mal definido en su localización y puede irradiarse a zonas alejadas al lugar donde se originó. Es transmitido por fibras amielínicas tipo C. Se produce por la excitación anormal de nociceptores viscerales. Frecuentemente se acompaña de síntomas neurovegetativos.

Ambos síndromes se incluyen en lo que se llama dolor nociceptivo, ya que el daño a las estructuras referidas es real, y el sistema nervioso solo transmite la información sin estar afectado.

D. Según el curso:

- Continuo: Persistente a lo largo del día y no desaparece.
- Irruptivo: Exacerbación transitoria del dolor en personas bien controladas con dolor de fondo estable. Este tipo de dolor, es inducido por el movimiento o alguna acción voluntaria de la persona.

E. Según la intensidad:

- Leve: Puede realizar actividades habituales.
- Moderado: Interfiere con las actividades habituales.
- Severo: Interfiere con el descanso.

4.3 Evaluación de Dolor

Resulta difícil “medir” el dolor, ya que es subjetivo. La dificultad aumenta si existe debilidad, alteraciones en la comunicación verbal o trastornos cognitivos.

Según Von Roenn, Paice y Preodor (2006): en primer lugar, se lleva a cabo la anamnesis donde se formulan preguntas abiertas, dirigidas a comprender el dolor de la persona ya que es importante obtener esta información sobre el inicio y duración, localización, la calidad o carácter, los factores agravantes y gravedad o intensidad, para realizar una evaluación pertinente mediante escalas apropiadas basada en la edad y el estado cognitivo de la persona. Es preciso que estas evaluaciones se realicen de manera frecuente y con la periodicidad adecuada al caso.

A continuación se desarrollaran las diferentes escalas que miden la intensidad del dolor:

a) Valoración Numérica: la persona elige un número para señalar la intensidad de su dolor de 0 (cero) que significa nada de dolor a 10 (diez) significa el máximo dolor imaginable.

b) Verbal o Descriptiva: abarca generalmente 4 o 5 palabras (nada, leve, moderado e intenso).

c) Visual Análoga: línea recta horizontal de 10 cm de largo, que expresa nada de dolor en un extremo o peor dolor imaginable, en el otro. Se mide en mm, la distancia entre el extremo de no dolor y la marca de la persona (0: nada de dolor y 10: máximo dolor imaginable).

d) Gráficas: dibujos simplificados (frutales, caras felices a llorosas).

En segundo lugar, se realiza la exploración física de la persona, que comprende la valoración de la existencia de signos y síntomas que pudieran poner de manifiesto la fisiopatología del dolor subyacente. Se observa el área del dolor, las posibles alteraciones anatómicas tales como cambios de piel, temperatura, fasciculaciones y color.

También se utilizan otros recursos diagnósticos como los estudios de imagen ya sea a través de resonancia magnética o ecografía.

Consultarle a la persona cómo afecta el dolor en el desempeño de sus actividades de la vida diaria (sueño, ánimo, apetito, actividad sexual, trabajo), pedirle que clasifique el dolor junto con su impacto funcional, permite registrar la mejoría en un criterio multidimensional.

Dolor y postquirúrgico

El tratamiento del dolor debe adaptarse a las necesidades de cada persona teniendo en cuenta su edad, condición médica y física, nivel de miedo/ansiedad, sus preferencias personales, el tipo de procedimiento quirúrgico que tiene y la respuesta del mismo ante el dolor. Es preciso abordar la sintomatología e intentar determinar el carácter agudo o crónico, mecanismo fisiopatológico e interrogar a la persona para conocer su contexto familiar, psicosocial y médico-legal. Se utilizan las evaluaciones anteriormente mencionadas respecto a la intensidad del dolor, se estima el impacto sobre la calidad de vida. Respecto a reducir la transmisión del dolor y favorecer los mecanismos inhibidores, la base del tratamiento del dolor postoperatorio es farmacológica, principalmente con antiinflamatorios no esteroideos y opiáceos. Por último, si se requiere se promueve un enfoque multidisciplinario y un planteamiento integral abordando los aspectos psicológicos.

4.4 Dolor en personas con diagnóstico de lesión de MR

La sintomatología característica de la lesión del MR, como ha sido abordado en el Capítulo 2, es el dolor en la región anterolateral del hombro, de carácter difuso, que se irradia por el brazo, y que se genera no solo con los movimientos de la articulación gleno-humeral, sino también de aparición nocturna, siendo en muchos casos de carácter "punzante".

En continuidad a la clasificación anteriormente mencionada, el dolor en el complejo articular de hombro se puede definir como un dolor agudo o crónico, dependiendo el caso (variación temporal), nociceptivo (patogenia) y somático (localización). Las personas pueden referir en función de este, ya que es subjetivo, si el curso es continuo o irruptivo y si el nivel de intensidad es leve, moderado o severo.

El dolor de hombro representa, uno de los trastornos musculoesqueléticos más difícil de manejar debido a que el rango de movimiento (ROM) se limita y conlleva a que la persona adopte movimientos y posturas de manera inconsciente que lo lleve a generar compensaciones que posteriormente tendrán una consecuencia en otras partes de su cuerpo. Actualmente se sugiere que el ejercicio debe ser la piedra angular de la rehabilitación.

Capítulo 5: Juegos/experiencias 360° de Realidad Virtual Inmersiva

En la actualidad, la tecnología constituye un poderoso pilar del desarrollo cultural, social, económico y, en general, de la vida en la sociedad moderna. A tal punto llega su influencia que la vida actual se ha visto atravesada en todos sus aspectos por un creciente aumento de productos cuya utilización sistemática se ha impuesto como condición para el desarrollo en esta etapa histórica.

5.1 Aproximaciones conceptuales de Tecnología en salud y en rehabilitación

Cuando se habla de tecnología, las personas generalmente la relacionan con equipos sofisticados que incluyen dispositivos electrónicos como el teléfono celular, los satélites y las computadoras. Pero para referirse a la tecnología en rehabilitación es necesario comprender este concepto de una manera más amplia.

La tecnología en rehabilitación estudia no solo lo relacionado con el desarrollo y la producción de instrumentos, equipos, sistemas o dispositivos que contribuyan a los procesos de rehabilitación, sino también, el impacto de estos elementos en el desempeño ocupacional y capacidades funcionales (Martinez y Ríos, 2006).

Es preciso distinguir las tecnologías para la rehabilitación o educación frente a las tecnologías de asistencia y adaptación. Las primeras, son establecidas como desarrollos tecnológicos que apoyan procesos de rehabilitación funcional, que incluyen software para rehabilitación cognitiva, biofeedback y estimulación eléctrica funcional para lograr el incremento de las capacidades funcionales de la persona. Estas tecnologías, se aplican particularmente a las limitaciones ya sean temporales o permanentes, en funciones o estructuras corporales de la persona. Otros dispositivos que pueden ubicarse dentro de esta categoría son: la instrumentación desarrollada para la aplicación de ultrasonido, el láser, los campos magnéticos, los rayos infrarrojos o ultravioleta, entre otros, con fines terapéuticos (mejorar las condiciones de tejidos, órganos o funciones alteradas).

Por otro lado, se encuentran las tecnologías de adaptación o de asistencia, que buscan apoyar el desempeño y la independencia de la persona en situación de discapacidad. Son implementadas —no aplicadas—, proceso que implica la participación activa de la persona con limitación, puesto que es ella quien la va a usar, de modo tal que se convierte en parte de su imagen corporal y de su vida cotidiana. Estas tecnologías están centradas en la persona que la utiliza en los escenarios de su desempeño, por ejemplo, las sillas de ruedas, prótesis, sistemas de comunicación, entre otros. La tecnología de asistencia y adaptación

favorece procesos relacionados con accesibilidad, diseño universal y autonomía personal (Martínez y Ríos, 2016).

Entender la tecnología de manera general permite incluir medios tangibles e intangibles, tecnología establecida y emergente, baja y alta tecnología, utensilios y herramientas, como también incluir la aplicación particular a la salud, para diagnóstico, tratamiento, educación y rehabilitación.

La aparición de la Realidad Virtual (RV) representa uno de los cambios tecnológicos más importantes de los últimos tiempos, supone un antes y un después en campos como la arquitectura, publicidad, el ocio, la medicina y la rehabilitación. La RV ha irrumpido dentro de la práctica clínica de los profesionales rehabilitadores, ofreciendo un nuevo enfoque motivador que aporta una alta intensidad de movimiento dirigidos a un objetivo, con un feedback positivo entre estímulo-respuesta que generan un aprendizaje motor, traduciéndose en una mejora de la función motora del miembro superior.

5.2 Historia de la Realidad Virtual. Realidad virtual Inmersiva y No-inmersiva

Resulta relevante realizar un breve recorrido histórico por los hitos y avances tecnológicos significativos que han tenido lugar durante los últimos sesenta años. La historia de la tecnología de RV empieza específicamente, en la década de 1960. No obstante, no ha sido hasta estas últimas décadas, cuando se han conseguido grandes avances para su aplicación en el campo de la medicina y, en particular, como herramienta terapéutica en la rehabilitación motora y cognitiva. Luego de un exhaustivo rastreo bibliográfico, es pertinente realizar una línea de tiempo sobre los momentos más relevantes respecto a la historia de la RV:

- (1962). Morton Heilig inventó y patentó un dispositivo llamado Sensorama. El sensorama era un aparato de realidad virtual que surgió para estimular no solo el sentido visual, sino también el olfato, el tacto y el auditivo. Dicho aparato es un simulador que ofrecía la ilusión de la realidad con una película en 3D con olor, sonido estéreo, vibraciones del asiento y viento en el pelo para crear la ilusión inmersiva. Gracias a Sensorama, la RV adquirió un sentido adicional, debido a que no se dedicaba exclusivamente a la proyección de imágenes para conseguir un efecto de profundidad, sino que intentaba acercar a la persona a una realidad inexistente.
- (1965). Ivan Sutherland publicó un artículo titulado "The Ultimate Display", donde describió el concepto de realidad virtual y asentó las bases de esta tecnología. Fue Ivan Sutherland quien inventó el primer casco de RV denominado HUD (Head-up Display), utilizando un tubo de rayos catódicos para cada ojo.

- (1977). La realidad virtual no sólo prosperó en cuanto a dispositivos visuales. Surgieron dispositivos como los Sayre Gloves, que permitían obtener la flexión de los dedos a través de emisores de fibra óptica incorporados en los guantes. Los Sayre Gloves disponían de un receptor que, dependiendo de la cantidad de luz que obtenían de los emisores de fibra, calculaba la flexión de los dedos.

Después de estos inventos, la RV despegó en uno de los campos en los que tiene más presencia incluso en los tiempos actuales, en la industria del videojuego.

- (1982). SEGA lanza al mercado una máquina arcade denominada Subroc 3D. Se trataba de un videojuego de guerra acuática el cual tenía un visor binocular integrado que pretendía imitar un periscopio de un submarino. El visor contaba con dos discos giratorios con aberturas transparentes, los cuales giraban de manera sincronizada dejando pasar la imagen en uno de los dos ojos, ofreciendo una visión en 3D.
- (1995). Virtual Boy de Nintendo, un dispositivo tipo casco tan voluminoso que necesitaba ser apoyado en una mesa a través de una base.
- (2000). Second Life, videojuego que introdujo el uso de avatares dentro de un mundo virtual. Las personas pueden moverse por un mundo virtual y modificar su entorno.
- (2010). Palmer Luckey desarrolla el primer prototipo de Oculus Rift. Facebook compra todo el proyecto y la compañía Oculus.
- (2015). Google CardBoard, primer dispositivo de RVI de bajo coste. Con un cartón plegable recortado, 2 lentes y un teléfono inteligente con sistema operativo Android donde es posible disfrutar de experiencias inmersivas. Da paso a gafas de RV de bajo coste confeccionadas en plástico.
- (2016). Oculus, Samsung Gear VR y PlayStation VR sacan al mercado las versiones comerciales.

La RV podría definirse como el uso de entornos interactivos simulados, ya sea la representación de escenas o imágenes de objetos, producida por un sistema informático, que ofrece la oportunidad de involucrarnos en escenarios que parecen y se sienten similares a los objetos y eventos del mundo real.

Lloréns (2011) conceptualiza la RV, como toda tecnología interactiva que proporciona una experiencia sensorial que sustituye completamente el mundo real en un determinado canal sensorial.

Fuertes González (2016) enuncia que la RV se compone de las "3i" (Inmersión, Interacción e Imaginación):

Inmersión: Es la capacidad por parte de la persona, de percibir físicamente el entorno virtual que le rodea, en base a una serie de dispositivos específicos y a sus canales sensoriales. Para lograrlo, el sistema debe ser capaz de replicar los aspectos primordiales de la realidad, que sirvan para auto-convencer a la persona que constituye una situación semejante.

Interacción: Son las técnicas necesarias para que la persona, una vez inmersa dentro del mundo virtual con los dispositivos adecuados, sea totalmente participativa realizando acciones como tocar objetos, moverlos y desplazarse, generando principios de acción-reacción dentro del mundo virtual.

Imaginación: Es la capacidad para desarrollar aplicaciones enfocadas a solucionar problemas del mundo real dentro de campos como: Ingeniería, medicina, educación, arquitectura, ocio o hasta incluso en el campo del comercio electrónico. (p.91)

Del mismo modo, Alvarez Rodriguez (2018), especifica que cuando se alude a RV es imprescindible destacar dos aspectos importantes, por un lado la interacción: el sistema captura la voluntad de la persona implícita en sus propios movimientos, dejando de percibir los dispositivos para interactuar con los objetos de la escena directamente; y por otro lado la inmersión, donde se puede distinguir la RV en: Inmersiva y No-Inmersiva. (p.6)

La RV no-inmersiva hace uso solamente de equipos convencionales como: monitor, teclado, mouse y software, que permiten la implementación de movimientos a las personas en el entorno, dando la impresión de virtualidad en el sistema, pero no existe una inmersión total en el entorno virtual (Chaves Guerrero y Ortiz Bolaños, 2014, p.7). Un ejemplo de estos sistemas serían las consolas Nintendo Wii o Xbox junto al sensor Microsoft Kinect.

En cambio, la RV Inmersiva (RVI) tiene como objetivo lograr la inmersión. Es decir, la persona está integrada totalmente dentro del ambiente virtual, a través de cascos, cabinas o gafas de realidad virtual, quedando aislada del mundo real. A través de las pantallas de estos dispositivos se muestran imágenes generadas por computadoras, Apps, videos, etc., que además pueden tener sensores que registran los movimientos corporales para que el mundo virtual reaccione en consecuencia.

La participación de la persona en estos ambientes tridimensionales, se realiza por intermedio de diversos dispositivos, tales como cascos-visor y según la aplicación, el uso opcional de guantes y accesorios, que permiten capturar la posición y los movimientos que la persona genera con su cuerpo, para luego representarlo en el ambiente de RVI.

5.3 Realidad Virtual en Terapia Ocupacional

5.3.1 Ejercicio Profesional y Alcances e Incumbencias de Terapia Ocupacional

El accionar del Ejercicio de la Profesión de Terapeutas Ocupacionales, Terapistas Ocupacionales y Lic. en Terapia Ocupacional, está enmarcado legalmente en la Ley Nacional de Ejercicio profesional de Terapia Ocupacional N° 27.051, sancionada el 3 de diciembre del 2014. Esta ley tiene por objeto establecer el marco general del ejercicio profesional de la T.O, basado en los principios de integridad, ética y bioética, idoneidad, equidad, colaboración y solidaridad, sin perjuicio de las disposiciones vigentes dictadas por las autoridades jurisdiccionales y las que en lo sucesivo, éstas establezcan en todo el territorio nacional.

De acuerdo con la Ley Nacional del Ejercicio de la Profesión de T.O N°27.051, el Art. 2° considera ejercicio profesional de la T.O el análisis, evaluación, aplicación, investigación y supervisión de teorías, métodos, técnicas y procedimientos en las que se implementen como recurso de intervención saludable las actividades y ocupaciones que realizan las personas y comunidades en su vida cotidiana.

Asimismo, es pertinente mencionar que las bases legales del presente trabajo de grado se encuentra enmarcado en el Capítulo IV “Alcances e Incumbencias de la profesión” incisos del Art. 8° que habilita para las siguientes actividades:

a) Realizar acciones de promoción, prevención, atención, recuperación y rehabilitación de la salud de las personas y comunidades a través del estudio e instrumentación de las actividades y ocupaciones de cuidado de sí mismo, básicas, instrumentales, educativas, productivas y de tiempo libre.

d) Diseñar, evaluar y aplicar métodos y técnicas para la recuperación y mantenimiento de las capacidades funcionales bio-psico-sociales de las personas.

i) Participar en la evaluación, diseño y confección de ayudas técnicas y de tecnología de asistencia y capacitar, asesorar y entrenar en el uso de las mismas.

Desde los inicios, la T.O se ha expandido en diferentes campos, los cuales responden a las necesidades ocupacionales de la población. Recientemente, la Federación Internacional de Terapia Ocupacional (WFOT) ha posicionado la tecnología para la rehabilitación dentro de los campos posibles de intervención, considerando que ésta permite lograr un proceso de rehabilitación integral, reforzando las habilidades y capacidades; además de brindar oportunidades que facilitan la participación de las personas.

La WFOT condujo en los años 2015 y 2016, un estudio a través del cual identificó las prioridades internacionales de investigación en T.O., entre ellas se encontraban:

Investigar acerca del diseño, desarrollo, implementación, uso, usabilidad y aceptación tecnológica tanto en la vida cotidiana como en las tecnologías de asistencia en relación a la ocupación. Los temas también incluyen la comprensión sobre cómo las tecnologías emergentes modelan ocupaciones individuales y colectivas, así como la comprensión social de productividad, esparcimiento, autocuidado y participación. (WFOT, 2016)

Como ya se puso en evidencia, la Tecnología es un elemento clave para el desarrollo de las actividades. El objetivo del T.O es mejorar y/o permitir la realización de las actividades significativas para las personas, por consiguiente, la Tecnología de asistencia es un complemento en la práctica de la Terapia Ocupacional.

En la disciplina de T.O, la RV como recurso de intervención/rehabilitación en los procesos terapéuticos, genera cambios en el desempeño global del ser humano, como para entrenar habilidades motoras específicas, la cual es llevada a cabo en entornos simulados a través del uso de consolas, permitiendo practicar y probar habilidades y movimientos sin ocasionar daños. Así, la conceptualización de la Rehabilitación Virtual estará definida como el entrenamiento basado en ejercicios de simulación mediante tecnología de RV (Contreras, Cubillos, Hernández, Revecó y Santis, 2014).

La aplicación de la RV en rehabilitación se distingue en dos categorías principales de sistemas de RV. La primera categoría, corresponde a sistemas robóticos o dispositivos mecánicos, donde la RV se utiliza simplemente como un complemento al dispositivo robótico que soporta la ejecución de movimientos. La segunda categoría, es cuando la propia RV proporciona la intervención terapéutica significativa. Esto podría ser a través de:

a) Videojuegos, con o sin retroalimentación háptica, que permiten la creación de una experiencia multisensorial con o sin simulación ecológica de las tareas cotidianas.

b) Proporcionar señales visuales para estimular la actividad de la red de neuronas espejo y posiblemente desencadenar procesos adaptativos en el cerebro para promover la recuperación de las deficiencias (Blasco Giménez, 2020, p. 265).

5.3.2 Neuroplasticidad y Efectos de la Tecnología de RV

El término neuroplasticidad ha sido definido por la Organización Mundial de la salud (OMS, 1982) como: "la capacidad de las células del sistema nervioso para regenerarse morfológica y funcionalmente, después de estar sujetas a influencias patológicas ambientales o del desarrollo, incluyendo traumatismos y enfermedades, permitiendo una respuesta adaptativa (o maladaptativa) a la demanda funcional".

Sin embargo, no es imprescindible que el SN sufra una lesión para activar mecanismos neuroplásticos, ya que estos fenómenos están estrechamente vinculados a procesos de aprendizaje y memoria. La repetición consecutiva de un gesto determina su aprendizaje a través del fortalecimiento de la activación de redes neuronales del cerebro (Cano de la Cuerda y Collado Vázquez, 2012, p. 90).

Dentro del campo de la salud, los pioneros en la utilización de la neuroplasticidad en la técnica de rehabilitación neurológica fueron Bertha y Karel Bobath. Del fatalismo del "nada puede hacerse" se ha transitado hacia la búsqueda y ensayo constante de nuevas formas de estimular los cambios plásticos, que permitan la restauración de funciones y la recuperación de las áreas dañadas por traumas, accidentes vasculares o enfermedades degenerativas. "Las modificaciones sinápticas pueden verse influenciadas por la experiencia, el ambiente y el entrenamiento, hechos de relevancia al momento de considerar un tratamiento de rehabilitación" (Bailey y Kandel, 1993).

El término plasticidad cerebral expresa, entonces, la capacidad adaptativa del sistema nervioso para minimizar los efectos de las lesiones a través de modificar su propia organización estructural y funcional (Sierra Benitez y León Pérez, 2019).

Los avances en neurociencia en los últimos años han posibilitado el conocimiento del funcionamiento cerebral, lo que permitió la aparición de nuevos enfoques de tratamiento basados en las teorías de control motor. Dentro de estos, se encuentra la práctica mental de imágenes motoras, la cual se ha introducido como complemento a otros métodos de rehabilitación.

Según Villa Berges y Gómez Martínez (2023) se puede entender a la Imaginería Motora (IM), como un enfoque que está pensado para promover la activación cerebral cortical y la recuperación de la funcionalidad motora del miembro afectado, posterior a una lesión. Se basa en la activación secuencial de las redes corticales pre-motora y motora, a través de una tarea de reconocimiento de lateralidad, movimientos imaginados y terapia de espejo. El

movimiento es imaginado, es decir, es posible generar un movimiento sin necesidad de ejecutarlo e implica un impulso voluntario.

Varios estudios científicos comprueban que técnicas como la terapia de observación, IM o la técnica de observación-acción como la RV y la práctica de la lateralidad, producen plasticidad cortical a largo plazo, generando mejoras clínicas y ocasionando un mayor impacto sobre la rehabilitación del miembro superior. Si bien parte de la evidencia científica remite a otras áreas como la neurológica, gerontológica, etc., se propone la implementación de la misma en personas intervenidas quirúrgicamente en MR.

Según Peral Gómez, Valera Gran, Obregón Carabalí, Espinosa Sempere, Juárez Leal y Sánchez Pérez (2020) el uso de programas de RV en neuro-rehabilitación se está extendiendo cada vez más entre profesionales del área de la salud. Esta tecnología induce cambios plásticos dependientes del uso en respuesta a la estimulación interna de áreas corticales motoras superiores. Su uso en neurorrehabilitación, se apoya en los principios del aprendizaje motor puesto que permite el entrenamiento, manteniendo su motivación con tareas orientadas a objetivos y facilitando feedback multisensorial. Esta herramienta terapéutica innovadora para el tratamiento de lesiones respecto a las terapias convencionales, brinda la oportunidad de mejorar las habilidades motoras debido a los tres elementos clave necesarios para entrenar las funciones motoras (estimulación repetida, retroalimentación sensorial y motivación de la persona). Para ampliar estos conceptos que colaboran:

- La *repetición* mejora el aprendizaje de habilidades motoras y funcionales, y es importante porque da lugar a cambios corticales que se originan hasta la automatización de los movimientos. La plasticidad es dependiente de la práctica.
- El *feedback sensorial* es de gran importancia ya que con el trabajo a través de diferentes canales, se obtiene un máximo desarrollo de la redes neuronales. Los entornos virtuales proporcionan una masiva e intensiva estimulación sensorio-motriz.
- La *motivación* de la persona se consigue al enfocar las diferentes actividades que conforman la terapia de una manera amena y atractiva.

En consecuencia, resulta necesario retomar el concepto de juego. Según Lane y Mistrett (AOTA, 1995) el juego ha de ser intrínsecamente motivador, generarse espontáneamente y ser divertido. Por consiguiente, quien lo juega ha de participar activamente y por voluntad propia. Cuando los profesionales del ámbito de la salud, introducen la tecnología como un instrumento para el juego, se pueden facilitar muchas de

estas características. Además, la interfaz que se produce en la interacción entre los cuatro componentes (actividad, factor humano, contexto y tecnología de ayuda) con el Modelo HAAT -que se explicará a continuación-, es una parte crucial de cualquier diseño de juego ya que forma parte de las sensaciones y experiencias que se sienten al jugar y las demandas de la disposición de la persona que juega en cada momento.

El aprendizaje es un gran incitador en la activación de circuitos neuronales. Por lo tanto la exposición, uso, repetición y aprendizaje sobre el nuevo dispositivo tecnológico que se incorpora en el proceso terapéutico tendrá efectos por sí mismo. La experiencia de inmersión facilita el feedback multisensorial y contribuye a la búsqueda de nuevas formas de jugar, explorar o simplemente recrearse, y está propiciado por el uso de las aplicaciones y las gafas de RVI.

5.4 Modelo HAAT

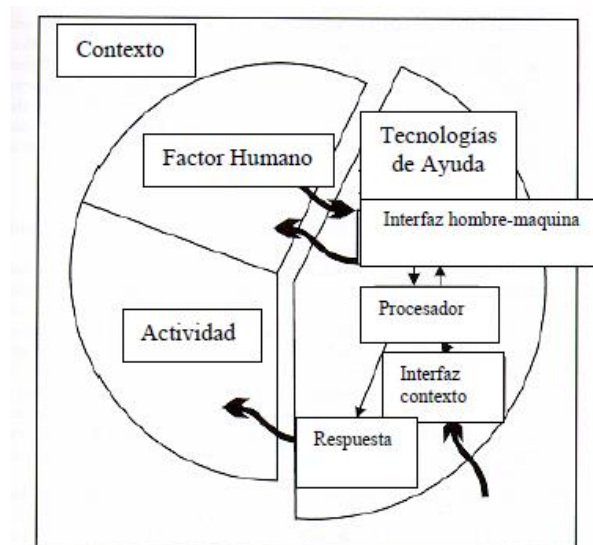
El Modelo de actividad humana y Tecnología Asistida (HAAT) también conocido como Human Activity Assistive Technology model, fue creado por un ingeniero y una T. O. Se trata de un marco teórico utilizado para la práctica de la T.O junto con la tecnología. Este modelo, se dirige a las personas en situación de discapacidad o con alguna limitación funcional, cognitiva, sensorial con el objetivo de proporcionar una tecnología asistiva para facilitar el desempeño en alguna de las actividades de la vida diaria (Perdomo Delgado, 2019). Se basa en la interacción de cuatro componentes básicos: *la actividad* (manera en que la persona realiza una tarea básica, instrumental o avanzada), *el factor humano* (aspectos físicos, cognitivos y emocionales, y la diferencia entre la persona con o sin experiencia en la utilización de una tecnología de asistencia), las *tecnologías de ayuda* (estudio de las interfaces del producto de asistencia con la persona, con el ambiente donde se va a utilizar y la contribución que genera la realización de la actividad por la persona con dicha tecnología) y por *el contexto* (como la participación es activada por medios físicos, sociales, culturales, institucionales y cómo esa actividad se mantiene a lo largo del tiempo).

Según Alcantud Marín (1999), cada uno de los componentes del modelo HAAT juega un papel en el sistema total (Fig.1). El sistema arranca con la necesidad o deseo de una persona de ejecutar una actividad. Esta actividad marca la meta del sistema y se lleva a término en un contexto. La combinación de actividad y contexto, determinarán qué habilidades humanas se requieren para lograr alcanzar la meta. Si a la persona le faltan las habilidades necesarias para lograr la actividad, puede utilizar tecnologías de ayuda. A continuación se describirán los componentes. (pp.3-9)

- La actividad es el elemento fundamental del HAAT y define la meta global. Es el proceso de hacer algo, y representa el resultado funcional de la ejecución humana. Se lleva a cabo como parte de nuestra vida diaria, es necesaria para la existencia humana, se puede aprender, y es influida e incluso determinada por la sociedad y cultura en que vivimos.
- En toda actividad humana, la persona es siempre quien desarrolla la acción. Las habilidades subyacentes de la persona influyen directamente en el sistema. Estas pueden agruparse en tres grandes categorías: (1) entrada sensorial (Input), (2) procesamiento central (Organismo) y (3) respuestas o resultados (Output).
- El entorno donde tiene lugar la actividad, se denomina contexto. El contexto incluye cuatro consideraciones básicas: (1) escenario/ambiente (domicilio particular, fábrica, la comunidad), (2) contexto social (con pares, con extraños), (3) contexto cultural, y (4) contexto físico (temperatura, humedad, luz, etc.).
- La relación entre las tecnologías de ayuda y el resto de elementos del modelo se observan en cómo las tecnologías de ayuda se incluyen en un contexto (Interfaz contexto), donde se produce una determinada relación con el elemento humano (Interfaz hombre-máquina) dando como resultado, una forma concreta de respuesta (actividad).

Figura 1

Descripción gráfica de los componentes del Modelo HAAT



Fuente: Adaptado de *Tecnologías de ayuda: un modelo de intervención* (p.10), por A. Marin, 1999, Repositorio de Objetos Digitales para la Enseñanza, la Investigación y la Cultura (<http://hdl.handle.net/10550/23763>).

La relación entre el entorno y el procesamiento de la información se realiza mediante los mecanismos receptores y los efectores. Los primeros, se encargan de transmitir las señales del entorno y traducirlas en señales codificadas que puedan ser tratadas por la memoria en cualquiera de sus componentes o funciones. Los segundos, son los encargados de generar una respuesta que puede o no ser consecuencia del input previo.

La utilización del modelo (HAAT), es altamente relevante en la práctica de T.O junto con la Tecnologías de asistencia, debido a que el objetivo es evaluar y seleccionar la tecnología asistiva que mejor se adapte a la persona que la necesita para llevar a cabo sus actividades.

5.5 Gafas de Realidad Virtual y Juegos/Experiencias 360° de la presente investigación

En los últimos años, ha habido un incremento del desarrollo de dispositivos de realidad virtual debido a la repercusión de las Oculus Rift. Esto ha hecho que se presenten y se comercialicen distintos tipos de gafas de realidad virtual, cada una de ellas con sus diferencias y similitudes a las Oculus Rift, el exponente principal del mercado. A continuación, se desarrollará una tabla con el objetivo de dar a conocer las diferentes opciones que se encuentran y se las describe someramente:

Tabla n° 1: Comparación de gafas de RV

	Tecnología	Plataforma	Complemento necesario	Año de lanzamiento
Oculus Rift DK1	Cuenta con 3 acelerómetros, 3D estereoscópico y un ángulo de visión de 110°. Pantalla de 7 pulgadas con una resolución de 1280x800 píxeles, lo cual proporciona una resolución de 640 x 800 para cada ojo.	Ordenador	No	2012
Oculus Rift DK2	Cuenta con 6 acelerómetros, un ángulo de visión a 100°. Pantalla de 5,7 pulgadas con una resolución de 1920x1080 píxeles, lo que proporciona una resolución de 960 x 1080 por cada ojo.	Ordenador	No	2014

Archos VR Glasses	Compatible con todos los sistemas operativos actuales en el mercado (Android, iOS o Windows Phone). Las dimensiones de pantalla del teléfono debe ser de 5 o 6 pulgadas y necesitan de un procesador Quad Core. Al ser unas gafas dependientes del dispositivo móvil que se incluya, no existen características técnicas fijadas.	Dispositivo móvil	Dispositivo móvil	2014
Samsung Gear VR	Desarrollado por el equipo de Oculus Rift. Funcionan con un dispositivo móvil. Samsung aconseja el uso de un móvil Samsung con una pantalla de 5,7 pulgadas. Presenta un ángulo de visión de 90° para un 3D estereoscópico.	Ordenador	Samsung Smartphone	2015-2016
Project Morpheus	Desarrolladas por Sony. Cuenta con acelerómetros y un ángulo de visión de 90°. Pantalla LCD de 5 pulgadas con una resolución de 1920x1080, lo que proporciona una resolución de 960 x 1080 por ojo.	PlayStation 4	PS Move Controller	2015-2016
Oculus Quest	Utiliza controladores de movimiento similares al Oculus Touch de Rift y se muestra con una resolución de 1600 x 1440 con una opción para ajustar el espaciado de la lente.	Ordenador	-	2018

Nota: La Tabla n°1 muestra la evolución de las características de las gafas de realidad virtual inmersiva. *Fuente:* Elaboración Propia.

El uso de la RVI se logra a través de diversas opciones de lentes y lentes 3D de realidad virtual, para todos los gustos y accesibilidad económica. Como ya se mencionó, en el mercado se encuentran Samsung Gear VR para utilizar con un teléfono inteligente de la misma marca, PlayStation VR para las consolas de la misma marca, el Oculus Rift para las Xbox, el HTC Vive para teléfonos HTC, entre otros. Pero también, es posible la creación y confección de lentes de realidad virtual en versión cartón, como aporta Google Cardboard.

Pero cabe resaltar, que la opción que se utiliza en este trabajo final de grado se trata de lentes de realidad virtual de bajo costo, genéricos y que funcionan con cualquier marca y modelo de Smartphone, ya sea con sistema operativo Android o IOS. Se recomienda que al momento de la elección de estas gafas, se tenga en consideración que el dispositivo móvil con el que se cuente mida de 4.2" a 6" pulgadas. Tanto las gafas genéricas como Google Cardboard, requieren que la persona posea un Smartphone con el cual se puedan ejecutar aplicaciones y juegos, como así también reproducir videos de RV. Actualmente todos los celulares del mercado son compatibles con estos lentes.

En el uso de estas tecnologías es posible reconocer ventajas, tales como la generación de un contexto de desempeño novedoso y atractivo, más lúdico para la mayoría de las personas, que tiene un impacto directo en la motivación e interés de las mismas promoviendo su asistencia y adherencia al tratamiento. Surge como complemento en las nuevas e innovadoras formas de rehabilitar por les Terapeutas Ocupacionales. En oposición, las posibles desventajas que pueden acarrear estas tecnologías es que se tratan de herramientas que no pueden ser utilizadas por sí solas, sino que precisan de la supervisión y acompañamiento del equipo. Además, no es posible objetivar si la motivación de las personas surge a partir de la utilización del juego/experiencias propiamente o por las características del dispositivo como tecnología desconocida e innovadora (Contreras, Cubillos, Hernández, Reveco y Santis, 2014).

La aplicación de la RVI en CLIFORT se compone de cuatro recursos disponibles en las Apps Play Store y Google 360°.

Dentro de las gafas de RVI se introduce el dispositivo móvil con el juego/experiencias 360°. Los dispositivos móviles cuentan con sensores de movimiento y permiten realizar configuraciones en la pantalla como las rotaciones de la misma y otras, que son pertinentes y utilizadas en esta oportunidad. El sensor de movimiento del móvil, toma protagonismo ya que es el encargado de proyectar las imágenes según la dirección a la que se mueva la gafa y así, visualizar, explorar y jugar. Teniendo en cuenta que este modelo de gafas no cuentan con accesorios y sensores que captan los movimientos de la persona, ni tampoco reproducen en simultáneo en otra pantalla para ver cómo está vivenciando el juego la persona, es por ese motivo, que las autoras en cada juego proporcionarán un elemento principal con el objetivo de brindar y favorecer una mayor propiocepción y rol a desempeñar (por ejemplo, una pistola en ApunTO y unos guantes en EntrenamienTO y MovimienTO en el espacio). Se establecerán consignas a través de comando verbal en el inicio y durante el uso del juego/experiencia 360° de RV.

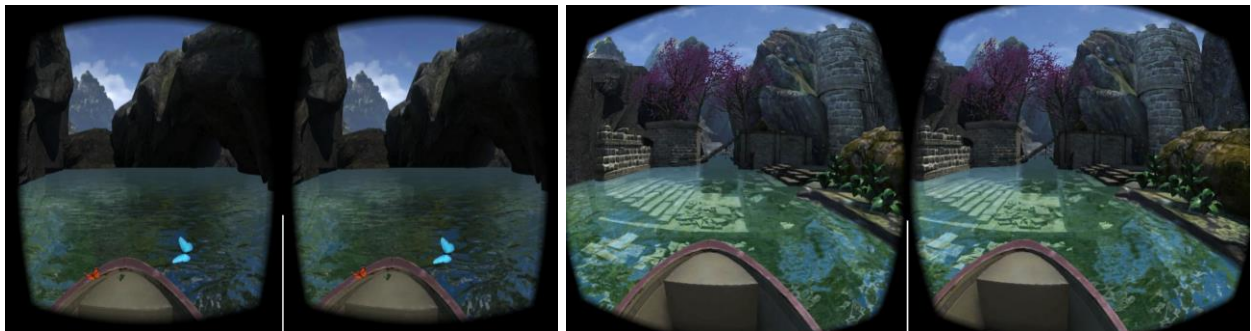


A continuación se describen los cuatro juegos que formaron parte del protocolo de hombro en el servicio de Terapia Ocupacional de CLIFORT, durante el periodo de nuestra intervención:

EsparcimienTO:

- Objetivo de la experiencia 360°: Lograr que la persona se familiarice con el uso de las gafas de RVI. Realizar movimientos de miembros superiores en direcciones en búsqueda de la exploración de entornos naturales, a partir de comando verbal que guía la exploración de la misma.

- Descripción general: se propone el uso de la RVI con la App Relax River VR, se escoge la opción de paisajes diurno, que consta de un río, en donde la persona va navegando en un bote, explorando el entorno natural rodeado de montañas y sonidos ambientales relajantes. A partir de indicaciones con comando verbal (en formato audio grabado), se propone realizar movimientos en direcciones varias con el fin de “tocar” la montaña hacia la derecha, la izquierda, llevar los brazos al sol, atrapar la mariposa, etc. Estas serán las mismas tanto en cantidad como en orden para todos los participantes. El tiempo estimado de uso de la aplicación será de 5 minutos.

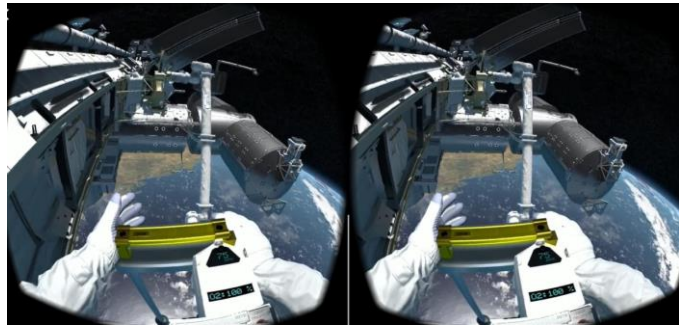


MovimienTO en el Espacio:

- Objetivo del juego: Lograr que la persona imite los movimientos que realiza el astronauta que está viajando en la nave y aparecen en pantalla.

- Descripción general: Se trata de un video de Youtube “360° VR Spacewalk Experience”. La persona que se encuentra dentro de una nave espacial, va explorando todos los elementos tecnológicos que tiene y se observan sus manos tocandolos. Es posible escuchar los sonidos ambientales como la radio de comunicación espacial. Se propone que la persona imite los movimientos de las manos del astronauta que está en la nave espacial. Estos movimientos

van en varias direcciones con el fin de “tocar” los ganchos, los caños, abrir la puerta y salir al espacio. El tiempo estimado de uso de la aplicación será de 5 minutos.



ApunTO y Disparo:

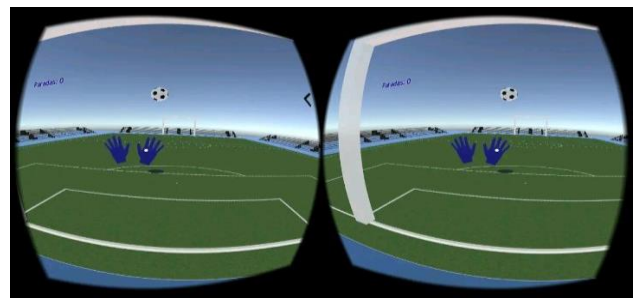
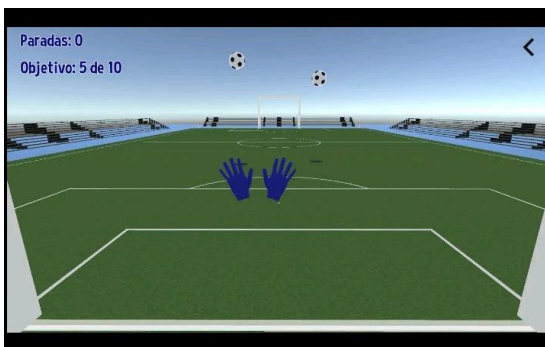
- Objetivo del juego: Lograr que la persona derribe la mayor cantidad de botellas posibles. Jugar y apuntar.

- Descripción general: El juego Modern Fidget Shooter, está grabado y convertido en Realidad Virtual. Consta de una persona que se encuentra en un campo practicando tiro al blanco, por lo que debe lanzar tiros con una pistola para derribar las botellas que se encuentran ubicadas en diferentes sectores, lo que demanda una movilidad amplia de su hombro para cumplir el recorrido. Para este juego, se requiere que la persona mantenga el hombro en flexión de 90° y el antebrazo suspendido en el aire. Este juego, supone un desafío de dificultad media ya que propone copiar y realizar movimientos en direcciones varias con el fin de “Apuntar” y “Disparar” hacia las botellas. El sonido del disparo de la pistola y la explosión de las botellas acompañan al juego y brinda una mayor sensación de inmersión. El tiempo estimado de uso de la aplicación será de 2 minutos.



Entrenamiento:

- Objetivo del juego: Lograr que la persona se desplace, mueva sus miembros superiores e intente atajar la mayor cantidad de penales posibles. Jugar y entrenar con el rol de arquero.
- Descripción general: El juego es Footer 3D, consta de una persona que está entrenando para un partido muy importante. Se le asigna el rol de arquero en el equipo de fútbol, por lo que debe atajar los penales. Este rol demanda movimientos de cabeza, hombros, tronco y desplazamientos dependiendo si la pelota viene por arriba, por abajo, izquierda o derecha. Supone un desafío de alta dificultad, respecto a los movimientos esperados. El tiempo estimado de uso de la aplicación será de 5 minutos en donde las personas atajan 25 penales, para ello, la aplicación se encuentra en modo entrenamiento.



Luego de cada experiencia se habilito espacio de intercambio con la persona para propiciar una devolución respecto al juego y experiencia 360°, además de acompañar el proceso, uso y desempeño semana a semana.

Aspectos Metodológicos

Tema

Autopercepción de la Funcionalidad Recuperada y el Nivel de Dolor en personas con intervención quirúrgica de Manguito Rotador que usan juegos/experiencia 360° de Realidad Virtual Inmersiva en el protocolo de rehabilitación.

Problema

- ¿Cómo es la autopercepción de la funcionalidad recuperada y el nivel de dolor en personas que usan juegos/experiencia 360° de realidad virtual inmersiva como recurso terapéutico enmarcado dentro del protocolo de rehabilitación postquirúrgico en diagnóstico de lesión de MR que asisten al servicio de Terapia Ocupacional en la Clínica de Fracturas y Ortopedia de la ciudad de Mar del Plata en el periodo de octubre- noviembre del año 2023?.

Objetivo general

- Conocer y comparar la autopercepción de la funcionalidad recuperada y el nivel de dolor en personas que usan juegos/experiencia 360° de realidad virtual inmersiva como recurso terapéutico enmarcado dentro del protocolo de rehabilitación postquirúrgico en diagnóstico de lesión de MR que asisten al servicio de Terapia Ocupacional en la Clínica de Fracturas y Ortopedia de la ciudad de Mar del Plata en el periodo de octubre- noviembre del año 2023.

Objetivos específicos

- Clasificar la muestra según la autopercepción de la funcionalidad recuperada.
- Comparar la autopercepción de la funcionalidad recuperada referida al iniciar el uso de juegos/experiencias 360° en realidad virtual inmersiva y al momento que se cumplan las 20 sesiones de tratamiento.
- Comparar el nivel de dolor referido al iniciar el uso de juegos/experiencias 360° en realidad virtual inmersiva con el nivel de dolor al momento que se cumplan las 20 sesiones de tratamiento.

- Cuantificar los grados de amplitud articular del complejo articular del hombro al iniciar el uso de juegos/experiencias 360° en realidad virtual inmersiva y al momento que se cumplan las 20 sesiones de tratamiento.
- Comparar la fuerza muscular del hombro al iniciar el uso de juegos/experiencias 360° en realidad virtual inmersiva y al momento que se cumplan las 20 sesiones de tratamiento.
- Explorar las experiencias de las personas en el uso de juegos/experiencias 360° de realidad virtual inmersiva al momento que se cumplan las 20 sesiones de tratamiento.

Variables Principales de Estudio

Autopercepción de la Funcionalidad Recuperada y Nivel de Dolor en personas con intervención quirúrgica del Manguito Rotador que asisten a rehabilitación al Servicio de Terapia Ocupacional.

Definición Científica

La Autopercepción es el conjunto de valoraciones que una persona tiene respecto de sí misma. Proporciona una evaluación global del estado de salud e incluye la constitución física, mental y social, por lo tanto se considera una concepción individual y subjetiva en un campo de acción y momento determinado.

La funcionalidad es "el conjunto de habilidades físicas, mentales y sociales que permiten al sujeto la realización de las actividades que exige su medio y/o entorno". Dicha capacidad viene determinada, fundamentalmente, por la existencia de habilidades psicomotoras, cognitivas y conductuales. La habilidad psicomotora, entendida como la ejecución de habilidades práxicas que requieren la actividad coordinada muscular, junto con un proceso cognitivo de intencionalidad, que son las bases para las actividades de la vida diaria (Segovia Díaz de León y Torres Hernández, 2011).

El dolor es una experiencia sensorial y emocional desagradable que se asocia a algún tipo de lesión tisular real o potencial (Puebla Díaz, 2005). Es un dato totalmente subjetivo, valorable y a tener en cuenta por parte de cada individuo, ya que suele avisar de un estado anormal que está padeciendo la persona.

El nivel del dolor se define como la intensidad a partir de la cual un estímulo se considera doloroso en forma aguda o crónica.

Definición Operacional

Autopercepción de la Funcionalidad:

A continuación se definirá operacionalmente la variable principal (variable compleja) “Autopercepción de la Funcionalidad Recuperada”.

En primer lugar, es necesario responder un cuestionario autoadministrado, el cual está compuesto por una estructura teórica unifactorial y se basa en dimensiones físicas, sociales y psicológicas. Se encuentra conformada por 30 ítems que evalúan la afectación que tiene el miembro superior. Los cuales refieren a cada una de las áreas y componentes del desempeño.

Además, las categorías de la variable funcionalidad se clasifican como: desempeño ocupacional “realización de la ocupación seleccionada resultante de la transacción dinámica entre el cliente, su contexto y la ocupación” (AOTA, 2020, p.76) en donde se encuentran las ocupaciones (actividades de la vida diaria; actividades instrumentales de la vida diaria; gestión de la salud; descanso y sueño; educación; trabajo; juego; ocio y participación social) y las habilidades del Desempeño “acciones observables dirigidas a objetivos que dan como resultado la calidad del cliente para realizar las ocupaciones deseadas. Las habilidades están respaldadas por el contexto en el que se produjo el desempeño y por los factores subyacentes del cliente” (Fisher & Marterella, 2019, p.42) donde se dividen las habilidades motoras, de procesamiento y de interacción social.

Items

1. Abra un frasco hermético o nuevo
2. Escribe
3. Girar una llave
4. Prepara una comida
5. Empuje para abrir una puerta pesada
6. Coloque un objeto en un estante sobre su cabeza
7. Hacer tareas domésticas pesadas (p. ej., lavar paredes, lavar pisos)
8. Jardinería o trabajos de jardinería
9. Haz una cama

10. Lleva una bolsa de la compra o un maletín
11. Llevar un objeto pesado (más de 10 libras)
12. Cambiar una bombilla de luz de arriba
13. Lavar o secar tu cabello
14. Lávese la espalda
15. Ponte un jersey tipo jersey
16. Usa un cuchillo para cortar la comida
17. Actividades recreativas que requieren poco esfuerzo (p. ej., jugar a las cartas, tejer, etc.)
18. Actividades recreativas en las que recibe alguna fuerza o impacto con el brazo, el hombro o la mano (p. ej., golf, martillazos, tenis, etc.)
19. Actividades recreativas en las que mueve el brazo libremente (p. ej., jugar frisbee, bádminton, etc.)
20. Gestionar las necesidades de transporte (llegar de un lugar a otro)
21. Actividades sexuales
22. Durante la última semana, ¿hasta qué punto su problema en el brazo, el hombro o la mano interfirió con sus actividades sociales normales con familiares, amigos, vecinos o grupos?
23. Durante la semana pasada, ¿estuvo limitado en su trabajo u otras actividades diarias regulares como resultado de su problema en el brazo, el hombro o la mano?
24. Dolor de brazo, hombro o mano
25. Dolor de brazo, hombro o mano al realizar alguna actividad específica
26. Hormigueo (alfileres y agujas) en el brazo, el hombro o la mano
27. Debilidad en su brazo, hombro o mano
28. Rigidez en su brazo, hombro o mano
29. Durante la última semana, ¿cuánta dificultad ha tenido para dormir debido al dolor en su brazo, hombro o mano?
30. Me siento menos capaz, menos confiado o menos útil debido a mi problema en el brazo, el hombro o la mano

A su vez, para cuantificar la variable Funcionalidad, también es necesario responder a 7 afirmaciones que enuncian el grado de satisfacción respecto a las Ocupaciones. Las frases se seleccionan y correlacionan a un puntaje máximo (35 treinta y cinco) y a un puntaje mínimo (7 siete).

Logra descansar satisfactoriamente durante la noche
Logra desempeñar satisfactoriamente las actividades de tiempo libre de participación social (interacción social con familiares y amigos)
Logra desempeñar satisfactoriamente las actividades de tiempo libre de participación social comunitaria (actividades religiosas, comunitarias como lo son clubes, sociedades de fomento, vecindario, etc)
Logra desempeñar satisfactoriamente las actividades de la vida diaria (comer y tragar, alimentación, vestirse, bañarse/ ducharse, higiene del baño y del aseo, actividad sexual, movilidad funcional).
Logra desempeñar satisfactoriamente las actividades instrumentales de la vida diaria (cuidado de otros, cuidado de mascotas, crianza de niños, gestión de la comunicación, conducción y movilidad en la comunidad, gestión financiera, establecimiento y gestión del hogar, preparación de la comida y limpieza, expresión religiosa y espiritual, mantenimiento de seguridad, compras)
Logra desempeñar satisfactoriamente la gestión de la salud (promoción y mantención de la salud social y emocional, manejo de síntomas y afecciones, comunicación con el sistema de salud, manejo de medicamentos, actividad física, manejo nutricional, manejo de dispositivos de cuidado personal).
Logra desempeñar satisfactoriamente su actividad laboral (rendimiento y su mantenimiento) de manera cómoda y segura
-Totalmente de acuerdo (TA) -De acuerdo (DA)- -Ni acuerdo ni desacuerdo(NA-ND) -Parcialmente desacuerdo(PD) -Totalmente desacuerdo(TD)

Por último, la variable (Nivel de Dolor) se cuantifica para el manejo y seguimiento del mismo, utilizando una escala de intensidad del dolor que establece valores del 0 (cero) al 10 (diez), siendo 0 (cero) la ausencia de dolor y 10 (diez) el dolor más insoportable que se pueda imaginar.

Intervención

Uso de juegos de Realidad Virtual Inmersiva y protocolo de rehabilitación de Hombro CLIFORT.

La variable uso de juegos de Realidad Virtual Inmersiva formará parte del protocolo de rehabilitación de CLIFORT en el proceso de nuestra investigación. Es de destacar que la misma no está incluida en el protocolo de uso del servicio de rehabilitación.

Características sociodemográficas

- Edad (cronológica en años).
- Sexo (Femenino, Masculino, otro, prefiero no decirlo).
- Ocupación (Permanente/Esporádico–20 hs semanales/40 hs semanales–turno diurno/ nocturno/ rotativo–Relación de dependencia-independencia).

Componentes del desempeño

- Amplitud Articular (Técnica de goniometría con método 0° a 180°).
- Fuerza Muscular (Escala de valoración muscular manual Daniel's).

Enfoque y diseño de estudio

El enfoque de esta investigación es **cuantitativo**, ya que su interés radica en caracterizar estadísticamente el desempeño de un colectivo o conjunto de personas. Plantea un estudio delimitado y concreto que intenta explicar, predecir, explorar y describir las variables Autopercepción de la Funcionalidad Recuperada, Nivel de Dolor y el uso de juegos/experiencia 360° de Realidad Virtual Inmersiva en el protocolo de rehabilitación de las personas que fueron intervenidas quirúrgicamente del MR.

Las variables Autopercepción de Funcionalidad Recuperada y Nivel de Dolor son medidas para conocer cómo se manifiestan en personas que tuvieron una intervención quirúrgica por lesión de MR. Se utiliza un patrón estructurado y secuencial (proceso) respetando cada fase del mismo para poder lograr un estudio válido y fiable científicamente. De este modo, la tarea fundamental cuantitativa es intentar probar y documentar la coincidencia entre el conocimiento propio (subjetivo) y la realidad a través de la interpretación de los datos obtenidos.

El diseño es **pre-experimental**, con preprueba y posprueba y un solo grupo.

La pre-prueba y pos-prueba consiste en aplicar una prueba al grupo previa al estímulo o tratamiento experimental, después se le administra el tratamiento y finalmente se le aplica una prueba posterior al estímulo (Hernandez Sampieri, Fernandez Collado y Baptista Lucio, 2014, pp. 135-136).

En esta investigación, todas las personas de la muestra participan de la experiencia en el uso de juegos/ experiencias 360° de RVI. Y se miden las variables Autopercepción de la Funcionalidad Recuperada y Nivel de Dolor al iniciar la intervención con realidad virtual (preprueba: sesión uno) y al finalizar la misma (posprueba: sesión veinte).

Población

La **población total de estudio** está integrada por todas las personas con diagnóstico de lesión de MR que realizan rehabilitación en el servicio de Terapia Ocupacional de CLIFORT.

Muestra

La muestra se conformó por 15 (quince) participantes que cursaron su tratamiento de rehabilitación en la Clínica de Fractura y Ortopedia de la ciudad de Mar del Plata, de ambos géneros, en edades que oscilan entre los 36 a los 64 años. Todas las personas fueron intervenidas quirúrgicamente con cirugía abierta con un abordaje lateral transdeltoideo y se encontraban a partir de la fase 2B del protocolo de rehabilitación en el servicio de Terapia Ocupacional. Dichas personas cumplieron con los criterios de inclusión preestablecidos.

Método de Selección de la Muestra

El procedimiento utilizado para la conformación de la muestra es **no probabilístico por conveniencia**, la elección de las personas está condicionada por aquellas que cumplan con los criterios de inclusión teniendo en cuenta las características de la investigación y la disponibilidad y accesibilidad de las unidades de análisis.

Criterios de Selección de la Muestra

Criterios de inclusión:

- Ser mayor de 18 años.
- Intervención quirúrgica realizada en CLIFORT.
- Personas que se encuentren a partir de la Fase 2B (desde los 45 días hasta los 70 días posquirúrgicos) del protocolo de rehabilitación para personas con diagnóstico de lesión de MR.
- Tiempo de evolución desde la intervención quirúrgica no mayor a 6 meses.
- Personas que asisten al servicio de Terapia Ocupacional en CLIFORT.
- Personas que hayan firmado el consentimiento informado para la participación en el estudio.

Criterios de exclusión:

- Intervención quirúrgica realizada en otra institución por otros profesionales de la salud.
- Personas que no hayan sido intervenidas quirúrgicamente.
- Personas que al momento de la toma de datos no se presenten o estén ausentes.
- Personas que no den su consentimiento informado.
- Personas que en la recopilación documental de historia clínica tienen antecedentes de convulsiones, mareos, problemas cardiacos, vértigo severo o deterioro vestibular.

Instrumentos de Recolección de Datos

La recolección de datos se llevó a cabo a través de:

- Recopilación Documental de Historia Clínica
- Cuestionario DASH
- Escala tipo Likert
- Escala visual analógica (EVA)
- Evaluación Goniométrica
- Escala de valoración muscular manual (Daniel's)
- Valoración subjetiva de la experiencia de la Realidad Virtual Inmersiva.

Recopilación Documental de Historia Clínica

Se refiere al acceso a la base de datos de las Historias Clínicas (HC) de la Institución Clínica de Fracturas y Ortopedia de la ciudad de Mar del Plata. Las HC contribuyen a tener disponible gran cantidad de datos en el momento oportuno y en el formato adecuado para su análisis por parte de los profesionales de la salud. En las mismas se incluyen desde los datos de texto (narrativo o estructurado) hasta las imágenes (estudios radiológicos diagnósticos, así como fotografías o planificaciones computarizadas en cirugías, entre otras).

Específicamente en nuestra investigación, la recopilación documental se hará para reclutar los datos referidos en los criterios de exclusión: antecedentes de convulsiones, mareos, problemas cardiacos, vértigo severo o deterioro vestibular.

DASH (Disability arm-shoulder-hand)

Estructura de la escala DASH es un cuestionario autoadministrado, compuesto por una estructura teórica unifactorial y se basa en aspectos físicos, sociales y psicológicos. Este instrumento se compone de 30 ítems generales y dos módulos específicos opcionales que evalúan la afectación que tiene el miembro superior para tocar instrumentos musicales, llevar a cabo algún deporte o trabajar, según algunos síntomas como el dolor, la rigidez o la pérdida de fuerza. La valoración del cuestionario sería inadecuada si se quedan sin responder más del 10 % de las preguntas. Cada ítem se califica de 1 a 5 según la intensidad de los síntomas: 1 es sin dificultad y 5 corresponde a dificultad severa.

Para obtener la puntuación total del cuestionario se debe sumar la calificación de los ítems; esta puntuación oscila entre 30 y 150 puntos y se transforma en una escala de 0 (mejor puntuación posible) a 100 (peor puntuación posible). El resultado obtenido puede diferenciarse en cuatro categorías: 1. mala (60-100 puntos); 2. regular (40-59 puntos); 3. buena (20-39 puntos) y 4. excelente (< 20 puntos). A mayor puntaje del cuestionario, más alta es la discapacidad. Este instrumento puede encontrarse en versiones aprobadas por el Institute for Work & Health en el siguiente enlace: <https://dash.iwh.on.ca/> Asimismo, se puede acceder al cuestionario DASH y realizarlo de manera digital en <https://www.orthotoolkit.com/dash/> Su uso es libre para personal de salud e investigadores que lo utilicen con fines no comerciales, en caso contrario se requiere el pago de una licencia.

Anexo II.

Escala tipo Likert

Es una herramienta de medición, caracterizada por la presentación de varias afirmaciones, donde se le solicita a la persona encuestada que elija una de las 7 categorías de Ocupaciones que se presentan, y que más se acerque a su opinión con respecto a la afirmación planteada para conocer el grado de satisfacción/insatisfacción obtenida con respecto a la funcionalidad alcanzada durante el tiempo de rehabilitación, brindado por el servicio de Terapia Ocupacional. A diferencia de preguntas dicotómicas con respuesta sí/no, nos permite medir actitudes y conocer el grado de conformidad de la persona que evaluamos. Esta escala cuenta con niveles de análisis que se miden por puntuación y que incluyen: **Totalmente de Acuerdo 5 (cinco) puntos - De acuerdo 4 (cuatro) puntos - Ni acuerdo ni desacuerdo 3 (tres) puntos - Parcialmente desacuerdo 2 (dos) puntos - Totalmente Desacuerdo 1 (un) punto. Obteniendo como puntuación máxima 35 (treinta y cinco)**

puntos y mínima 7 (siete) puntos. A mayor puntaje, mayor la satisfacción de la funcionalidad alcanzada. **Anexo III.**

Escala Visual Analógica (EVA):

Se trata de una escala horizontal, representada por una línea, que establece valores del 0 (cero) al 10 (diez) para cuantificar la presencia del dolor, significando el 0 (cero) ausencia de dolor y el 10 (diez) un dolor insoportable. La persona debe indicar el grado que considera que se encuentra su dolor. En el extremo izquierdo de la escala se ubica la ausencia de dolor a dolor leve y el máximo dolor a la derecha de la línea. Posteriormente a la marcación en la línea horizontal del nivel de dolor, se procede a la medición con una regla milimetrada. Se perciben tres niveles de dolor según los valores marcados: -Dolor leve cuando el valor es inferior a 4 (cuatro). -Dolor moderado cuando el valor es entre 4 (cuatro) y 6 (seis). -Dolor grave a insoportable si los valores son mayores de 6 (seis). **Anexo IV.**

Goniometría⁴

Es la disciplina que se encarga de estudiar la medición de los ángulos. El instrumento de medición es el goniómetro, con el cual se puede obtener el valor del arco de movimiento de una articulación en cada uno de los tres planos del espacio. La goniometría tiene dos objetivos principales: evaluar la posición de una articulación en el espacio y por otro lado, evaluar el arco de movimiento de una articulación en cada uno de los tres planos del espacio. Existen varios modelos y graduaciones según la articulación a medir la amplitud. El método utilizado en nuestra investigación, es el "Método 0° a 180°" o del cero neutro en donde la posición de medición comienza a partir de la posición cero -también conocida como posición neutra en la cual todas las articulaciones se encuentran en 0° de movimiento-. El arco de movimiento comienza en 0° (caudal) y avanza hacia 180° (craneal).

El procedimiento del examen goniométrico se efectúa en diferentes pasos:

1) Se le explica a la persona el método antes de comenzar cada medición, se solicita de manera simple y clara lo que debe hacer y si es necesario, se demuestra el movimiento.

⁴ Fernández., V., Bernini., S. y Fernández., L. (2021). Módulo "Goniometría de Miembro Superior". *Cátedra de Biomecánica* (pp.1-12). Licenciatura en Terapia Ocupacional. Facultad de Ciencias de la Salud y Trabajo Social. Universidad Nacional de Mar del Plata.

2) Se le indica la posición a la persona que se va a evaluar. La misma va a depender de la articulación y el tipo de movimiento que va a examinarse, la persona puede estar de pie en posición neutra, o bien, en posiciones alternativas: sentado, en decúbito ventral o en decúbito dorsal.

3) Se estabiliza el componente proximal de la articulación a medir para evitar que se sumen los movimientos de la articulación proximal a la examinada.

4) Se realiza la palpación e identificación de los reparos óseos como puntos de referencia para la ubicación del eje del goniómetro.

5) El eje del goniómetro debe colocarse por encima, lateral, medial o posteriormente al reparo óseo respectivo tomado como referencia para localizar el eje aproximado de rotación o de movimiento de la articulación que se examinará. El brazo fijo debe ubicarse paralelo a la línea media de la parte fija de referencia o paralelo al eje longitudinal del hueso proximal de la articulación a mover. El brazo móvil debe colocarse paralelo al eje longitudinal o línea media del segmento óseo distal que se moverá.

6) El manejo del instrumento debe ser con sostén firme por el brazo fijo, manteniéndose alejado del cuerpo de la persona, o en ligero contacto en el caso de la mano, para conservar su alineación y permitir que se realice en el movimiento deseado sin interferencias. Por último, posicionarse en la superficie de la extremidad distal al finalizar el movimiento sin realizar presión para no alterar el resultado de la medición.

7) La medición del arco de movimiento articular comienza con el eje del goniómetro ubicado en la referencia ósea de la articulación que se examina en posición inicial 0. El brazo móvil acompaña el desplazamiento de la extremidad distal y conserva al finalizar el recorrido su paralelismo con el eje longitudinal de la misma, el eje del goniómetro quedará en la región del eje de movimiento articular.

8) La lectura se realiza directamente sobre la escala del transportador del goniómetro en el ángulo que señala la línea media del brazo móvil al finalizar el arco de movimiento. La lectura de la medición se realiza desde este punto hasta el punto final del arco de movimiento articular.

9) El registro de la medición debe incluir: nombre, edad y género de la persona, así como la fecha, el nombre del T.O y el tipo de goniómetro utilizado. El movimiento se registra

como el máximo de grados que se mueve una articulación en un eje de un determinado plano del espacio a partir de la posición 0°.

10) Por último se realiza la comparación con los valores normales en relación al promedio del arco de movimiento que se observa en personas adultas sanas. La existencia de importantes variaciones individuales aconseja la comparación a su vez, con el arco de movimiento del lado contralateral.

Movimiento	Activo	Pasivo
FLEXIÓN (0°- 180°)		
EXTENSIÓN (0°- 60°)		
ROTACIÓN EXTERNA (0°-80°/90°)		
ROTACIÓN INTERNA (0°- 70°/80°)		
ABDUCCIÓN (0°- 180°)		

Arco de movimiento activo: Es el movimiento que se produce por la contracción muscular voluntaria de las personas, sin la asistencia externa de un examinador y requiere que la persona esté consciente. Este arco de movimiento provee información sobre la fuerza muscular y la coordinación del movimiento.

Arco de movimiento pasivo: Es el que realiza el examinador sin la ayuda de la contracción muscular activa y voluntaria de la persona examinada, que puede o no estar consciente. Este arco de movimiento provee información sobre la integridad de las superficies articulares y de la cápsula, ligamentos y músculos.

Escala de valoración muscular manual Daniel's⁵

Es una escala que evalúa la fuerza muscular. La fuerza muscular puede ser definida como "la capacidad de un músculo para producir la tensión necesaria para el mantenimiento de la postura, la iniciación y realización del movimiento o el control de movimiento durante

⁵ Fernández., V., Bernini., S. y Fernández., L. (2021). Módulo "Escala de Valoración Muscular Manual para Miembro Superior". *Cátedra de Biomecánica* (pp. 5-14). Licenciatura en Terapia Ocupacional, Facultad de Ciencias de la Salud y Trabajo Social. Universidad Nacional de Mar del Plata.

condiciones de carga sobre el sistema músculo-esquelético” (Trombly, 1995)⁶ ⁷. La escala manual se encuentra creada con el fin de determinar la capacidad de los grupos musculares para actuar en movimientos y proporcionar estabilidad y sujeción. Las pruebas musculares proporcionan información imposible de obtener mediante otros procedimientos y conforman una parte integral de la exploración física.

La evaluación se comienza por el valor 3. Si este valor se logra se pasa al 4, de lograrse el 4, se pasa al valor 5. De no lograrse el valor 3 se pasa al 2, de no lograrse el valor 2 al 1, o por último, al 0.

- Valor 3 o “regular”: Tiene el 50% de contracción de sus fibras musculares cuando es capaz de vencer la acción de la gravedad cumpliendo con todo el arco de movimiento que corresponde a su función. El músculo en este valor se encuentra paresiado (debilitado).
- Valor 4 o “bueno”: Tiene el 75% de contracción de sus fibras musculares cuando cumple con todo el arco de movimiento en contra de la gravedad, más la capacidad del grupo muscular de tolerar una presión moderada (fuerza externa) aplicada por el examinador en el tercio medio de la palanca ósea distal a la articulación movilizada y en dirección opuesta al movimiento realizado. La presión será aplicada una vez completado el arco de movimiento.
- Valor 5 o “normal”: Tiene el 100% de contracción de sus fibras musculares, ejerciendo la máxima presión que el músculo pueda tolerar.
- Valor 2 o “pobre/malo”: Tiene el 25% de la contracción de sus fibras musculares cuando se puede desplazar la palanca ósea completando el arco de movimiento en un plano horizontal en el cual la gravedad se encuentra disminuida. El músculo se encuentra “paresiado”.
- Valor 1 o “vestigios”: Tiene el 10% de contracción de algunas de sus fibras musculares cuando al palparlo se siente la contracción de sus fibras (palpación positiva), pero no

⁶ Trombly CA. Occupational Therapy for physical dysfunction. Fourth Edition. Baltimore, EE.UU: Williams & Wilkins; 1995. p.107.

⁷ Traducción al español realizada por Fernández., V., Bernini., S. y Fernández., L. (2021). Módulo “Escala de Valoración Muscular Manual para Miembro Superior”. *Cátedra de Biomecánica* (p.3). Licenciatura en Terapia Ocupacional, Facultad de Ciencias de la Salud y Trabajo Social. Universidad Nacional de Mar del Plata.

es capaz de lograr desplazamiento de la palanca ósea. En este caso el músculo también se encuentra paresiado.

- Valor 0 o “nulo”: está paralizado, es decir hay una pérdida total de la contracción de sus fibras musculares, a la palpación no se detecta cambio de tensión en la masa muscular.

Grupos musculares	VALOR MUSCULAR
FLEXIÓN (a 90°): Deltoides (fibras anteriores), Coracobraquial. Bíceps Braquial y Pectoral Mayor (fibras claviculares).	
EXTENSIÓN: Dorsal Ancho (Latísimo Dorsal), Redondo Menor (Teres Menor) y Deltoides (fibras posteriores).	
ROTACIÓN EXTERNA: Infraespinoso y Redondo Menor (Teres Menor).	
ROTACIÓN INTERNA: Subescapular, Redondo Menor (Teres Mayor), Dorsal Ancho (Latísimo Dorsal) y Pectoral mayor.	
ABDUCCIÓN (a 90°): Supraespinoso y Deltoides (fibras medias)	

Para mantener objetividad en la evaluación, se plantea que la examinadora siempre sea la misma, posea conocimiento anatómico e indique los movimientos siguiendo el plano indicado, evitando compensaciones.

Los valores 2 y 3 garantizan objetividad ya que se considera “la resistencia a la gravedad”. En el valor 3 se completa el arco de movimiento contra gravedad y en valor 2 con gravedad controlada.

Sin embargo, los valores 0 y 1 al atenerse a información sensoperceptiva y la palpación de las fibras musculares, así como en los valores 4 y 5 se realizan presiones manuales (moderada o máxima), en estos valores (extremos de la tabla) aumenta la subjetividad.

Valoración subjetiva de la experiencia de la Realidad Virtual Inmersiva

Es una forma de intercambio oral que se hace con las personas luego que finalicen las 20 sesiones de RVI para conocer su percepción respecto a la experiencia de realidad virtual inmersiva y a los juegos/experiencias 360°. Se caracteriza por 2 preguntas cerradas con 4 categorías, en las cuales las respuestas contribuyen a relevar la valoración subjetiva en categorías cuantitativas.

Pregunta número 1: ¿Cuál es tu apreciación de las experiencias de realidad virtual inmersiva en el tratamiento de rehabilitación de Manguito Rotador? Se deberá elegir una opción en las siguientes categorías, considerando: 1- Mala, 2-Regular, 3-Buena y 4- Excelente.

Pregunta número 2: ¿Cuál de los juegos/experiencias 360° de realidad virtual inmersiva fue de tu agrado en el tratamiento de rehabilitación de Manguito Rotador? Se deberá elegir una opción en las siguientes categorías, considerando: 1- EsparcimienTO, 2- MovimienTO en el espacio, 3-ApunTO y 4- EntrenamienTO.

Procedimiento de Recolección de Datos

Se solicitó autorización a la Jefa de Servicio de T.O, al Jefe del Servicio de Miembro Superior, al Directorio Médico y a la Gerencia de la Clínica de Fracturas y Ortopedia (CLIFORT) de la ciudad de Mar del Plata para desempeñar nuestra investigación durante el periodo Octubre-Noviembre de 2023. Se realizó una recopilación documental de historias clínicas para seleccionar a las personas que posteriormente conformaron la muestra del estudio según los criterios de inclusión y exclusión preestablecidos. Se procedió a firmar el consentimiento informado (Anexo I) para iniciar con la toma de datos, a partir de dos cuestionarios para medir la variable Autopercepción de la Funcionalidad Recuperada. El primero fue el cuestionario autoadministrado virtual DASH (Anexo II) sobre funcionalidad del hombro, codo y mano; y el segundo, la escala Likert de elaboración propia (Anexo III). En un tercer momento, se utilizó la Escala Visual Analógica (EVA) (Anexo IV) para conocer la variable Nivel de Dolor de los participantes. Por último, se procedió a tomar la Goniometría, la Fuerza Muscular y la Valoración Subjetiva de la experiencia de Realidad Virtual Inmersiva.

Dentro del proceso de rehabilitación circunscripto en el protocolo para personas operadas con lesión de MR la muestra utilizó el recurso terapéutico de juegos/ experiencias

360° de RVI durante 20 sesiones, siendo aplicadas las evaluaciones el día 1 (uno) y el día 20 (veinte).

Respecto a la implementación de la RVI, se dividió en 4 (cuatro) semanas:

Primera semana: consistió en que los participantes conocieran el instrumento (lentes de RVI) e inicien la experiencia de EsparcimienTO. La misma se trató de un entorno natural en donde se observó un recorrido en un lago. Se propició un comando verbal (audio grabado) que aportó consignas para la exploración del espacio y movimiento del cuerpo. En esta instancia, las autoras tuvieron el objetivo de fomentar la aceptación y adaptación del nuevo dispositivo.

Segunda semana: consistió en comenzar con los desafíos de baja dificultad, respecto a los movimientos esperados teniendo en cuenta la funcionalidad del MS operado. En esta instancia, se implementó la experiencia 360° de MovimienTO en el espacio (Video de YouTube), que implicó el uso de guantes y consignas para que el astronauta pueda prepararse, salir de la nave y conocer el espacio. Se propuso que las personas copien/imiten los movimientos de las manos y brazos del astronauta.

Tercera semana: consistió en comenzar con los desafíos de media dificultad, respecto a los movimientos esperados teniendo en cuenta la funcionalidad del MS operado. En esta instancia, se implementó como recurso el juego ApunTO y Disparo (App) y el uso de una pistola. Se propuso que las personas copien los movimientos del video, es decir dirigir la pistola, apuntar, gatillar y romper las botellas de colores según el recorrido establecido.

Cuarta semana: consistió en comenzar con los desafíos de alta dificultad, respecto a los movimientos esperados teniendo en cuenta la funcionalidad de los miembros superiores y todo el cuerpo. En esta instancia, se propuso como recurso el juego de Footer 3D (App), donde la persona en un entrenamiento de fútbol debió desempeñar el rol en el arco. Se propuso atajar de manera aleatoria 25 penales que fueron lanzados desde distintas direcciones.

Prueba Piloto

A raíz de definir si la Escala Likert de elaboración propia es pertinente para la evaluación de la Autopercepción de la Funcionalidad Recuperada, se llevó a cabo una prueba piloto con la intención de conocer si las siete (7) preguntas resultaban comprensibles para la población.

Esta prueba tuvo lugar en el mes de Julio del 2023 con las personas que asisten al servicio de Terapia Ocupacional en la Clínica de Fracturas y Ortopedia de la Ciudad de Mar del Plata y que no cumplen con los criterios de inclusión de nuestra investigación por lo tanto no forman parte de la muestra definitiva total.

Les encuestades aceptaron formar parte de la prueba piloto luego de haber comunicado el tema y los objetivos de la investigación. La muestra estuvo conformada por 5 unidades de análisis, las cuales respondieron la escala de manera autónoma en un tiempo promedio de 10 minutos, sin intervención de las investigadoras.

El resultado de esta prueba resultó ser confiable ya que el 100% de la muestra comprendió claramente las siete (7) afirmaciones. Por ese motivo, no fue necesario realizar ninguna modificación en el instrumento creado por las autoras para recoger los datos respecto a la variable Autopercepción de la Funcionalidad Recuperada.

Análisis de datos

Los datos fueron procesados y analizados estadísticamente mediante el programa Jamovi 2.3.28. Se aplicó Prueba t para muestras relacionadas para analizar las diferencias de medias entre las medidas de la pre prueba y pos prueba. Se consideró que la diferencia entre las medias era estadísticamente significativa cuando los valores de $p \leq 0,05$. Complementariamente se calcularon medidas del tamaño del efecto (d de Cohen) considerando valores entre 0.2 y 0.49 como pequeños, valores entre 0.5 y 0.79 como medianos y valores superiores a 0.8 como grandes (Ledesma, Macbeth y Cortada de Kohan, 2009). Estas medidas indican la importancia (tamaño) de las diferencias entre el pre y posprueba de modo que valores más altos indican mayor diferencias.

A partir de la obtención de los resultados estadísticos se representó a través de gráficos, tablas, porcentajes y otras para facilitar la aplicación de la estadística descriptiva.

Resultados

Características de los participantes

La Tabla n° 1 muestra que la distribución por género es aproximadamente similar. La mayoría presenta dominancia diestra y el hombro afectado contralateral. Respecto a la prestación, gran parte asiste mediante ART (Aseguradora Riesgo de Trabajo), y en cuanto a la carga horaria, la mayoría tiene una jornada laboral de más de 40 horas semanales.

Tabla n°1: *Características de los participantes*

		Frecuencia	Porcentaje
Género	Femenino	7	46.7%
	Masculino	8	53.3%
Dominancia	Diestra	14	93.3%
	Zurda	1	6.7%
Hombro Afectado	Derecho	7	46.7%
	Izquierdo	8	53.3%
Prestación	Obra Social	3	20.0%
	ART	12	80.0%
Carga Horaria de la semana laboral	20 horas semanales	4	26.7%
	40 horas semanales	11	73.3%
Total		15	100%

Fuente: Elaboración Propia.

Autopercepción de la Funcionalidad Recuperada

Cuestionario Autoadministrado virtual Dash y Escala Likert

La Tabla n°2 muestra la comparación en los puntajes medios de los dos instrumentos en la pre y posprueba. Se observa una reducción estadísticamente significativa en los puntajes luego de la intervención (post) en ambos cuestionarios. El tamaño del efecto es

grande para el Dash y moderado para la Likert. Por lo tanto, la muestra reflejó mejoras en la Autopercepción de la Funcionalidad Recuperada en la posprueba.

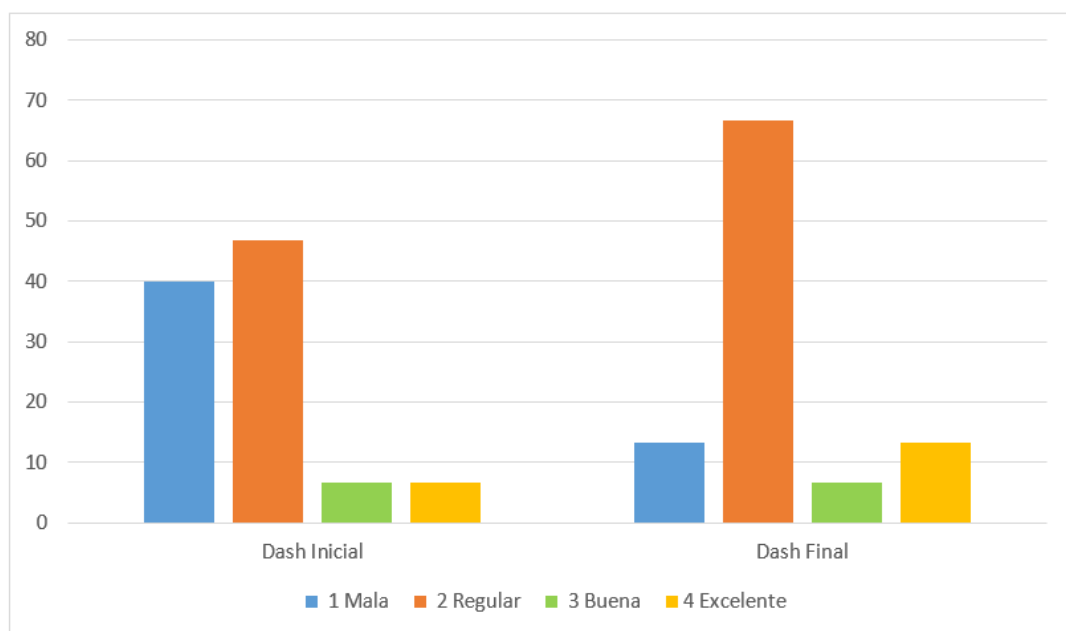
Tabla n°2: Comparación de medias de las medidas de Autopercepción de la Funcionalidad Recuperada

	Media Preprueba (DE)	Media Posprueba (DE)	Diferencia entre medias	Prueba t	p	Tamaño del efecto
DASH	54.2 (17.6)	45.4 (16.6)	8.77	3.55	0.002	0.917
Likert	19.5 (6.77)	23.7 (5.46)	-4.20	-2.79	0.007	-0.720

Fuente: Elaboración Propia.

El Gráfico n°1 permite advertir que en un primer momento (preprueba), el mayor porcentaje de la muestra estaba entre las categorías mala y regular, pero en el segundo momento (posprueba) pasan a la categoría regular, es decir, mejoran la autopercepción de su funcionalidad. Por lo que el cambio más notorio se da de la categoría mala a regular.

Gráfico n°1: Comparación en categorías de dos mediciones: pre y posprueba del Cuestionario Dash.



Fuente: Elaboración Propia.

2- Nivel de Dolor

La Tabla n°3 muestra la comparación en los puntajes medios de la Escala Visual Analógica en la pre y posprueba. Se observa una reducción estadísticamente significativa en los puntajes luego de la intervención (post), con un tamaño del efecto grande, es decir que la percepción del dolor disminuyó considerablemente luego del tratamiento.

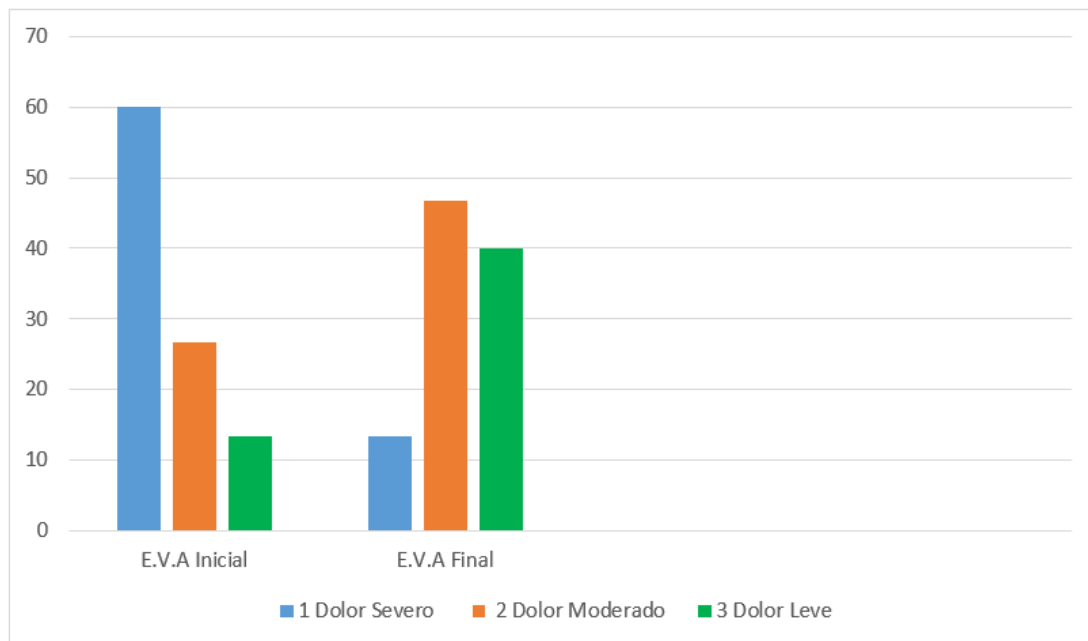
Tabla n°3: Comparación de medias de las medidas de Nivel de Dolor

	Media Preprueba (DE)	Media Posprueba (DE)	Diferencia entre medias	Prueba t	p	Tamaño del efecto
E.V.A	6.33 (2.61)	4.27 (2.28)	2.07	5.57	<.001	1.44

Fuente: Elaboración Propia.

El gráfico n°2 permite advertir que en un primer momento (preprueba), un porcentaje significativo de la muestra estaba en el nivel dolor severo, pero en el segundo momento (posprueba) pasan al nivel moderado. Es decir, mejoran su Nivel de Dolor.

Gráfico n°2: Comparación Nivel de Dolor: preprueba y posprueba



Fuente: Elaboración Propia.

Componentes del Desempeño

Amplitud Articular

Las comparaciones de medias que se presentan en la Tabla n°4 muestra la comparación de la Técnica Goniométrica en la pre y posprueba. Se observa un aumento estadísticamente significativo en los puntajes luego de la intervención (post) de todas las amplitudes, con un tamaño del efecto grande para todas las amplitudes. Sin embargo, el resultado más alto fue en la Flexión y el más bajo fue la Rotación Interna.

Tabla N°4: Comparación de Medias de las medidas de Amplitud Articular

Amplitud Articular	Media Preprueba (DE)	Media Posprueba (DE)	Diferencia entre medias	Prueba t	p	Tamaño del efecto
FLEXIÓN (0°-180°)	90.3 (28.3)	122.0 (24.7)	-31.7	-5.30	<.001	-1.37
EXTENSIÓN (0°-60°)	43.7 (7.19)	50.0 (7.79)	-6.33	-4.01	<.001	-1.04
ABD (0°-180°)	79.7 (30.4)	99.3 (31.1)	-19.7	-4.41	<.001	-1.14
ROTACIÓN INTERNA (0°-70°/80°)	49.3 (18.0)	63.3 (12.9)	-14.0	-3.40	0.002	-0.88
ROTACIÓN EXTERNA (0°-todos los r°/90°)	38.0 (17.5)	56.3 (11.1)	-18.3	-4.99	<.001	-1.29

Fuente: Elaboración Propia.

Fuerza Muscular

Las comparaciones de medias que se presentan en la Tabla n°5 muestra la comparación de la Fuerza Muscular en la pre y posprueba. Se observa un aumento estadísticamente significativo en los puntajes luego de la intervención (post) de todas las medidas de fuerza excepto en la Rotación Externa. El tamaño del efecto de los grupos musculares es: pequeño en los Rotadores Externos; mediano en los Rotadores Internos y extensores; y grande en los flexores y abductores.

Tabla N°5: Comparación de las medias de las medidas de Fuerza Muscular

Fuerza Muscular	Media Pretest (DE)	Media Posttest (DE)	Diferencia entre medias	Prueba t	p	Tamaño del efecto
FLEXIÓN (0°-90°). Deltoides (fibras anteriores), Coracobraquial. Bíceps Braquial y Pectoral Mayor (fibras claviculares).	2.67 (0.48)	3.33 (0.617)	-0.667	-4.18	<.001	-1.08
EXTENSIÓN. Dorsal Ancho (Latísimo Dorsal), Redondo Menor (Teres Menor) y Deltoides (fibras posteriores).	2.07 (0.258)	2.47 (0.640)	-0.400	-3.06	0.004	-0.78
ABD (0°-90°). Supraespinoso y Deltoides (fibras medias)	2.33 (0.488)	3.13 (0.743)	-0.800	-4.00	<.001	-1.03
ROTACIÓN INTERNA. Subescapular, Redondo Menor (Teres Mayor), Dorsal Ancho (Latísimo Dorsal) y Pectoral mayor.	2.20 (0.414)	2.53 (0.743)	-0.333	-2.09	0.028	-0.54
ROTACIÓN EXTERNA. Infraespinoso y Redondo Menor (Teres Menor).	2.13 (0.352)	2.27 (0.594)	-0.133	-1.47	0.082	-0.37

Fuente: Elaboración Propia.

Valoración subjetiva de la experiencia de la Realidad Virtual Inmersiva

Los Gráficos n°3 y n°4: permite observar que la mayoría de las personas consideraron las experiencias de RVI en el tratamiento de rehabilitación de Manguito Rotador como excelente. Además, la mitad de la muestra categorizó un mayor agrado sobre el juego EntrenamienTO, y la mitad restante en las experiencias de EsparcimienTO y MovimienTO.

Gráfico n°3: Apreciación de la RVI

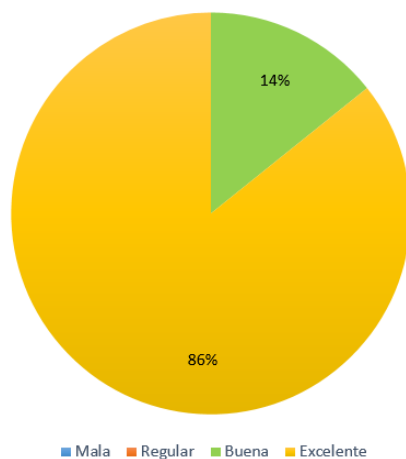
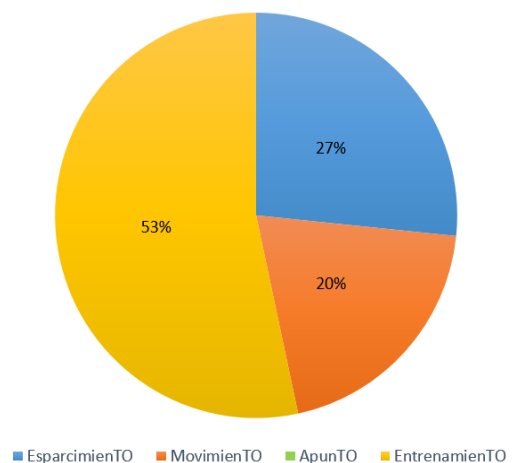


Gráfico n°4: Juegos/experiencias 360° de RVI



Fuente: Elaboración Propia.

Conclusiones

La presente investigación tuvo como objetivo principal conocer y comparar, la Autopercepción de la Funcionalidad Recuperada (AFR) y el Nivel de Dolor (ND) en personas que usan juegos/experiencias 360° de Realidad Virtual Inmersiva (RVI), como recurso terapéutico enmarcado dentro del protocolo de rehabilitación postquirúrgico en diagnóstico de lesión del Manguito Rotador (MR).

Para incursionar en el tema y conocer acerca de la existencia de investigaciones previas sobre el mismo, se realizó una exhaustiva búsqueda bibliográfica donde se han encontrado aproximaciones e investigaciones que abordan la temática de interés, entre ellos artículos de investigación y tesis de grado. Sin embargo, son escasas las investigaciones realizadas por T.O sobre la implementación de los dispositivos de RV inmersivos y no inmersivos en el proceso de rehabilitación traumatológica.

A partir de la base teórica y del recorrido realizado en la Práctica Clínica, las autoras toman en cuenta la importancia de abordar, desde la T.O, los conceptos de AFR y el ND. Éstas, son dimensiones subjetivas que las personas expresan de manera constante a lo largo de todas las sesiones de tratamiento debido a que perciben el impacto significativo que tiene esta lesión e intervención quirúrgica en el propio Desempeño Ocupacional.

La presencia de dolor en el hombro implica una limitación en el rango de movimiento, lo que conlleva a que la persona adopte movimientos y posturas de manera inconsciente. Este dolor es manifestado con los movimientos de la articulación gleno-humeral, y también vale destacar que son de aparición nocturna, siendo en muchos casos de carácter "punzante". Como consecuencia, la ejecución de las diferentes ocupaciones: actividades de la vida diaria; actividades instrumentales de la vida diaria; gestión de la salud; descanso y sueño; educación; trabajo; juego; ocio y participación social, resultan afectadas, así como el requerimiento de las Habilidades del Desempeño constituidas por las habilidades motoras, de procesamiento y de interacción social.

Para lograr el objetivo general de la investigación se utilizaron como instrumentos de evaluación un cuestionario autoadministrado virtual Dash (Anexo II), una Escala Likert de elaboración propia (Anexo III), la Escala Visual Analógica (EVA) (Anexo IV), la técnica Goniométrica, la Escala de valoración muscular Daniel's y la Valoración Subjetiva de la experiencia de Realidad Virtual Inmersiva.

El análisis de las variables principales de estudio desarrollado en dos momentos diferentes (pre y posprueba) concluye que, a medida que las personas desarrollaron el protocolo de rehabilitación y las sesiones de RVI, los valores obtenidos en cuanto a la AFR resultaron más positivos.

El cuestionario DASH recibió una puntuación más baja, y la escala Likert una puntuación más alta, lo que da cuenta que la AFR del hombro valorado subjetivamente en la posprueba mejoró respecto a las Ocupaciones. Respecto al ND, la puntuación obtenida en la E.V.A en la posprueba, representó una disminución significativa en comparación con el nivel de dolor percibido y valorado en el primer momento. En síntesis, se observa una mejoría significativa en las tres medidas respecto a las variables principales del estudio, pero es más pronunciada la diferencia en cuanto al ND.

En función al análisis de los componentes de desempeño, se constató que en cuanto a la Amplitud Articular (AA), todos los rangos mejoraron de manera significativa. Sin embargo, en el componente de la Fuerza Muscular (FM), la diferencia entre los resultados no fue tan significativa debido a que este componente, es el que más tiempo tarda en recuperarse. La FM aumenta cuando la persona retoma sus ocupaciones y actividades laborales y deportivas más exigentes, lo que da cuenta que es un proceso de recuperación que continúa por fuera del tratamiento de rehabilitación.

Estos resultados convergen con los objetivos de la investigación y ponen en valoración a través de los instrumentos, expresiones significativas del desempeño ocupacional. Por lo tanto, se configura el proceso terapéutico como, una praxis integrada con una perspectiva bio-psico-social respecto a los contextos en que se encuentra inmersa cada persona, entendiendo la dialéctica interrelacionada de todas las dimensiones.

Es importante acentuar que el proceso de rehabilitación, a partir de un protocolo secuenciado y estructurado, es generador de resultados efectivos con respecto a la recuperación funcional luego de la intervención quirúrgica del MR. A medida que las personas realizan la rutina de ejercicios según la fase y tiempo de evolución postquirúrgico correspondiente, alcanzan requerimientos funcionales óptimos, mayor capacidad de desempeño y menores niveles de dolor, lo que posibilita la recuperación de su independencia y como consecuencia, un desempeño ocupacional satisfactorio. Resulta conveniente destacar que, los logros y avances realizados por las personas, son posibles gracias a la adhesión al tratamiento.

Las diversas incumbencias en nuestra profesión, hacen que, constantemente estemos en la búsqueda de nuevas alternativas e incorporaciones que sean pertinentes a la hora de pensar los tratamientos de rehabilitación. Es por eso que, el propósito de la presente investigación, fue pensar el desafío de innovar con el uso de la tecnología dentro del área traumatológica. Como consecuencia, parte del planteamiento de los objetivos fue implementar juegos/experiencias 360° de RVI como recurso terapéutico durante 20 (veinte) sesiones.

La evidencia obtenida a partir de las valoraciones subjetivas sobre el uso de la RVI, impulsó a generar un espacio de intercambio para dar cuenta de las sensaciones vivenciadas por los participantes. Los resultados arrojaron que, la mayoría experimentaron una apreciación excelente en cuanto al uso de la RVI, y los juegos/experiencias 360° fueron valorados con mayor agrado el Entrenamiento, seguido de Esparcimiento y Movimiento.

El avance tecnológico y la introducción de nuevos métodos de rehabilitación, como es el caso de la aplicación de la RVI en la rehabilitación física, requiere que se fomenten nuevas oportunidades de estudio en la búsqueda de mejores e innovadoras técnicas de rehabilitación. Esto, estimula a seguir investigando sobre la temática, pero sobre todo, a ponerla a prueba en el consultorio ya que es una gran promesa como herramienta para facilitar los logros terapéuticos de una manera más divertida y motivacional.

Para ello, resulta necesario destacar la importancia del proceso previo de sensibilización y conocimiento de los profesionales respecto a la RV para explorar en el propio cuerpo las diferentes experiencias. Solo conociendo las diversas propuestas y habiendo vivenciado las mismas, es posible proponer en función de la demanda, interés y consideraciones propias de cada proceso terapéutico físico, el uso de los juegos/experiencias 360° de RVI.

Consideramos que el presente estudio, solo es el inicio de un largo proceso de investigación, que deja sentadas las bases para que otro equipo de investigación pueda continuar con la temática y favorecer el crecimiento de nuestra disciplina. Por esta razón, se enuncian alternativas para llevar a cabo futuras líneas de investigación, entre ellas: desarrollar la temática con una muestra mayor; realizar la investigación de modo longitudinal; ampliar los ítems de valoración de la Escala Likert, así como hacer valoraciones del ítem más significativo para obtener mayores diferencias entre resultados.

Respecto a la RVI, se podría aplicar en un grupo control para evaluar si la AFR del miembro superior aumenta y el ND disminuye, de la misma manera que con el protocolo de rehabilitación convencional; además de sumar evaluaciones propias de RV e inmersión.

La vivencia de aprendizaje que dio transitar esta investigación, nos permitió indagar en perspectivas novedosas, interesantes y desafiantes. Lograr propuestas creativas para aplicar la RVI en el contexto de rehabilitación de hombro resultó un desafío que supimos tomar y encuadrar respecto a los recursos tecnológicos con los que contábamos. El trabajo de campo desarrollado dentro de CLIFORT facilitó que este proceso final fuera transitado de manera fructífera y entusiasta debido a que cotidianamente, el aporte de nuestra investigación fue receptora de devoluciones positivas y motivadoras, lo que nos permitió dar cuenta que el estudio era significativo para las personas y el equipo de profesionales de T.O.

Finalmente, se concluye que se realizó un aporte sumamente valioso desde la intervención de T.O al conocimiento científico en el área de rehabilitación traumatológica. Partiendo de los conceptos que integran dimensiones y valoran la subjetividad de las personas, se destaca en nuestra disciplina la mirada con perspectivas más holísticas e integrales en los procesos terapéuticos.

Por último, en relación a la incorporación de la RVI como recurso terapéutico, constituye uno de los primeros antecedentes e inicios en esta área a nivel nacional. Es un escenario que trae nuevos interrogantes y desafíos para les profesionales de la T.O, por lo que afirmamos que la tecnología ya forma parte fundamental de las técnicas a implementar en el ámbito de la salud y rehabilitación.

Limitaciones del estudio

Algunas limitaciones del estudio: la recolección de datos fue realizada por las autoras, pero el protocolo de rehabilitación de cada persona dependía de la TO a cargo, por lo que la rutina de ejercicios podría tener variaciones entre quienes participaron. Con respecto al análisis estadístico y conclusiones, no se pudo establecer comparaciones de los resultados propios con los derivados de estudios semejantes, ya que no se encontraron antecedentes de esta investigación. Respecto a las valoraciones de las personas, se da a partir de la propia subjetividad por lo que puede estar sujeta a sesgos. Al ser un estudio pre-experimental es muy complejo atribuir los cambios exclusivamente a la incorporación de la RVI porque fue un proceso que implicó otros recursos y además, porque no hubo grupo comparación que no recibiera tratamiento.

Anexo 1

Consentimiento Informado

Consentimiento informado para participar en el estudio de investigación.

TÍTULO DEL ESTUDIO:

Autopercepción de la Funcionalidad Recuperada y el Nivel de Dolor en personas con intervención quirúrgica de Manguito Rotador que usan juegos/experiencia 360° de Realidad Virtual Inmersiva en el protocolo de rehabilitación.

INVESTIGADORAS: Berardo Pedemonte, B. B. Estudiante avanzada de Lic. en Terapia Ocupacional. U.N.M.D.P

Gómez, F. C. Estudiante avanzada de Lic. en Terapia Ocupacional.
U.N.M.D.P.

OBJETO:

Conocer y comparar la autopercepción de la funcionalidad recuperada y el nivel de dolor en personas que usan juegos/experiencia 360° de realidad virtual inmersiva como recurso terapéutico enmarcado dentro del protocolo de rehabilitación postquirúrgico en diagnóstico de lesión de MR que asisten al servicio de Terapia Ocupacional en la Clínica de Fracturas y Ortopedia de la ciudad de Mar del Plata en el periodo de octubre- noviembre del año 2023.

PROCEDIMIENTO:

Acepto participar voluntariamente en esta investigación, conducida por Berardo Pedemonte, B. B. y Gómez, F. C. He sido informado(a) del objetivo del estudio (Tesis de pre grado de la Lic. en Terapia Ocupacional).

Me han indicado también que tendré que responder en dos momentos establecidos 2 (dos) cuestionarios autoadministrados estandarizados sobre preguntas de mi autopercepción de la funcionalidad recuperada y 1 (una) Escala Visual Analógica sobre el nivel de dolor, lo cual tomará aproximadamente 15 minutos.

Me someterán a una evaluación Goniométrica y de Fuerza Muscular al comienzo y al final de la investigación.

Me han indicado también que tendré que usar gafas de realidad virtual inmersiva durante 5-10 minutos durante 20 sesiones.

Me han indicado también que se tomarán fotos y/o videos del proceso con fin de recabar la experiencia.

CONFIDENCIALIDAD

Reconozco que la información que yo provea en el curso de esta investigación es estrictamente confidencial y no será usada para ningún otro propósito fuera de este estudio sin mi consentimiento.

DERECHO A REHUSAR O ABANDONAR

He sido informado(a) de que puedo hacer preguntas sobre el proyecto en cualquier momento y que puedo retirarme del mismo cuando así lo decida, sin que esto acarree perjuicio alguno para mi persona. Mi identidad será mantenida en el anonimato.

FIRMA:

NOMBRE Y APELLIDO:

DNI:

TELÉFONO DE CONTACTO:

Anexo 2

Cuestionario autoadministrado: DASH sobre las discapacidades del hombro, codo y mano

Este cuestionario pregunta acerca de sus síntomas, así como su capacidad para realizar ciertas actividades. Responda todas las preguntas, según su condición en la última semana. Si no tuvo la oportunidad de realizar una actividad la semana pasada, haga su mejor estimación sobre qué respuesta sería la más precisa. No importa qué mano o brazo uses para realizar la actividad; responda según su capacidad, independientemente de cómo realice la tarea.



Puntuación DASH -- OrthoToolKit

Sobre la partitura▼

Literatura de apoyo▼

Acerca del desarrollador de partituras▼

Puntuación visual (%)

Puntuación DASH: 0 / 100

[Haga clic aquí para descargar un informe PDF en blanco](#)

Instrucciones: Este cuestionario pregunta acerca de sus síntomas, así como su capacidad para realizar ciertas actividades. Responda todas las preguntas, según su condición en la última semana. Si no tuvo la oportunidad de realizar una actividad la semana pasada, haga su mejor estimación sobre qué respuesta sería la más precisa. No importa qué mano o brazo uses para realizar la actividad; responda según su capacidad, independientemente de cómo realice la tarea.

Califique su capacidad para realizar las siguientes actividades en la última semana:

1. Abra un frasco hermético o nuevo.

<input checked="" type="checkbox"/> Sin dificultad (0)	<input type="checkbox"/> Dificultad leve (25)	<input type="checkbox"/> Dificultad moderada (50)	<input type="checkbox"/> Dificultad severa (75)	<input type="checkbox"/> Incapaz (100)
--	---	---	---	--

2. Escribe.

<input checked="" type="checkbox"/> Sin dificultad (0)	<input type="checkbox"/> Dificultad leve (25)	<input type="checkbox"/> Dificultad moderada (50)	<input type="checkbox"/> Dificultad severa (75)	<input type="checkbox"/> Incapaz (100)
--	---	---	---	--

3. Girar una llave.

<input checked="" type="checkbox"/> Sin dificultad (0)	<input type="checkbox"/> Dificultad leve (25)	<input type="checkbox"/> Dificultad moderada (50)	<input type="checkbox"/> Dificultad severa (75)	<input type="checkbox"/> Incapaz (100)
--	---	---	---	--

4. Prepara una comida.

<input checked="" type="checkbox"/> Sin dificultad (0)	<input type="checkbox"/> Dificultad leve (25)	<input type="checkbox"/> Dificultad moderada (50)	<input type="checkbox"/> Dificultad severa (75)	<input type="checkbox"/> Incapaz (100)
--	---	---	---	--

5. Empuje para abrir una puerta pesada.

<input checked="" type="checkbox"/> Sin dificultad (0)	<input type="checkbox"/> Dificultad leve (25)	<input type="checkbox"/> Dificultad moderada (50)	<input type="checkbox"/> Dificultad severa (75)	<input type="checkbox"/> Incapaz (100)
--	---	---	---	--

6. Coloque un objeto en un estante sobre su cabeza.

<input checked="" type="checkbox"/> Sin dificultad (0)	<input type="checkbox"/> Dificultad leve (25)	<input type="checkbox"/> Dificultad moderada (50)	<input type="checkbox"/> Dificultad severa (75)	<input type="checkbox"/> Incapaz (100)
--	---	---	---	--

7. Hacer tareas domésticas pesadas (p. ej., lavar paredes, lavar pisos).

<input checked="" type="checkbox"/> Sin dificultad (0)	<input type="checkbox"/> Dificultad leve (25)	<input type="checkbox"/> Dificultad moderada (50)	<input type="checkbox"/> Dificultad severa (75)	<input type="checkbox"/> Incapaz (100)
--	---	---	---	--

8. Jardinería o trabajos de jardinería.

<input checked="" type="checkbox"/> Sin dificultad (0)	<input type="checkbox"/> Dificultad leve (25)	<input type="checkbox"/> Dificultad moderada (50)	<input type="checkbox"/> Dificultad severa (75)	<input type="checkbox"/> Incapaz (100)
--	---	---	---	--

9. Haz una cama.

<input checked="" type="checkbox"/> Sin dificultad (0)	<input type="checkbox"/> Dificultad leve (25)	<input type="checkbox"/> Dificultad moderada (50)	<input type="checkbox"/> Dificultad severa (75)	<input type="checkbox"/> Incapaz (100)
--	---	---	---	--

10. Lleva una bolsa de la compra o un maletín

<input checked="" type="checkbox"/> Sin dificultad (0)	<input type="checkbox"/> Dificultad leve (25)	<input type="checkbox"/> Dificultad moderada (50)	<input type="checkbox"/> Dificultad severa (75)	<input type="checkbox"/> Incapaz (100)
--	---	---	---	--

11. Llevar un objeto pesado (más de 10 libras).

<input checked="" type="checkbox"/> Sin dificultad (0)	<input type="checkbox"/> Dificultad leve (25)	<input type="checkbox"/> Dificultad moderada (50)	<input type="checkbox"/> Dificultad severa (75)	<input type="checkbox"/> Incapaz (100)
--	---	---	---	--

12. Cambiar una bombilla de luz de arriba.

<input checked="" type="checkbox"/> Sin dificultad (0)	<input type="checkbox"/> Dificultad leve (25)	<input type="checkbox"/> Dificultad moderada (50)	<input type="checkbox"/> Dificultad severa (75)	<input type="checkbox"/> Incapaz (100)
--	---	---	---	--

13. Lava o seca tu cabello.

<input checked="" type="checkbox"/> Sin dificultad (0)	<input type="checkbox"/> Dificultad leve (25)	<input type="checkbox"/> Dificultad moderada (50)	<input type="checkbox"/> Dificultad severa (75)	<input type="checkbox"/> Incapaz (100)
--	---	---	---	--

14. Lávese la espalda.

<input checked="" type="checkbox"/> Sin dificultad (0)	<input type="checkbox"/> Dificultad leve (25)	<input type="checkbox"/> Dificultad moderada (50)	<input type="checkbox"/> Dificultad severa (75)	<input type="checkbox"/> Incapaz (100)
--	---	---	---	--

15. Ponte un jersey tipo jersey.

<input checked="" type="checkbox"/> Sin dificultad (0)	<input type="checkbox"/> Dificultad leve (25)	<input type="checkbox"/> Dificultad moderada (50)	<input type="checkbox"/> Dificultad severa (75)	<input type="checkbox"/> Incapaz (100)
--	---	---	---	--

16. Usa un cuchillo para cortar la comida.

<input checked="" type="checkbox"/> Sin dificultad (0)	<input type="checkbox"/> Dificultad leve (25)	<input type="checkbox"/> Dificultad moderada (50)	<input type="checkbox"/> Dificultad severa (75)	<input type="checkbox"/> Incapaz (100)
--	---	---	---	--

17. Actividades recreativas que requieren poco esfuerzo (p. ej., jugar a las cartas, tejer, etc.).

<input checked="" type="checkbox"/> Sin dificultad (0)	<input type="checkbox"/> Dificultad leve (25)	<input type="checkbox"/> Dificultad moderada (50)	<input type="checkbox"/> Dificultad severa (75)	<input type="checkbox"/> Incapaz (100)
--	---	---	---	--

18. Actividades recreativas en las que recibe alguna fuerza o impacto con el brazo, el hombro o la mano (p. ej., golf, martillazos, tenis, etc.).

<input checked="" type="checkbox"/> Sin dificultad (0)	<input type="checkbox"/> Dificultad leve (25)	<input type="checkbox"/> Dificultad moderada (50)	<input type="checkbox"/> Dificultad severa (75)	<input type="checkbox"/> Incapaz (100)
--	---	---	---	--

19. Actividades recreativas en las que mueve el brazo libremente (p. ej., jugar frisbee, bádminton, etc.).

<input checked="" type="checkbox"/> Sin dificultad (0)	<input type="checkbox"/> Dificultad leve (25)	<input type="checkbox"/> Dificultad moderada (50)	<input type="checkbox"/> Dificultad severa (75)	<input type="checkbox"/> Incapaz (100)
--	---	---	---	--

20. Gestionar las necesidades de transporte (llegar de un lugar a otro).

<input checked="" type="checkbox"/> Sin dificultad (0)	<input type="checkbox"/> Dificultad leve (25)	<input type="checkbox"/> Dificultad moderada (50)	<input type="checkbox"/> Dificultad severa (75)	<input type="checkbox"/> Incapaz (100)
--	---	---	---	--

21. Actividades sexuales.

<input checked="" type="checkbox"/> Sin dificultad (0)	<input type="checkbox"/> Dificultad leve (25)	<input type="checkbox"/> Dificultad moderada (50)	<input type="checkbox"/> Dificultad severa (75)	<input type="checkbox"/> Incapaz (100)
--	---	---	---	--

22. Durante la última semana, ¿hasta qué punto su problema en el brazo, el hombro o la mano interfirió con sus actividades sociales normales con familiares, amigos, vecinos o grupos?

<input checked="" type="checkbox"/> En absoluto (0)	<input type="checkbox"/> Ligeramente (25)	<input type="checkbox"/> Moderadamente (50)	<input type="checkbox"/> Bastante (75)	<input type="checkbox"/> Extremadamente (100)
---	---	---	--	---

23. Durante la semana pasada, ¿estuvo limitado en su trabajo u otras actividades diarias regulares como resultado de su problema en el brazo, el hombro o la mano?

<input checked="" type="checkbox"/> No limitado en absoluto (0)	<input type="checkbox"/> Ligeramente limitado (25)	<input type="checkbox"/> Moderadamente limitado (50)	<input type="checkbox"/> Muy limitado (75)	<input type="checkbox"/> Incapaz (100)
---	--	--	--	--

24. Dolor de brazo, hombro o mano.

<input checked="" type="checkbox"/> Ninguno (0)	<input type="checkbox"/> Leve (25)	<input type="checkbox"/> Moderado (50)	<input type="checkbox"/> Severo (75)	<input type="checkbox"/> Extremo (100)
---	------------------------------------	--	--------------------------------------	--

Califique la gravedad de los siguientes síntomas en la última semana:

25. Dolor de brazo, hombro o mano al realizar alguna actividad específica.

<input checked="" type="checkbox"/> Ninguno (0)	<input type="checkbox"/> Leve (25)	<input type="checkbox"/> Moderado (50)	<input type="checkbox"/> Severo (75)	<input type="checkbox"/> Extremo (100)
---	------------------------------------	--	--------------------------------------	--

26. Hormigueo (alfileres y agujas) en el brazo, el hombro o la mano.

<input checked="" type="checkbox"/> Ninguno (0)	<input type="checkbox"/> Leve (25)	<input type="checkbox"/> Moderado (50)	<input type="checkbox"/> Severo (75)	<input type="checkbox"/> Extremo (100)
---	------------------------------------	--	--------------------------------------	--

27. Debilidad en su brazo, hombro o mano.

<input checked="" type="checkbox"/> Ninguno (0)	<input type="checkbox"/> Leve (25)	<input type="checkbox"/> Moderado (50)	<input type="checkbox"/> Severo (75)	<input type="checkbox"/> Extremo (100)
---	------------------------------------	--	--------------------------------------	--

28. Rigidez en su brazo, hombro o mano.

<input checked="" type="checkbox"/> Ninguno (0)	<input type="checkbox"/> Leve (25)	<input type="checkbox"/> Moderado (50)	<input type="checkbox"/> Severo (75)	<input type="checkbox"/> Extremo (100)
---	------------------------------------	--	--------------------------------------	--

29. Durante la última semana, ¿cuánta dificultad ha tenido para dormir debido al dolor en su brazo, hombro o mano?

<input checked="" type="checkbox"/> Sin dificultad (0)	<input type="checkbox"/> Dificultad leve (25)	<input type="checkbox"/> Dificultad moderada (50)	<input type="checkbox"/> Dificultad severa (75)	<input type="checkbox"/> Dificultad extrema (100)
--	---	---	---	---

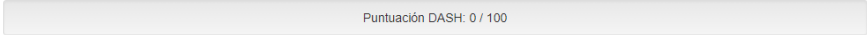
30. Me siento menos capaz, menos confiado o menos útil debido a mi problema en el brazo, el hombro o la mano.

<input checked="" type="checkbox"/> Totalmente en desacuerdo (0)	<input type="checkbox"/> En desacuerdo (25)	<input type="checkbox"/> Ni de acuerdo ni en desacuerdo (50)	<input type="checkbox"/> De acuerdo (75)	<input type="checkbox"/> Totalmente de acuerdo (100)
--	---	--	--	--

Puntuación visual (%)

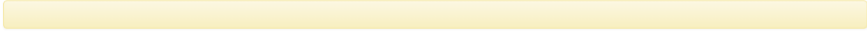


Puntuación DASH: 0 / 100



[Haga clic aquí para descargar un informe PDF en blanco](#)

Positivos pertinentes:



Anexo 3

Escala tipo Likert

Título: “Autopercepción de la Funcionalidad Recuperada”.

Nro de escala:

Marque con una “X” la opción que considere que más represente su acuerdo/desacuerdo al día de la fecha del tratamiento en cada uno de los siguientes ítems.

Referencias abreviaciones

Totalmente de Acuerdo (TA)

De Acuerdo (DA)

Ni Acuerdo Ni Desacuerdo(NA-ND)

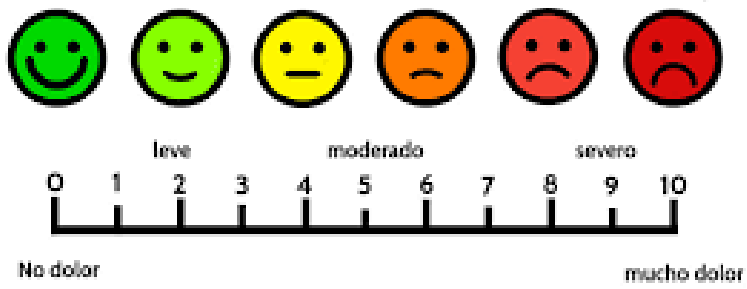
Parcialmente Desacuerdo(PD)

Totalmente Desacuerdo(TD)

	TA	DA	NA-ND	PD	TD
Logra descansar satisfactoriamente durante la noche					
Logra desempeñar satisfactoriamente las actividades de tiempo libre de participación social (interacción social con familiares y amigos)					
Logra desempeñar satisfactoriamente las actividades de tiempo libre de participación social comunitaria (actividades religiosas, comunitarias como lo son clubes, sociedades de fomento, vecindario, etc)					
Logra desempeñar satisfactoriamente las actividades de la vida diaria (comer y tragar, alimentación, vestirse, bañarse/ ducharse, higiene del baño y del aseo, actividad sexual, movilidad funcional).					
Logra desempeñar satisfactoriamente las actividades instrumentales de la vida diaria (cuidado de otros, cuidado de mascotas, crianza de niños, gestión de la comunicación, conducción y movilidad en la comunidad, gestión financiera, establecimiento y gestión del hogar, preparación de la comida y limpieza, expresión religiosa y espiritual, mantenimiento de seguridad, compras)					
Logra desempeñar satisfactoriamente la gestión de la salud (promoción y mantención de la salud social y emocional, manejo de síntomas y afecciones, comunicación con el sistema de salud, manejo de medicamentos, actividad física, manejo nutricional, manejo de dispositivos de cuidado personal).					
Logra desempeñar satisfactoriamente su actividad laboral (rendimiento y su mantenimiento) de manera cómoda y segura					

Anexo 4

Escala Visual Analógica.



Anexo 5

Planilla de Recolección de Datos

Nombre y Apellido		
DNI		Turno y T.O
HC*1		
EDAD		
SEXO:F/M/OTRO/ PND		
O.S/ART		
OCUPACIÓN *2		
DOMINANCIA		
MDL		
FECHA DE LESIÓN		
FECHA CIRUGÍA		
INGRESO A T.O		
FASE de PROTOCOLO		
HOMBRO AFECTADO		
DIAGNÓSTICO		
TÉCNICA QUIRÚRGICA		
ARPONES		
OBSERVACIONES		
*1 antecedentes de convulsiones, mareos, problemas cardíacos, vértigo severo o deterioro vestibular.		
*2 Permanente/Esporádico– 20 hs semanales/40 hs semanales–turno diurno/ nocturno/rotativo Relación de dependencia-independencia		



EVALUACIÓN INICIAL: FECHA: FASE:							
GONIOMETRIA			DANIELS		EVALUACIONES		
	AA	AP	FM		DASH	A-LIKERT	EVA
FLEXIÓN (0°- 180°)			FLEXIÓN A 90°				
EXTENSIÓN (0°- 60°)			EXTENSIÓN				
ABD (0°-180°)			ABD A 90°				
ROT. INT (0°-70°/80°)			ROT INT				
ROT. EXT (0° 80°/90°)			ROT EXT				

EVALUACIÓN FINAL: FECHA: FASE:							
GONIOMETRIA			DANIELS		EVALUACIONES		
	AA	AP	FM		DASH	A-LIKERT	EVA
FLEXIÓN (0°- 180°)			FLEXIÓN A 90°				
EXTENSIÓN (0°- 60°)			EXTENSIÓN				
ABD (0°-180°)			ABD A 90°				
ROT. INT (0°-70°/80°)			ROT INT				
ROT. EXT (0° 80°/90°)			ROT EXT				

Anexo 6

Referencias Abreviaturas

AA: Amplitud Articular.

AFR: Autopercepción de la Funcionalidad Recuperada.

AIVD: Actividades Instrumentales de la Vida Diaria.

AOTA: Marco de Trabajo para la Práctica Ocupacional.

AVD: Actividades de la Vida Diaria.

CLIFORT: Clínica de Fracturas y Ortopedia.

EVA: Escala Visual Analógica.

FM: Fuerza Muscular.

FCSyTS: Facultad de Ciencias de la Salud y Trabajo Social.

MR: Manguito Rotador.

T.O: Terapia Ocupacional.

ROM: Rango de Movimiento.

RV: Realidad Virtual.

RVI: Realidad Virtual Inmersiva.

RVNI: Realidad Virtual No Inmersiva.

UNMdP: Universidad Nacional de Mar del Plata.

Anexo 7

Prueba Piloto

CASO 1

Operación: Policia - Nemiseno
 Dominancia: Derecho
 Fecha de lesión: progresivo.
 Fecha cirugía: 5/06/23 40 días post operatorio. Zanpanes
 Ingresos a T.O: 22/6/23
 MDL: progresivo
 Tipo de Operación: Inguinal
 HC: 508003.
 OS ANT: ioma (0.5).
 FADY SB.
 Sexo: masculino.

Anexo:

Título de la escala de likert: Autopercepción de la Funcionalidad Recuperada
 Nro de escala:

Marque con una "X" la opción que considere que más represente su acuerdo/desacuerdo al día de la fecha del tratamiento en cada uno de los siguientes ítems.

Referencias abreviaciones

Totalmente de Acuerdo (TA)

De Acuerdo (DA)

Ni Acuerdo Ni Desacuerdo(NA-ND)

Parcialmente Desacuerdo(PD)

Totalmente Desacuerdo(TD)

	TA	DA	NA-ND	PD	TD
Logra descansar satisfactoriamente durante la noche					X
Logra desempeñar satisfactoriamente las actividades de tiempo libre de participación social (interacción social con familiares y amigos)				X	
Logra desempeñar satisfactoriamente las actividades de tiempo libre de participación social comunitaria (actividades religiosas, comunitarias como lo son clubes, sociedades de fomento, vecindario, etc)					X
Logra desempeñar satisfactoriamente las actividades de la vida diaria (comer y tragar, alimentación, vestirse, bañarse/ducharse, higiene del baño y del aseo, actividad sexual, movilidad funcional).				X	
Logra desempeñar satisfactoriamente las actividades instrumentales de la vida diaria (cuidado de otros, cuidado de mascotas, crianza de niños, gestión de la comunicación, conducción y movilidad en la comunidad, gestión financiera, establecimiento y gestión del hogar, preparación de la comida y limpieza, expresión religiosa y espiritual, mantenimiento de seguridad, compras)		X			
Logra desempeñar satisfactoriamente la gestión de la salud (promoción y mantención de la salud social y emocional, manejo de síntomas y afecciones, comunicación con el sistema de salud, manejo de medicamentos, actividad física, manejo nutricional, manejo de dispositivos de cuidado personal).		X			
Logra desempeñar satisfactoriamente su actividad laboral (rendimiento y su mantenimiento) de manera cómoda y segura					X

CASO 2

Ocupación Empleado (Técnico instalador)
 Dominancia Derecha
 Fecha lesión 26 de abril
 Fecha cirugía - 15 de Mayo
 Anonexo A.T.O. 5 de junio 27 secciones
 MDC. Quede colgado del brazo
 Hombro operado Hombro derecho 2 anapuns
 (HC) 113/100
 OS - AN ART
 Edad 44 años
 Sexo - Masculino

Anexo:

Título de la escala de likert: Autopercepción de la Funcionalidad Recuperada

Nro de escala:

Marque con una "X" la opción que considere que más represente su acuerdo/desacuerdo al día de la fecha del tratamiento en cada uno de los siguientes ítems.

Referencias abreviaciones

Totalmente de Acuerdo (TA)

De Acuerdo (DA)

Ni Acuerdo Ni Desacuerdo (NA-ND)

Parcialmente Desacuerdo (PD)

Totalmente Desacuerdo (TD)

	TA	DA	NI A- NI DS	PD	TD
Logra descansar satisfactoriamente durante la noche		X			
Logra desempeñar satisfactoriamente las actividades de tiempo libre de participación social (interacción social con familiares y amigos)	X				
Logra desempeñar satisfactoriamente las actividades de tiempo libre de participación social comunitaria (actividades religiosas, comunitarias como lo son clubes, sociedades de fomento, vecindario, etc)		X			
Logra desempeñar satisfactoriamente las actividades de la vida diaria (comer y tragar, alimentación, vestirse, bañarse/ducharse, higiene del baño y del aseo, actividad sexual, movilidad funcional).		X			
Logra desempeñar satisfactoriamente las actividades instrumentales de la vida diaria (cuidado de otros, cuidado de mascotas, crianza de niños, gestión de la comunicación, conducción y movilidad en la comunidad, gestión financiera, establecimiento y gestión del hogar, preparación de la comida y limpieza, expresión religiosa y espiritual, mantenimiento de seguridad, compras)				X	
Logra desempeñar satisfactoriamente la gestión de la salud (promoción y mantención de la salud social y emocional, manejo de síntomas y afecciones, comunicación con el sistema de salud, manejo de medicamentos, actividad física, manejo nutricional, manejo de dispositivos de cuidado personal).		X			
Logra desempeñar satisfactoriamente su actividad laboral (rendimiento y su mantenimiento) de manera cómoda y segura				X	

CASO 3

Ocupación: **TRUCOMAN - QUIROFANO.**
 DOMINANCIAS: **DERECHO**
 FECHA LESIÓN: **29/3/23**
 FECHA CURSOS: **4/5/23**
 INGRESO a T.O.: **29 de Mayo**
 MDL: **BARANDA ANSIAUTICA QUIROFANO**
 HOMBRO: **OPESADO, IZQUIERDO. 2 ANTEROS.**
 (HC) **27 92 31**
 OS - ANT: **ANT**
 EDAD: **39**
 SEXO: **FEMENINO**

Anexo:

Titulo de la escala de likert: **Autopercepción de la Funcionalidad Recuperada**
 Nro de escala:
 Marque con una "X" la opción que considere que más represente su acuerdo/desacuerdo al día de la fecha del tratamiento en cada uno de los siguientes ítems.
 Referencias abreviaciones
Totalmente de Acuerdo (TA)
De Acuerdo (DA)
Ni Acuerdo Ni Desacuerdo(NA-ND)
Parcialmente Desacuerdo(PD)
Totalmente Desacuerdo(TD)

	TA	DA	NA-ND	PD	TD
Logra descansar satisfactoriamente durante la noche			X		
Logra desempeñar satisfactoriamente las actividades de tiempo libre de participación social (interacción social con familiares y amigos)		X			
Logra desempeñar satisfactoriamente las actividades de tiempo libre de participación social comunitaria (actividades religiosas, comunitarias como lo son clubes, sociedades de fomento, vecindario, etc)				X	
Logra desempeñar satisfactoriamente las actividades de la vida diaria (comer y tragar, alimentación, vestirse, bañarse/ducharse, higiene del baño y del aseo, actividad sexual, movilidad funcional).		X			
Logra desempeñar satisfactoriamente las actividades instrumentales de la vida diaria (cuidado de otros, cuidado de mascotas, crianza de niños, gestión de la comunicación, conducción y movilidad en la comunidad, gestión financiera, establecimiento y gestión del hogar, preparación de la comida y limpieza, expresión religiosa y espiritual, mantenimiento de seguridad, compras)		X			
Logra desempeñar satisfactoriamente la gestión de la salud (promoción y mantención de la salud social y emocional, manejo de síntomas y afecciones, comunicación con el sistema de salud, manejo de medicamentos, actividad física, manejo nutricional, manejo de dispositivos de cuidado personal).		X			
Logra desempeñar satisfactoriamente su actividad laboral (rendimiento y su mantenimiento) de manera cómoda y segura					X

CASO 4

Ocupación : Fuletero
 Dominancia : Destro
 Fecha de lesión : 28/03
 Fecha de cirugía : 13/04/23
 Ingreso a T.O 4/5/23
 MDL : Desgaste / repetición
 Hombro operado : Destro
 H.C. 103415.
 OS - ART : ART
 Edad : 37
 Sexo : Masculino.

Anexo:

Titulo de la escala de likert: "Autopercepción de la Funcionalidad Recuperada"

Nro de escala:

Marque con una "X" la opción que considere que más represente su acuerdo/desacuerdo al día de la fecha del tratamiento en cada uno de los siguientes ítems.

Referencias abreviaciones

Totalmente de Acuerdo (TA)

De Acuerdo (DA)

Ni Acuerdo Ni Desacuerdo(NA-ND)

Parcialmente Desacuerdo(PD)

Totalmente Desacuerdo(TD)

	TA	DA	NI A- NI DS	PD	TD
Logra descansar satisfactoriamente durante la noche			X		
Logra desempeñar satisfactoriamente las actividades de tiempo libre de participación social (interacción social con familiares y amigos)		X			
Logra desempeñar satisfactoriamente las actividades de tiempo libre de participación social comunitaria (actividades religiosas, comunitarias como lo son clubes, sociedades de fomento, vecindario, etc)	X				
Logra desempeñar satisfactoriamente las actividades de la vida diaria (comer y tragar, alimentación, vestirse, bañarse/ducharse, higiene del baño y del aseo, actividad sexual, movilidad funcional).		X			
Logra desempeñar satisfactoriamente las actividades instrumentales de la vida diaria (cuidado de otros, cuidado de mascotas, crianza de niños, gestión de la comunicación, conducción y movilidad en la comunidad, gestión financiera, establecimiento y gestión del hogar, preparación de la comida y limpieza, expresión religiosa y espiritual, mantenimiento de seguridad, compras)		X			
Logra desempeñar satisfactoriamente la gestión de la salud (promoción y mantención de la salud social y emocional, manejo de síntomas y afecciones, comunicación con el sistema de salud, manejo de medicamentos, actividad física, manejo nutricional, manejo de dispositivos de cuidado personal).			X		
Logra desempeñar satisfactoriamente su actividad laboral (rendimiento y su mantenimiento) de manera cómoda y segura					X

CASO 5

Ocupación MEDICO
 DOMINANCIA DEXTERA
 FECHA LESIÓN 23/4/23
 FECHA CURSÓ 4/5/23
 INGRESO A T.O. 18/5/23
 MDL CUIDA PROPIA ATUM - CALDA CODO - RUPTURA TOTAL 4 ANTEROS
 HOMBRO OPERADO - IZQUIERDO
 (AC) 180950
 O.S - ART → ART
 EDAD → 47
 SEXO MASCULINO

Anexo:

Título de la escala de likert: Autopercepción de la Funcionalidad Recuperada
 Nro de escala:
 Marque con una "X" la opción que considere que más represente su acuerdo/desacuerdo al día de la fecha del tratamiento en cada uno de los siguientes items.

- Referencias abreviaciones
Totalmente de Acuerdo (TA)
De Acuerdo (DA)
Ni Acuerdo Ni Desacuerdo(NA-ND)
Parcialmente Desacuerdo(PD)
Totalmente Desacuerdo(TD)

	TA	DA	NA-ND	PD	TD
Logra descansar satisfactoriamente durante la noche			X		
Logra desempeñar satisfactoriamente las actividades de tiempo libre de participación social (interacción social con familiares y amigos)				X	
Logra desempeñar satisfactoriamente las actividades de tiempo libre de participación social comunitaria (actividades religiosas, comunitarias como lo son clubes, sociedades de fomento, vecindario, etc)				X	
Logra desempeñar satisfactoriamente las actividades de la vida diaria (comer y tragar, alimentación, vestirse, bañarse/ducharse, higiene del baño y del aseo, actividad sexual, movilidad funcional).				X	
Logra desempeñar satisfactoriamente las actividades instrumentales de la vida diaria (cuidado de otros, cuidado de mascotas, crianza de niñez, gestión de la comunicación, conducción y movilidad en la comunidad, gestión financiera, establecimiento y gestión del hogar, preparación de la comida y limpieza, expresión religiosa y espiritual, mantenimiento de seguridad, compras)				X	
Logra desempeñar satisfactoriamente la gestión de la salud (promoción y mantención de la salud social y emocional, manejo de síntomas y afecciones, comunicación con el sistema de salud, manejo de medicamentos, actividad física, manejo nutricional, manejo de dispositivos de cuidado personal).				X	
Logra desempeñar satisfactoriamente su actividad laboral (rendimiento y su mantenimiento) de manera cómoda y segura					X

Referencias

- Aguado Fidalgo, C. A. (2015). *Realidad Virtual aplicada a la Rehabilitación Física*. [Trabajo de Final de Grado]. Universidad Carlos III de Madrid. <https://e-archivo.uc3m.es>
- Alcántara Moreno, G. La definición de salud de la Organización Mundial de la Salud y la interdisciplinariedad. (2008). *Revista Universitaria de Investigación*, 9 (1), 93-107. <https://www.redalyc.org/pdf/410/41011135004.pdf>
- Alcantud Marín, F. (1999). *Tecnologías de ayuda: un modelo de intervención*. Repositorio de Objetos Digitales para la Enseñanza, la Investigación y la Cultura. Recuperado el 8 de abril de 2021 de <http://hdl.handle.net/10550/23763>
- Alvarez Rodriguez, M. (2018). RehabHand: Juegos serios basados en el controlador Leap Motion para la rehabilitación del miembro superior en pacientes con lesión medular cervical [Trabajo fin de Máster]. Universidad de Castilla - La Mancha, España.
- American Occupational Therapy Association. (2011). *Definition of occupational therapy practice for the AOTA Model Practice Act*. <http://www.aota.org/-/media/Corporate/Files/Advocacy/State/>
- Asociación Americana de Terapia Ocupacional. (2020). *Marco de trabajo para la práctica de la Terapia Ocupacional. Dominio y Proceso*. 4ta Edición. [Archivo PDF]. <https://www.studocu.com/es/document/universidad-de-burgos/la-terapia-ocupacional-en-los-trastornos-cognitivos/aota-2020-cuarta-edicion/17349125>
- Benitez, E. E. y Dominguez, R. G. (2021) “Auto-percepción de satisfacción respecto al desempeño funcional al alta del tratamiento de Terapia Ocupacional de personas que sufrieron una fractura radio-distal”. [Tesis final de grado]. Universidad Nacional de Mar del Plata.
- Blasco Giménez, M. (2020). Realidad virtual aplicada a la terapia de la mano en Cantero Téllez, R. (coord). *Terapia de mano basada en el razonamiento y la práctica clínica*. (pp. 263-276). Universidad Nacional de Andalucía.

- Caballero, A. y Genre, C. (2021). *Diseño y usabilidad de una aplicación integrando el dispositivo Leap Motion para el proceso de rehabilitación del rango de movimiento articular activo de muñeca en pacientes derivados de ART en el consultorio Rehabilitación de Miembro Superior y Mano de la ciudad de Córdoba*. [Tesis final de grado]. Universidad Nacional Villa María. <http://biblio.unvm.edu.ar>
- Cabas, K., Cardenas, G., Gutierrez, J., Ruiz, F., y Torres, G. (2015). Uso clínico de la realidad virtual para la distracción y reducción del dolor post-operatorio en pacientes adultos. *Revista Tesis Psicológica*, 10 (2), 38-50. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5893104>
- Cabas, K., Velasquez, J. S., Romero, C.A. y Cadavid, I. (2015). Efecto de la distracción mediante el uso de videojuegos en la percepción del dolor inducido experimentalmente. *Revista Tesis Psicológica*, 10 (1), 104-114. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5888816>
- Cano de la Cuerda, R. y Collado Vázquez S. (2012). *Neurorrehabilitación. Métodos específicos de valoración y tratamiento*. (pp. 89-96). Médica Panamericana.
- Cangini, F., Pirovano C. y Vattimo, A V. (2022) Interrupción de tratamiento presencial durante es ASPO en contexto de COVID-19 una mirada desde Terapia Ocupacional, sobre el impacto en la percepción de la calidad de vida en pacientes con diagnóstico médico de tendinopatía del supraespinoso. [Tesis final de grado]. Universidad Nacional de Mar del Plata.
- Cañedo Andalia, R. (2001). Ciencia y tecnología en la sociedad. Perspectiva histórico-conceptual. *ACIMED*, 9 (1), 72-76. Recuperado el 21 de agosto de 2023, de http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1024-94352001000100005&lng=es&tlng=es
- Carmona Uribe, M. C., Llano Cano P., Ortega Gallego Y. P., Rendón Cardona N., Restrepo Peña M., Ruiz Restrepo V., y Mera-Mamián A. Y. (2022). Validez y fiabilidad de la escala DASH. *Revista Cubana de Ortopedia y Traumatología*, 36 (4). <https://revortopedia.sld.cu/index.php/revortopedia/article/download/331/415>

Contreras K., Cubillos R., Hernández O., Reveco C., y Santis N. (2014). Rehabilitación virtual en la intervención de terapia ocupacional. *Revista Chilena De Terapia Ocupacional*, 14 (2), 197–209. <https://doi.org/10.5354/0719-5346.2014.35722>

Coronado Ahumada, K. J., Están Márquez, A. F., Natera Panza, B., De la Hoz Lara, R. A. y Salas Viloria, K. E.. (2021). El Valor Agregado de la Realidad Virtual en Tratamientos de Rehabilitación Muscular. Revisión de Literatura. *Revista Lasallista de Investigación*, 18(2), 239-257. <https://doi.org/10.22507/rli.v18n2a16>

Cover Shoot Studio. *Modern Fidget Shooter*. [Aplicación Móvil]. Google Play. <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.covershootstudio.modern.fidget.shooter>

Chaves Guerrero, E., Ortiz Bolaños, N. (2014). *Ambiente virtual para rehabilitación de motricidad fina en miembro superior utilizando sensor de movimiento Leap Motion*. [Trabajo de grado]. Universidad del Cauca, Popayán.

Clarkson Hazel, M. (2003). *Proceso evaluativo musculoesquelético: amplitud del movimiento articular y test manual de fuerza muscular*. (1. ed. edición). Barcelona: Editorial Paidotribo.

Dahbar, N., Krainbuhl, W. C., Alsina Jurnet, I., Bueno, A. M., Bressán, V. A. y Rafia, A. (2020). Distracción Con Realidad Virtual Para El Alivio Del Dolor En Un Modelo Experimental Con Humanos. *Revista anual de la Secretaría de Ciencia y Técnica de la Facultad de Psicología (UNC)*, 5 (7), 159-176. <https://revistas.unc.edu.ar/index.php/aifp/article/view/31688/32524>

Demey, I., Allegri, R. y Barrera Valencia, M. (2014). Bases Neurobiológicas de la Rehabilitación. *Revista CES Psicología*, 7(1), 130-140. <http://www.scielo.org.co/pdf/cesp/v7n1/v7n1a11.pdf>

Dominguez Romero, J.G., Jiménez Rejano, J.J., Ridao Fernández, C., y Chamorro Moriana, G. (2021). Programas de desarrollo muscular basados en ejercicios y su eficacia en la recuperación funcional de la tendinopatía del manguito rotador: una revisión sistemática, 11 (3), 529. <https://doi.org/10.3390/diagnostics11030529>

Forthomme, B. (2007). *Reeducación del hombro*. (1a ed, p.47). Paidotribo.

- Fuertes González, S. (2016). *Implementación de la realidad virtual en el ámbito de la recuperación funcional del sistema propioceptivo: rehabilitación con videojuegos comerciales*. [Tesis Doctoral]. Universidad de Valladolid. <https://doi.org/10.35376/10324/16866>
- Fernández., V., Bernini., S. y Fernández., L. (2021). Módulo “Goniometría de Miembro Superior”. *Cátedra de Biomecánica* (pp.1-12). Licenciatura en Terapia Ocupacional. Facultad de Ciencias de la Salud y Trabajo Social. Universidad Nacional de Mar del Plata.
- Fernández., V., Bernini., S. y Fernández., L. (2021). Módulo “Escala de Valoración Muscular Manual para Miembro Superior”. *Cátedra de Biomecánica* (pp.3-14). Licenciatura en Terapia Ocupacional, Facultad de Ciencias de la Salud y Trabajo Social. Universidad Nacional de Mar del Plata.
- Garcés Vieira, M. V. y Suárez Escudero, J. C. (2014). Neuroplasticidad: aspectos bioquímicos y neurofisiológicos. *Revista CES Medicina*, 28 (1), 119-132. <http://www.scielo.org.co/pdf/cesm/v28n1/v28n1a10.pdf>
- García Andreu, J. (2017). Manejo básico del dolor agudo y crónico. *Revista Anestesia en México*, 29 (1), 77-85. Recuperado el 21 de agosto de 2023 de https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2448-87712017000400077
- Garrido Ardila, E. M., Domínguez, M. Rodríguez Mansilla, J., Torres Piles, S. T., Rodríguez Domínguez, M. T., Blanca González Sánchez, B., María Jiménez Palomares, M., (2022). Una revisión sistemática de la efectividad de las intervenciones basadas en realidad virtual sobre el dolor y el rango de movimiento articular asociado con lesiones por quemaduras. *Journal of personalized medicine*, 12 (8), 1269. <https://doi.org/10.3390/jpm12081269>
- González Mora, C. (2017). *Footer 3D*. [Aplicación Móvil]. Google Play. <https://cgmora12.github.io/footer3d>
- Griffin, A., Wilson, L., Feinstein, A. B., Bortz, A., Heirich, M. S., Gilkerson, R., Wagner, J. F., Menendez, M., Caruso, T. J., Rodriguez, S., Naidu, S., Golianu, B., & Simons, L. E.

- (2020). Realidad virtual en la rehabilitación del dolor para jóvenes con dolor crónico: estudio piloto de viabilidad. *JMIR rehabilitation and assistive technologies*, 7 (2). <https://doi.org/10.2196/22620>
- Hernandez Sampieri, R., Fernandez Collado, C. y Baptista Lucio, P. (2014). *Metodología de la investigación*. (5ta ed, pp. 4, 135-136; 245-253). McGRAW-HILL Interamericana.
- Infomanos PC CFyO. (s.f.). *Información* [Grupo de Facebook]. Facebook. Recuperado el 20 de julio de 2023 de <https://www.facebook.com/groups/1270230266366803>
- Kapandji, A. I. (2006). *Fisiología articular*. (6a ed, pp. 4-70). Tomo I. Madrid, España: Panamericana.
- Ledesma, R. D, Macbeth, G. y Cortada de Kohan, N. (2009). Computing Effect Size Measures with ViSta - The Visual Statistics System. *Tutorials in Quantitative Methods for Psychology*, 5 (1), p. 25- 34. [10.20982/tqmp.05.1.p025](https://doi.org/10.20982/tqmp.05.1.p025)
- Ley 27.051/2014. Ley Nacional del Ejercicio de la Profesión de Terapia Ocupacional. Congreso de la Nación Argentina. Disponible en: <https://www.terapia-ocupacional.org.ar/ejercicio-profesional/>
- López Roa, L. M. (2012). Neuroplasticidad y sus Implicaciones en la Rehabilitación. *Revista Universidad salud*, 14 (2). http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0124-71072012000200009
- Martínez Matheus, M. y Ríos Rincón, A. (2006). La tecnología en rehabilitación: una aproximación conceptual. *Revista Ciencias de la Salud*, 4 (2), 98-108. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=56240209>
- Menek, B., Tarakci, D., Tarakci, E. y Yilmaz Menek, M. (2022). Investigación sobre la Eficiencia de la Cadena Cinética Cerrada y Programas de Ejercicios de Juegos Basados en Video en la Ruptura del Manguito Rotador: Un Ensayo Aleatorizado. *Games for health journal*, 11(5), 298–306. <https://doi.org/10.1089/g4h.2021.0210>

- Miró, J., Nieto, R. y Huguet, A. (2007). Realidad Virtual y manejo del dolor. *Cuadernos de Medicina Psicosomática*, 82, 52-62. https://www.researchgate.net/publication/28229388_Realidad_virtual_y_manejo_del_dolor
- Ordenanza de Consejo Superior (OCS) N°1245/19. Lenguaje Igualitario en la UNMDP. Octubre de 2019. Disponible en: http://digesto.mdp.edu.ar/vista/ver_norma.php?id_norma=37032
- Organización Mundial de La Salud. *Clasificación Internacional del Funcionamiento, de la Discapacidad y de la Salud (CIF)*. 2001. Recuperado el 19 de octubre de 2015 de https://aspace.org/assets/uploads/publicaciones/e74e4-cif_2001.pdf
- Ortega Cerda, J., Sánchez Herrera, D., Rodríguez M., Óscar A., y Ortega Legaspi, J. (2018). Adherencia terapéutica: un problema de atención médica. *Acta médica Grupo Ángeles*, 16(3), 226-232. Recuperado el 21 de agosto de 2023 de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1870-72032018000300226&lng=es&tlng=es.
- Pascual Bellosta, A. y Martínez Ubieto, J. (s.f.) Dolor agudo postoperatorio. Sociedad Española de Anestesiología Reanimación y Terapéutica del dolor. Panamericana. Disponible en: https://aula.campuspanamericana.com/Cursos/Curso01417/Temario/Curso_Dolor/T1.8_Texto.pdf
- Pérez, A. (s.f.) Patología del Manguito de los Rotadores. [Archivo PDF]. <https://www.philips.com.co/c-dam/b2bhc/us/Products/Category/magnetic-resonance/manguito%20nueva.pdf>
- Peral Gómez, P., Valera Gran, D., Obregón Carabalí, L., Espinosa Sempere, C., Juárez Leal, I., Sánchez Pérez, A. (2020). Uso de la Realidad Virtual en Terapia Ocupacional: Estudio transversal en centros de neurorrehabilitación de Alicante. *TOG (A Coruña)*, 17 (2). <https://www.revistatog.es/ojs/index.php/tog/article/view/81>
- Pekyavas, N. O., y Ergun, N. (2017). Comparison of virtual reality exergaming and home exercise programs in patients with subacromial impingement syndrome and scapular

dyskinesia: Short term effect. *Acta orthopaedica et traumatológica turcica*, 51 (3), 238–242. <https://doi.org/10.1016/j.aott.2017.03.008>

Perdomo Delgado, C. N. (2019). Tecnología de asistencia en terapia ocupacional: uso del modelo HAAT. *Revista TOG (A Coruña)*, 16 (30), 272-275. <https://www.revistatog.es/ojs/index.php/tog/article/view/46>

Polonio López, B. (2003). *Terapia Ocupacional en discapacitados físicos: teoría y práctica*. (pp.13-36). Médica Panamericana.

Poly Raw Development. *Relax River VR*. [Aplicación Móvil]. Google Play. <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.sfera.relaxrivercb>

Puebla Díaz, F. (2005). Tipos de dolor y escala terapéutica de la O.M.S. Dolor iatrogénico. *Oncología Radioterápica*, 28 (3). Recuperado el 11 de julio de 2023 de https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0378-48352005000300006#:~:text=El%20dolor%20es%20la%20causa,lesi%C3%B3n%20tisular%20real%20o%20potencial%22

Ramírez Mera, U. N. y Barragán López, J. F. (2018). Autopercepción de estudiantes universitarios sobre el uso de tecnologías digitales para el aprendizaje. *Revista Apertura*, 10 (2). <https://doi.org/10.32870/ap.v10n2.1401>.

Real Academia Española. (s.f). Auto. En *Diccionario de la lengua española*. Recuperado el 24 de agosto de 2023 de <https://www.rae.es/dpd/auto->

Real Academia Española. (s.f). Percepción. En *Diccionario de la lengua española*. Recuperado el 24 de agosto de 2023 de <https://dle.rae.es/percepci%C3%B3n>

Rockwood, C. A., Matsen, F. A., Wirth, M. A. y Lippitt, S. B. (2006). HOMBRO 3a ed. Tomo I y II. Madrid, España: Marbán.

Rodríguez Nieto S. y Juanes Méndez J. A. (2015). Uso de videoconsolas como herramientas complementarias de rehabilitación post-ictus desde Terapia Ocupacional. *Revista TOG (A Coruña)*, 12 (21). <http://www.revistatog.com/num21/pdfs/original1.pdf>

Sánchez, C. (2020). *Referencia Bibliográfica*. Normas APA (7ma edición). <https://normas-apa.org/referencias/citar-libro/>

Sánchez, C. (2020). *Figuras*. Normas APA (7ma edición). <https://normas-apa.org/estructura/figuras/>

Secretaría de Gobierno de Salud. Pautas de tratamiento de dolor crónico. [Archivo PDF]. <https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/rm-105-2013.pdf>

Segovia Díaz de León, M. G. y Torres Hernández, E. A. (2011). Funcionalidad del adulto mayor y el cuidado enfermero. *Revista Gerokomos*, 22 (4), 162-166. <https://dx.doi.org/10.4321/S1134-928X2011000400003>

Sierra Benítez, E. M. y León Pérez, M. Q. (2019). Plasticidad cerebral, una realidad neuronal. *Revista de Ciencias Médicas de Pinar del Río*, 23 (4), 599-609. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1561-31942019000400599&lng=es&tlng=es.

Stanley Hoppenfeld, M. D. y Piet de Boer M. D., FRCS. (2005). *Abordajes en cirugía ortopédica*. (pp. 1-60). Marbán.

Sze Chit, L., Yuk Ming, T., Fong Mei, T., y Kenneth NK, F. (2022). Examen de la eficacia de la terapia de realidad virtual, aumentada y mixta (VAMR) para la recuperación de las extremidades superiores y las actividades de la vida diaria en pacientes con accidente cerebrovascular: una revisión sistemática y un metanálisis. *Journal of NeuroEngineering and Rehabilitation*, 19 (1), 93 <https://doi.org/10.1186/s12984-022-01071-x>

Taboadela, C. H. (2007). *Goniometría. Una herramienta para la evolución de las incapacidades laborales*. (1° ed., pp. 1-53). Buenos Aires: Asociart ART.

The jamovi project (2022). *jamovi*. (Version 2.3) [Computer Software]. <https://www.jamovi.org>

Trombly C. A. (1995). *Terapia Ocupacional para enfermos incapacitados físicamente*. (p.107). Fourth Edition. Baltimore, EE.UU: Williams & Wilkins.

Vargas Melgarejo, L. M. (1994). Sobre el concepto de percepción. *Alteridades*, 4 (8), 47-53. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=74711353004>

Vicinity 360. (9 de noviembre 2020). *360° VR Spacewalk Experience*. [Archivo de Video]. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=hEdzv7D4CbQ>

Vidal Fuentes J. (2020). Versión actualizada de la definición de dolor de la IASP: un paso adelante o un paso atrás. *Revista de la Sociedad Española del Dolor*, 27(4). 232-233. <https://dx.doi.org/10.20986/resed.2020.3839/2020>

Villa Berges, E. y Gómez Martínez M. (2023). Rehabilitación del miembro superior a través de la imaginería motora graduada y sistema de realidad virtual tras un ictus: un estudio piloto: Upper limb rehabilitation through graded motor imagery and virtual reality system after stroke: a pilot study. *Revista TOG (A Coruña)*, 20 (1), 37-5. <https://www.revistatog.es/ojs/index.php/tog/article/view/204>

Von Roenn. J. H, Paice. A. J y Preodor. M. E (2006) Diagnóstico y tratamiento del dolor. Madrid, España. McGRAW-HILL/INTERAMERICANA DE ESPAÑA, S. A. U.

World Federation of Occupational Therapists. (1959). <https://wfot.org/>

World Health Organization. The International Classification Functioning, Disability and Health. Geneva: WHO; 2001.

Yuing, A. T., Soto Espíndola, C., Valdés Valdés, N., Méndez Rebolledo, G. y Guzmán Muñoz, E. (2021). Autopercepción de la condición física, funcionalidad y calidad de vida en estudiantes universitarios. *Revista Cubana de Medicina Militar*, 50 (2). <https://revmedmilitar.sld.cu/index.php/mil/article/view/1223>