

REVISTA MEXICANA DE FISIOTERAPIA



ISSN: 2683-2887
Número 20

Noviembre-diciembre 2024
www.remefis.com.mx

INDEXADA EN:



GFMER



REVISTA MIEMBRO DEL ISPJE



MEDIO DE DIFUSIÓN OFICIAL DE LA FEMEFI



INTERNATIONAL STANDARD SERIAL
NUMBER (ISSN) 2683-2887

RESERVAS DE DERECHOS AL USO EXCLUSIVO NO. 04-2021-071613424100-102 OTORGADO POR EL INSTITUTO NACIONAL DEL DERECHO DE AUTOR



INDEXADA EN DIRECTORIO
latindex

Esta Revista sigue las recomendaciones del Comité Internacional de Editores de Revistas Médicas



COMITÉ EDITORIAL

REVISTA MEXICANA DE FISIOTERAPIA

EQUIPO DE TRABAJO 2024



Director

Mtro. Gerardo Quiñones Pedraza



Editor

Mtro. Brayan Flores Raya



Consejo Editorial

Dr. Alexandro Santamaría Damían



Consejo Académico

Mtra. Leidy Sofía Javier Rivera



Jefe de Revisores

Mtro. Néstor Daniel Hernández Tovar



Producción editorial

Mtra. Laura Natalia Casas Castillo



Revisora interna

Mtra. Angelly del Carmen Villarreal Salazar



Estilo y redacción

Lic. Esp. Enig Iliana Camarena Molina



Auxiliar Editorial

Lic. César Gerardo Cerda Hurtado



Revisor interno

Mtro. Felipe Alejandro Dzul Gala

REVISTA MEXICANA DE FISIOTERAPIA

DIRECTORIO

DIRECTOR:

MFT. GERARDO QUIÑONES PEDRAZA

EDITOR

MTRO. BRAYAN FLORES RAYA

COORDINADOR EDITORIAL

DR. ALEXANDRO SANTAMARÍA DAMIÁN

CONSEJO ACADÉMICO

MTRA. LIDYA SOFÍA JAVIER RIVERA

JEFE DE REVISORES

MTRO. NÉSTOR DANIEL HERÁNDEZ TOVAR

PRODUCCIÓN EDITORIAL

MTRA. LAURA NATALIA CASAS CASTILLO

ESTILO Y REDACCIÓN

LIC. ESP. ENIG ILIANA CAMARENA MOLINA

AUXILIAR EDITORIAL

LIC. CÉSAR GERARDO CERDA HURTADO

REVISORES INTERNOS

MTRA. ANGELLY DEL CARMEN VILLARREAL SALAZAR

MTRO. FELIPE ALEJANDRO DZUL GALA

Revista Mexicana de Fisioterapia, año 3, No. 20, Noviembre-diciembre 2024, es una Publicación bimestral editada por Brayan Flores Raya, calle Hacienda Bella Vista 255, Col. Ex Hacienda el Rosario, Juárez, N.L. C.P. 67289, Tel. (81) 1374-9481, www.remefis.com.mx, info@remefis.com.mx Editor responsable: Mtro. Brayan Flores Raya. Reserva de Derechos al Uso Exclusivo No. 04-2021-071613424100-102, ISSN: 2683-2887, ambos otorgados por el Instituto Nacional del Derecho de Autor. Responsable de la última actualización de este Número, Brayan Flores Raya calle Hacienda Bella Vista 255, Col. Ex Hacienda el Rosario, Juárez, N.L. C.P. 67289, fecha de última modificación, 26 de diciembre de 2024.



INTERNATIONAL STANDARD SERIAL
NUMBER (ISSN) 2683-2887

RESERVAS DE DERECHOS AL USO EXCLUSIVO NO. 04-2021-071613424100-102 OTORGADO POR EL INSTITUTO NACIONAL DEL DERECHO DE AUTOR



INDEXADA EN DIRECTORIO

latindex

Esta Revista sigue las recomendaciones del Comité Internacional de Editores de Revistas Médicas

ICMJE INTERNATIONAL COMMITTEE of MEDICAL JOURNAL EDITORS



COMITÉ DE REVISORES

NACIONALES

Dra. Mtra. Esp. Lic. Michelle Christlieb Rivera Ortíz

Mtra. Lic. Alejandra Torres Narváez

Mtro. Lic. Tec. Ismael Leyva Martínez

Mtra. Lic. Silvia Beatríz García González

Mtra. Lic. Flor Irazú Solís Vázquez

Dr. med. Mtro. Lic. Edgar Geovanni Prieto Amaral

Mtro. Lic. Gustavo Badillo Fuentes

Mtra. Lic. Mariel Colunga Garza

Mtro. Lic. Raúl Ernesto Cortés González

Mtra. Lic. Erika Alejandra Velázquez Millán

Mtra. Esp. Lic. Anabell Serratos Medina

Dr. Mtro. Lic. Jesús Edgar Barrera Reséndiz

Dra. Mtra. Lic. Nuria Garrido Vázquez

Mtro. Lic. Rodrigo TépoX Bruno

Mtra. Esp. Lic. Yeni Maritza Gutiérrez Ramos

Dra. med. Mtra. Esp. Karla Belem Nava Castro

Mtro. Lic. Iván García Orozco

Mtra. Lic. Rebeca Villagrán Vázquez

Mtra. Lic. Jessica Jiménez Narváez

Mtra. Lic. Sinead Paola Arévalo Hernández

Lic. Neda Angelina Cantú Bendeck

Lic. Jacobo Robles Belmont

INTERNACIONALES

Dr. Mg. Kigo. Ronald Alejandro Vargas Foitzick (Chile)

Dra. med. Esp. Mtra. Marisel Ibarbia Carreras (Cuba)

Mtro. FT. Samuel Pérez del Camino Fernández (España)

Mtro. Lic. Daniel Solís Ruiz (España)

Dra. med. Esp. Mtra. Andrea Juliana Rodríguez Chaparro (Colombia)

Mtro. FT. Jorge Pérez García (España)

Mtra. FT. Ana María Díaz López (España)

Dr. Mtro. Lic. Cristhian Santiago Bazán (Perú)

Mg. Lic. Stalin Javier Caiza Lema (Ecuador)

ÍNDICE

SECCIÓN CIENTÍFICA

- Art. 1 ARANDA-CAMPOS EE; MORALES-CORRAL PG; MORALES-ELIZONDO DE; NAVA PÉREZ YM. MANEJO FISIOTERAPÉUTICO DE LA HIPERMOVILIDAD E INESTABILIDAD ARTICULAR EN HOMBRO. UNA REVISIÓN SISTEMÁTICA
- Art. 2 LIRA-HUCHÍN FR; SARMIENTO-ALEMÁN PL; JAVIER-RIVERA LS. IMPACTO DE SERIOUS-PLAY COMO MÉTODO DE TRATAMIENTO EN ADULTOS MAYORES CON ANTECEDENTES DE CAÍDAS: REPORTE DE CASO

MENSAJE DE BIENVENIDA



Enero 2025

Estimados lectores y colaboradores,

Es un placer para nosotros presentar un nuevo número de la Revista Mexicana de Fisioterapia. Queremos agradecer su paciencia y espera mientras trabajábamos para poner al día nuestra publicación. Poco a poco, seguiremos publicando los números pendientes con la finalidad de retomar el ritmo que teníamos anteriormente.

En este sentido, queremos invitar a todos los fisioterapeutas, estudiantes, profesionales y docentes a enviar sus manuscritos para ser considerados para publicación en nuestra revista. Estamos comprometidos con la difusión del conocimiento y la investigación en el campo de la fisioterapia, y estamos ansiosos por recibir sus contribuciones.

La Revista Mexicana de Fisioterapia es un espacio para compartir experiencias, investigaciones y conocimientos que puedan beneficiar a la comunidad de fisioterapeutas y a la sociedad en general. Nuestro objetivo es promover la excelencia en la práctica clínica, la investigación y la educación en fisioterapia.

Agradecemos nuevamente su apoyo y esperamos que disfruten de este nuevo número. Estamos emocionados de seguir trabajando juntos para avanzar en el campo de la fisioterapia y mejorar la calidad de vida de nuestros pacientes.

Envío de manuscritos

Si está interesado en enviar un manuscrito para ser considerado para publicación, por favor consulte nuestras instrucciones para autores en nuestro sitio web. Estamos ansiosos por recibir sus contribuciones y trabajar juntos para avanzar en el campo de la fisioterapia.

Dirección y Edición de la Revista Mexicana de Fisioterapia

GIENITIFIGA

An anatomical illustration of a human shoulder joint. The bones are rendered in a dark, semi-transparent grey. The ligaments and tendons are highlighted in a vibrant, glowing orange color, making them stand out against the darker background. The illustration is positioned on the right side of the page, with the title 'GIENITIFIGA' written vertically in large white letters on the left.

REVISTA MEXICANA DE FISIOTERAPIA



REVISTA MEXICANA DE FISIOTERAPIA

MANEJO FISIOTERAPÉUTICO DE LA HIPERMOVILIDAD E INESTABILIDAD ARTICULAR EN HOMBRO. UNA REVISIÓN SISTEMÁTICA.

Elena Estefanía Aranda Campos^{a*}, Pedro Gualberto Morales Corral^a, Dulce Edith Morales Elizondo^a y Yaritza Melanni Nava Pérez^a

a) Laboratorio de rendimiento humano, Facultad de Organización Deportiva, Universidad Autónoma de Nuevo León.

*Contacto: elena.arandacm@uanl.edu.mx

Resumen— Introducción: A través de los años, se ha presentado una mayor necesidad de conocer los diferentes tratamientos que se van actualizando conforme al tiempo de investigación para la patología de hipermovilidad articular. Las personas con dicho síndrome al no ser tratadas pueden desarrollar diferentes alteraciones de tejidos blandos como pueden ser inestabilidad articular, dolor recurrente, fatiga y componentes degenerativos. **Objetivo general:** Analizar en las bases de datos científico, los diferentes tratamientos fisioterapéuticos que se utilizan actualmente para el síndrome de hipermovilidad articular en hombro. **Material y métodos:** Se hizo una revisión sistemática en las bases de datos científicas Pubmed, sciencedirect y PEDro, utilizando la metodología PRISMA para encontrar artículos actualizados sobre el síndrome de hipermovilidad articular de hombro. **Resultados:** Fueron un total de 3 artículos los que cumplieron con los criterios de inclusión, exclusión y se incluyeron dentro de esta revisión dichos artículos pasaron por una evaluación metodológica para su selección. **Conclusiones:** Se encuentra evidencia con sustentación científica que avala y estudia la hipermovilidad articular del hombro, en aspectos no invasivos y no quirúrgicos y ofreciendo una metodología con un nivel alto de valor.

Palabras clave— Hombro, inestabilidad, fisioterapia, hipermovilidad.

Abstract— Introduction: Over the years, there has been an increasing need to understand the different treatments that are updated over time through research for joint hypermobility pathology. Individuals with this syndrome, if left untreated, can develop various soft tissue alterations such as joint instability, recurrent pain, fatigue, and degenerative components. **General Objective:** To analyze, in scientific databases, the various physiotherapeutic treatments currently used for shoulder joint hypermobility syndrome. **Materials and methods:** A systematic review was conducted on the scientific databases Pubmed, ScienceDirect, and PEDro, using the PRISMA methodology to find updated articles on shoulder joint hypermobility syndrome. **Results:** A total of 3 articles met the inclusion and exclusion criteria and were included in this review. These articles underwent a methodological evaluation for their selection. **Conclusions:** Scientifically supported evidence is found that validates and studies shoulder joint hypermobility, emphasizing non-invasive and non-surgical aspects and providing a methodology with a high level of value.

Keywords— Shoulder, instability, physiotherapy, hypermobility.

I. INTRODUCCIÓN

A través de los años, se ha presentado una mayor necesidad de conocer los diferentes tratamientos actualizados para la hipermovilidad e inestabilidad articular de hombro, que esta suele ser también una

derivación de otras patologías, como el caso del Ehrlés Danlos, la cual al no ser tratada de una manera oportuna y eficaz, presentaría más adelante efectos secundarios que pueden generar que el paciente no pueda realizar sus actividades de la vida diaria de una manera segura y autónoma.

El síndrome de hipermovilidad articular de hombro ha sido estudiado a lo largo del tiempo debido a que es una de las afecciones más comunes entre los trastornos hereditarios del sistema conectivo. Es por eso que en la actualidad, se considera pertinente tener estudios avalados con sustentación científica, para realizar tratamientos con estudios protocolizados para esta característica del hombro y poder tener una amplia gama de tratamientos efectivos.

Las personas con dicha hipermovilidad e inestabilidad al no ser tratadas pueden desarrollar diferentes alteraciones de tejidos blandos como pueden ser inestabilidad articular, dolor recurrente, fatiga y componentes degenerativos. El riesgo de desarrollar inestabilidad en la articulación del hombro aumenta con los casos de hipermovilidad articular, así mismo las subluxaciones recurrentes indican la gravedad de laxitud y debilidad muscular local (1). Por lo cual, esta revisión sistemática tendrá un aporte científico valioso para generar conocimiento sobre los tratamientos propuestos para la hipermovilidad e inestabilidad articular.

Objetivo

Analizar en las bases de datos científicas los diversos enfoques de tratamiento fisioterapéutico actualmente empleados para abordar el síndrome de hipermovilidad articular en el hombro.

II. MATERIAL Y MÉTODOS

Este fue un trabajo en el que se realizó una revisión sistemática en la literatura científica en los años establecidos del 2015 al 2022, en los que se buscaron artículos relacionados con los tratamientos fisioterapéuticos, las dosificaciones y las aplicaciones para la patología de la hipermovilidad articular del hombro, en pacientes que se encuentran en la edad adulta joven de 18 a 60 años, tanto del género masculino como femenino. Para llevar a cabo esta elaboración, se siguieron las orientaciones de la metodología PRISMA (2) para un adecuado orden y seguimiento.

Método de búsqueda

Para la búsqueda se utilizó la estrategia de búsqueda con las directrices de PRISMA, esta comenzó en el mes de junio de 2022, la cual se realizó en las siguientes bases de datos: Pubmed, Elsevier y PEDro, aparte de la búsqueda en las bases de datos, se realizó una búsqueda adicional en la bibliografía y referencias de los artículos que fueron seleccionados al final e incluidos en el estudio. Para tener una garantía de la revisión se utilizaron únicamente los términos MeSH, los cuales fueron obtenidos de MeSH de la base de datos pubmed, ya que al tener los términos meSH la revisión de los artículos fue más pertinente. Se utilizaron los siguientes términos “hypermobility syndrome” “Shoulder”, “Joint Instability”, “Ligament instability” y “therapeutic” con una combinación de operadores booleanos utilizando el AND únicamente.

“Hypermobility syndrome AND therapeutic”

“Shoulder instability AND therapeutic”

“Ligament instability AND therapeutic AND shoulder”

“Joint instability AND shoulder AND therapeutic”

Criterios de selección

Criterios de inclusión:

- 1.- Artículos que únicamente se encuentren en el idioma inglés y español.
- 2.- Artículos en los que se trabaje sólo con humanos.
- 3.- Fecha de publicación se encuentre en un rango entre el 2015 al 2022.
- 4.- Edad de los pacientes se encuentre en un rango de 18 a 60 años.
- 5.- Estudios aleatorizados, estudios clínicos, transversales, aleatorizados.

Criterios de exclusión:

- 1.- Artículos en los que se usarán tratamientos médicos, como infiltraciones o medicamentos.

Selección de estudios

Los artículos que fueron encontrados se registraron en el diagrama de flujo PRISMA, se siguió la jerarquía con el proceso para llegar a la eliminación de duplicados, posterior se realizó la examinación de los títulos y resúmenes de estos mismos para poder decidir su elegibilidad y al ser los artículos que cumplen con los requisitos, posterior se extrajeron los textos completos de cada uno para un mejor análisis de cada uno.

Evaluación de la calidad metodológica

La escala de PEDro fue la que se utilizó para la evaluación de la calidad de la metodología de los artículos que se incluyeron en la revisión. La descripción de la escala consta de una calificación que se le otorga a los estudios en la cual se tiene una lista de 11 ítems cada una con valor de 0 y 1 para cada apartado. Al concluir con los 11 apartados se obtiene una calificación global y con esta se clasifican los estudios en excelentes, buenos, regulares y de mala calidad. Dicha ponderación fue la siguiente: Los estudios que obtuvieron de 9 a 11 presentan una calidad de metodología excelente, los que en su calificación total sumen la puntuación entre 6 y 8 puntos son de buena calidad y los que presenten 4 y 5 son de una calidad regular y los últimos que se encuentran por debajo de los 4 puntos son de calidad metodológica mala.

III. RESULTADOS

Fueron un total de 3396 artículos encontrados de los cuales únicamente se recuperaron los textos de 70 artículos, tras eliminar los artículos duplicados y el cribado de los títulos y los resúmenes, en cuanto a los criterios de selección, para finalizar con la revisión sistemática 3 artículos (3-5) fueron los que cumplieron con los criterios de inclusión, exclusión y se incluyeron dentro de esta revisión (Figura 1).

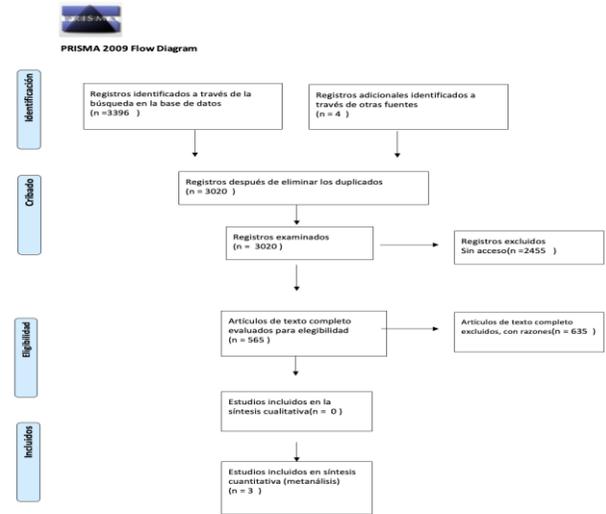


Figura 1. Diagrama de flujo PRISMA

Características de los artículos incluidos

En la **Tabla 1** se encuentra la descripción detallada de las investigaciones que fueron incluidas, los 3 artículos encontrados fueron de tipo ensayo aleatorizado.

Autor	Diseño de estudio	Población	Tratamiento estudiado	Conclusiones
Warby et al 2016	Ensayo clínico aleatorizado	12-35 años	Comparación de el programa de Watson con el programa de Rockwood	El programa de Watson fue más efectivo que 12 sesiones del programa de Rockwood para la inestabilidad
Eshoj et al 2017	Ensayo clínico aleatorizado	18-39 años	Estudio controlado de un tratamiento de 12 semanas de ejercicios para el hombro	Se tiene un resultado positivo sobre el tratamiento no quirúrgico para la inestabilidad
Moroder et al 2020	Ensayo clínico aleatorizado	18-30 años	Ejercicios de movimiento mientras se aplicaban EMS, seguido de fisioterapia sin EMS	Es un tratamiento eficaz con una mejoría rápida y un resultado sostenido.

Tabla 1. Características de los artículos seleccionados.

1. Warby SA et al. (2016) – BMJ Open

Título: Effect of exercise-based management on multidirectional instability of the glenohumeral joint: a pilot randomised controlled trial protocol.

Limitaciones / Riesgos de sesgo:

- **Diseño piloto:** Al ser un ensayo piloto, su objetivo principal es evaluar la viabilidad, no necesariamente la eficacia clínica, por lo que los resultados no son generalizables sin un ensayo a gran escala posterior.
- **Tamaño de muestra reducido:** Este tipo de estudios suelen contar con pocos participantes, lo que limita la potencia estadística y aumenta el riesgo de errores tipo II.
- **Falta de cegamiento:** Dado que se trata de intervenciones basadas en ejercicio, es difícil cegar a participantes y terapeutas, lo que puede introducir sesgo de desempeño y detección.
- **Duración del seguimiento:** En protocolos piloto, el seguimiento puede ser limitado en el tiempo, lo que impide evaluar los efectos a largo plazo.
- **Heterogeneidad de los pacientes:** Las características clínicas individuales en casos de inestabilidad multidireccional pueden variar ampliamente, lo que podría influir en los resultados y dificultar la estandarización de las intervenciones.

2. Eshoj H et al. (2017) – Trials

Título: A neuromuscular exercise programme versus standard care for patients with traumatic anterior shoulder instability: study protocol for a randomised controlled trial (the SINEX study).

Limitaciones / Riesgos de sesgo:

- **Estudio en fase protocolar:** Se trata de un protocolo, no de resultados publicados, por lo que no es posible evaluar aún la validez interna del estudio o los resultados reales.
- **Variabilidad en la adherencia al ejercicio:** La efectividad de los programas neuromusculares depende en gran parte de la adherencia de los pacientes, un factor difícil de controlar o estandarizar.
- **Dificultades en el cegamiento:** Similar al anterior, la intervención física hace difícil el cegamiento, aumentando el riesgo de sesgo.
- **Comparación con “estándar de cuidado”:** La definición del “estándar” puede ser inconsistente entre centros o profesionales, lo que afecta la validez externa.
- **Evaluación de resultados subjetivos:** Si se utilizan medidas de resultado auto-reportadas (por ejemplo, cuestionarios de dolor o función), hay riesgo de sesgo de reporte.

3. Moroder P et al. (2020) – American Journal of Sports Medicine

Título: Shoulder-Pacemaker Treatment Concept for Posterior Positional Functional Shoulder Instability: A Prospective Clinical Trial.

Limitaciones / Riesgos de sesgo:

- **Diseño no aleatorizado:** Al ser un ensayo prospectivo sin asignación aleatoria, hay riesgo de sesgo de selección.
- **Falta de grupo control:** Sin un grupo comparativo, no se puede establecer si los efectos observados son atribuibles al tratamiento o a otros factores.

- **Innovación tecnológica:** El uso de un “shoulder-pacemaker” es una tecnología nueva y poco difundida, por lo que hay limitada experiencia clínica y riesgo de resultados sesgados por entusiasmo inicial (efecto novedad).
- **Tamaño muestral probablemente pequeño:** Como muchos estudios prospectivos de dispositivos nuevos, puede tener una muestra reducida, limitando su poder estadístico.
- **Falta de seguimiento a largo plazo:** Puede no haber datos sobre sostenibilidad del efecto o efectos adversos a largo plazo del dispositivo.

Escala de PEDro.

Para la calidad de los estudios y su puntuación se utilizó la escala de PEDro, La cual valora mediante 11 criterios para determinar con rapidez los ensayos clínicos aleatorios y tener validez interna. la cual sus resultados fueron basados en los ítems establecidos. En la tabla 3, se encuentran los resultados generales de cada artículo seleccionado. Dentro de esta tabla, los 3 estudios obtuvieron la calificación de “buena”.

Escala de PEDro											
	1 1										
Criterio de evaluación	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	Puntuación total
AÑO -AUTOR											
Warby et al 2016	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	8
Eshoj et al 2017	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	8
Moroder et al 2020	1	1	0	1	0	0	0	1	1	1	6

Nota. 1) criterios de elección; 2) asignación al azar; 3) enmascaramiento de la asignación 4) equivalencia de grupos; 5) enmascaramiento de sujetos; 6) enmascaramiento del terapeuta; 7) enmascaramiento del autor 8) nivel de atrición de la muestra menor del 15%; 9) se presentan los resultados de todos los sujetos; 10) informa pruebas de comparación entre grupos; 11) informa resultados exactos y variabilidad

Tabla 2. Escala de PEDro

Estimulación Muscular Eléctrica

El uso del tratamiento fisioterapéutico de la terapia de Estimulación Muscular Eléctrica (EMS) se aplicaba a una serie de ejercicios terapéuticos es decir ambos al mismo tiempo. En este estudio la dosificación utilizada para los EMS fue de una frecuencia de 25 Hz, que se aplicó mediante dos electrodos transdérmicos para lograr una contracción tónica de los grupos musculares que rodean la articulación del hombro, el tiempo por el cual se trabajó fue de 30 minutos, combinado con ejercicios concéntricos, excéntricos y funcionales, los siguientes 30 minutos se aplicaron los ejercicios pero sin estimulación eléctrica.

Ejercicios neuromusculares

Los ejercicios que se analizaron fueron ejercicios activos, entre ejercicios de posturas correctas y ejercicios de movilidad para rango de movimiento y estiramientos. Los ejercicios fueron enfocados a los músculos del manguito rotador. La movilidad y coactivación fueron enfocados al grupo muscular de los escapulares. Se realizan descargas de peso con el paciente en cuatro puntos y estos ejercicios se realizaron 3 veces por semana con una serie de repeticiones de 10 x 20 para cada ejercicio.

Programa de Watson

Este protocolo de ejercicios se basa en el reentrenamiento y control de la escápula y la cabeza humeral mediante 6 etapas. En este programa se presenta una serie de principios para poder seleccionar el tratamiento y esto permite que se haga una individualización de cada tratamiento, la duración de este programa es de 3 a 6 meses y dependerá de la constancia del paciente.

Programa de Rockwood

Este protocolo se enfoca en fortalecer las tres partes del deltoides de manera simultánea, los rotadores internos y externos. Se divide en fases, la primera fase incluye 5 ejercicios para los rotadores con Therabands de

resistencia variable. La segunda fase al progresar la resistencia de las bandas, posterior se realizan los mismos ejercicios pero utilizando un peso de 4 kg con poleas, estos ejercicios se realizan sin dolor.

IV. DISCUSIÓN

La revisión sistemática de tratamientos fisioterapéuticos para la hipermovilidad e inestabilidad del hombro destaca tres enfoques principales: el programa de Watson, ejercicios neuromusculares y la estimulación muscular eléctrica (EMS). Estos tratamientos buscan mejorar la estabilidad articular mediante el fortalecimiento muscular y el control neuromotor. El estudio de Warby et al. comparó directamente el programa de Watson con el programa de Rockwood, encontrando que el primero fue más efectivo. Esta diferencia puede atribuirse a que el programa de Watson individualiza el tratamiento según las necesidades del paciente y se centra en el reentrenamiento de la escápula y la cabeza humeral. En contraste, el programa de Rockwood se enfoca en el fortalecimiento muscular general sin considerar tanto el control motor.

El estudio de Eshoj et al., aunque en fase protocolar, propuso ejercicios neuromusculares centrados en la reeducación funcional. Aunque los resultados finales aún no estaban publicados, se anticipan beneficios similares al enfoque de Watson.

Moroder et al. utilizaron EMS junto con ejercicios, logrando una mejora rápida y sostenida. Sin embargo, su estudio no fue aleatorizado ni contó con grupo control, lo que limita la generalización de los resultados.

Comparando los tres estudios, se observa que los tratamientos combinados o personalizados tienden a ser más efectivos. No obstante, la falta de seguimiento a largo plazo, tamaños muestrales pequeños y el sesgo de intervención limitan la validez externa de los hallazgos.

Estos resultados son coherentes con estudios recientes que también analizan intervenciones conservadoras en personas con hipermovilidad articular. Por ejemplo,

Perera et al. (2024) identificaron que intervenciones como el ejercicio terapéutico, el vendaje funcional y las órtesis pueden mejorar significativamente el dolor y la función en pacientes con trastorno del espectro de hipermovilidad (HSD), aunque también señalaron una escasez de evidencia de alta calidad que limite su generalización clínica.

En el estudio de Smith et al. (2020), se aplicó un programa de ejercicios de alta carga para el hombro en personas con HSD. Los resultados mostraron mejoras funcionales y buena adherencia, lo que apoya el uso de programas intensivos, como el de Moroder et al. en nuestra revisión, que combina EMS y ejercicios específicos para lograr resultados rápidos y sostenibles.

Además, Hughes et al. (2022) compararon ejercicios de alta y baja carga en pacientes con hombros hiper móviles. El grupo de alta carga obtuvo mayores beneficios en funcionalidad autoinformada, lo cual sugiere que, más allá del tipo de intervención, la dosificación y progresión del ejercicio pueden influir significativamente en los resultados. Esto fortalece la conclusión de que el diseño individualizado y progresivo, como se observa en el programa de Watson, podría explicar su mayor efectividad frente al protocolo de Rockwood.

Por otra parte, la revisión de Kemp et al. (2013) sobre el ejercicio terapéutico en hipermovilidad general también respalda la efectividad de programas personalizados que incluyen reeducación postural, fortalecimiento y control motor, alineándose con los principios del programa de Watson y de ejercicios neuromusculares analizados en nuestro estudio.

V. CONCLUSIÓN

La evidencia revisada respalda el uso de intervenciones fisioterapéuticas no invasivas, como el programa de Watson, ejercicios neuromusculares y EMS, para mejorar la estabilidad del hombro en pacientes con hipermovilidad articular. El programa de Watson mostró mejores resultados clínicos que el de Rockwood, y los ejercicios neuromusculares fueron eficaces cuando se

siguieron adecuadamente. La EMS también resultó beneficiosa al combinarse con ejercicios terapéuticos, aunque los estudios que la respaldan presentan limitaciones metodológicas.

No se identificó un protocolo único ideal, por lo que se recomienda un tratamiento personalizado, adaptado al perfil clínico de cada paciente. La mayoría de los beneficios se observaron con la combinación de ejercicio terapéutico y fisioterapia. Sin embargo, solo tres estudios cumplieron con los criterios de inclusión, lo que limita la generalización de los hallazgos. Se requiere más investigación con diseños robustos y seguimiento a largo plazo para establecer protocolos efectivos.

Fortalezas del estudio:

- Aplicación de la metodología PRISMA.
- Evaluación de calidad con la escala PEDro.
- Inclusión de tratamientos variados y actuales.

Limitaciones del estudio:

- Solo tres artículos cumplieron los criterios de inclusión.
- Heterogeneidad de las intervenciones y diseños metodológicos.
- Resultados no generalizables debido a tamaños muestrales pequeños y falta de seguimiento prolongado.

Finalmente, esta revisión demuestra una oportunidad importante para futuros estudios que busquen consolidar guías clínicas estandarizadas y de alta calidad para esta condición frecuente en el ámbito de la fisioterapia.

VI. CONFLICTO DE INTERESES

No se declara ningún conflicto de intereses.

VII. REFERENCIAS

1. Larrain M, Di Rocco E, Riatti P, Vallone M. Hiperlaxitud e inestabilidad de hombro: tratamiento artroscópico de la inestabilidad multidireccional. *Artrosc (B Aires)*. 2012;19(1):12-17.

2. Selçuk AA. A guide for systematic reviews: PRISMA. *Turkish Arch Otorhinolaryngol*. 2019;57(1):57.
3. Moroder P, Plachel F, Van-Vliet H, Adamczewski C, Danzinger V. Shoulder-Pacemaker Treatment Concept for Posterior Positional Functional Shoulder Instability: A Prospective Clinical Trial. *Am J Sports Med*. 2020 Jul;48(9):2097–104.
4. Eshoj H, Rasmussen S, Frich LH, Hvass I, Christensen R, Jensen SL, et al. A neuromuscular exercise programme versus standard care for patients with traumatic anterior shoulder instability: study protocol for a randomised controlled trial (the SINEX study). *Trials*. 2017 Feb;18(1):90.
5. Warby SA, Ford JJ, Hahne AJ, Watson L, Balster S, Lenssen R, et al. Effect of exercise-based management on multidirectional instability of the glenohumeral joint: a pilot randomised controlled trial protocol. *BMJ Open*. 2016 Sep;6(9):e013083.
6. Perera AE, Figueredo MCA, Méndez BMG, Novo JP, de León Ojeda NE. Asociación fuerza muscular isocinética. Manifestaciones clínicas en el síndrome de hiper movilidad articular. *Rev Cuba Med Física y Rehabil*. 2017;9(1):1–11.
7. Hughes T, Ng J, Mavromoustakos S, Cools A, Watson L. Physiotherapy management of atraumatic shoulder instability: A systematic review and thematic synthesis of qualitative literature. *Musculoskelet Sci Pract*. 2023 Aug;68:102738. doi: 10.1016/j.msksp.2023.102738.
8. Smith TO, Keenan A, Louw QA, et al. Exercise for shoulder instability in hypermobility spectrum disorder: a pilot RCT. *Pilot Feasibility Stud*. 2020;6:75. doi: 10.1186/s40814-020-00617-w.
9. Juul-Kristensen B, Kristensen JH, Frausing B, Jensen DV. Generalised joint hypermobility and shoulder joint hypermobility in adolescent elite swimmers: a cross-sectional study. *BMC Musculoskelet Disord*. 2021;22:1012. doi: 10.1186/s12891-021-04249-x.
10. Kemp S, Pountney T, Barlow J. The effectiveness of therapeutic exercise for joint hypermobility syndrome: a systematic review. *Physiotherapy*. 2013;99(1):1–8. doi: 10.1016/j.physio.2011.05.002. PMID: 24238699.



REVISTA MEXICANA DE FISIOTERAPIA

IMPACTO DE SERIOUS-PLAY COMO MÉTODO DE TRATAMIENTO EN ADULTOS MAYORES CON ANTECEDENTES DE CAÍDAS: REPORTE DE CASO

Fátima del Rosario Lira Huchín^{a*}, Perla Leilaini Sarmiento Alemán^b y Leidy Sofía Javier Rivera^c

- a) Profesor de la Licenciatura en Fisioterapia en la Universidad Autónoma de Campeche, México.
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5988-1672>
- b) Profesora de la Licenciatura en Fisioterapia en la Universidad de Campeche, México.
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7505-5514>
- c) Profesora de la Licenciatura en Fisioterapia en la Universidad Autónoma del Carmen, México.
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2281-0771>

*Contacto: fatrlira@uacam.mx

Resumen— Objetivo: El objetivo de este trabajo es analizar el impacto del uso de los medios interactivos Gameplay como método de prevención de caídas en adultos mayores. **Descripción del caso:** Paciente femenina de 75 años, que asiste a fisioterapia por antecedentes de caídas, la cual considera que la causa es por inestabilidad en el miembro inferior izquierdo. Se empleó “Serious-Games” (Nintendo Wii Tennis y Xbox 360 Just Dance) como tratamiento para prevención de caída en una adulta mayor de 75 años con sesiones de 30 minutos, 3 veces a la semana, durante 3 meses, con un total de 25 sesiones. **Resultados:** La paciente mostró mejor adaptación con el Xbox 360 ya que logra mejorar la movilidad en miembros superiores, coordinación y propiocepción durante marcha mediante la prueba de Get up and go (pre-test: riesgo elevado a post-test: riesgo leve), lo que arroja resultados significativos en el equilibrio valorada mediante la escala de Tinneti pre-test 18 puntos (riesgo alto) y en el pos-test 21 puntos (riesgo moderado). **Conclusión:** El uso de los juegos interactivos permite tener una terapia más atractiva para el paciente, además de las diversas propuestas de juegos nos permite adaptarla según las necesidades individuales.

Palabras clave— Adulto mayor, Videojuegos serios, Caídas, Reporte de caso.

I. INTRODUCCIÓN

Los cambios fisiopatológicos asociados con el envejecimiento afectan el organismo, especialmente el sistema neuromuscular, esto resulta en la pérdida de la función del mismo, la disminución de la fuerza y la potencia muscular, así como cambios en la arquitectura muscular (1). Ocasiona una pérdida de las capacidades físicas, con el consiguiente deterioro funcional. En personas mayores los trastornos del equilibrio son

comunes y el patrón de la marcha se ve alterado (2). Actualmente en todo el mundo el porcentaje de adultos mayores de 60 años ha ido aumentando. En México, entre 1970 y 2023, el porcentaje de la población de 0 a 14 años disminuyó de 46 a 23 % y la de 15 a 29 pasó de 26 a 24 por ciento; en contraste, la población adulta de 30 a 64 años aumentó de 24 a 43 % mientras que el porcentaje de adultos mayores se incrementó a más del doble, al pasar de 4 a 10 por ciento (3). Lo que nos lleva a pensar en estrategias para mejorar la calidad de vida e independencia de los adultos mayores. Se comprende

que, para ser independiente, se requiere de habilidades físicas. Aunque estas pueden disminuir con la edad, no son parte del envejecimiento, por lo que es importante promover el envejecimiento saludable y aplicar intervenciones que permitan retrasar al máximo posible la dependencia funcional en la búsqueda de un envejecimiento con calidad de vida (4).

Hoy en día, el uso de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) está inmerso en todos los campos, incluyendo el médico. Existen muchas formas en que las TIC se pueden utilizar o manifestar, una de ellas son los videojuegos. En particular, existe un caso peculiar de videojuegos, los llamados “Juegos Serios” o Serious Games (SG), el cual utiliza el entretenimiento para fomentar la formación en este caso de la salud (5).

Dentro del contexto de la animación digital y los juegos serios se encuentran los videojuegos para el ejercicio, los cuales pretenden estimular la movilidad del cuerpo entero mediante el uso de ambientes interactivos con experiencias inmersivas que simulan sensaciones de presencia. En este caso, los anteriores se convierten en el enfoque tecnológico de la actividad física que responde a necesidades evidenciadas en los usuarios al momento de hacer ejercicio, estimulando la actividad física a través del juego y la competencia (6).

Existen estudios de revisión que demuestran que los videojuegos serios tienen un impacto positivo y pueden ser aplicados en los diferentes niveles de prevención de la enfermedad y enseñanza de la salud; sin embargo, aún falta el desarrollo, principalmente en áreas como el diagnóstico (7).

En un estudio se demostró que la actividad física en combinación con los Serious Games es una estrategia factible y efectiva para fortalecer los miembros superiores e inferiores del cuerpo, la flexibilidad, el equilibrio y la agilidad. La inserción de nuevas tecnologías en ambientes realistas en los que se realiza la actividad física permite, dinamizar la relación entre el ejercicio y los resultados, por lo que son una herramienta atractiva y efectiva para promover la salud y evitar el

deterioro físico en adultos mayores (8).

En otro estudio se observó que el tratamiento mediante ejercicio físico con consola Xbox Kinect proporciona mejoras en el equilibrio, fuerza muscular, movilidad funcional, función cognitiva, propiocepción en la articulación de rodilla, impactando directamente en la independencia funcional y calidad de vida en adultos mayores, favorece la motivación al tratamiento, y permite que al ser más agradable su práctica tiendan a una mayor adherencia en su ejecución (9).

II. DESCRIPCIÓN DEL CASO

Paciente femenina de 75 años, que asiste el día 25 de abril del 2023 por antecedentes de caídas, la cual considera que la causa es por inestabilidad en el miembro inferior izquierdo. No presenta antecedente de fractura, solo de esguince de tobillo grado 1 (bilateral) hace un año y diagnosticada hace 10 años de hipertensión arterial el cual se encuentra controlado. Fue maestra de Danza a los 20 años en la ciudad de México y actualmente trabaja como docente a nivel licenciatura en el que realiza investigaciones científicas desde hace 53 años. Su casa presenta barreras arquitectónicas como: áreas con piso resbaloso, un desnivel de 2 escalones en la cocina y su jardín tiene superficie de suelo irregular (piedras, tierra y declives).

Hallazgos clínicos

En la valoración postural presentaba cabeza ligeramente rotada hacia la derecha, hombro derecho elevado, rótula en eversión, hallux valgus bilateral, hipercifosis dorsal, pelvis en anteversión y arco de movilidad conservado. Perímetro transtibial 30 cm miembro derecho y 31 cm izquierdo; transfemoral 33.5 miembro derecho y 34 cm en el izquierdo.

En las fases de la marcha, presentaba choque talón disminuido, aumento de descenso horizontal de la pelvis hemicuerpo derecho, ausencia de braceo, disminución del impulso de los dedos y la fase de oscilación, bilateral. En la Tabla 1, se presentan las pruebas que se aplicaron y los resultados en la primera valoración.

Línea de tiempo

Se presenta la línea de tiempo de la paciente en la Figura 1. La paciente refiere que tiene antecedentes de caídas, la cual en junio del 2020 fue la última vez cuando giro su cuerpo hacia la izquierda y la pierna del mismo lado perdiendo estabilidad; presentando hematomas en antebrazo, cadera y rodilla del hemicuerpo izquierdo y dolor en el hombro izquierdo con dificultad al levantarlo. El 23 de abril se da la invitación presencial a la paciente para participar en la investigación, explicando en qué consistía dicho estudio, además de dar recomendaciones para el día de la valoración. El 25 del mismo mes se efectúa la anamnesis y la valoración funcional geriátrica; firmando la carta de consentimiento informado. Se da la “Sesión 1” dos días después, se inicia con el juego de “Nintendo Wii Tennis” en modo “sencillo”, y continuando las primeras 3 semanas. El 24 de mayo en la sesión 11 se comienza con el “Xbox Kinect 360 Just Dance” en modo “fácil”. En las próximas sesiones el resultado del puntaje del juego mejoraba en la detección de los movimientos y los patrones cruzados en cadera y extremidad superior de la paciente, refiriendo que le fue más sencillo adaptarse a Kinect por lo fácil y divertido que era el juego, ocasionalmente se usa en modo “normal” a partir de la sesión 20. El 23 de junio del 2023, se realiza la revaloración de las escalas geriátricas.

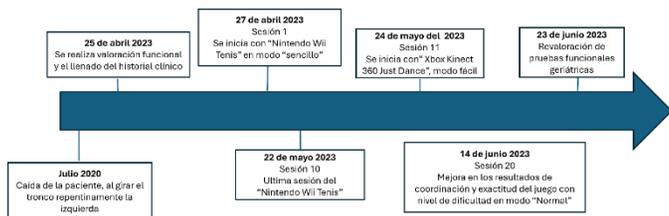


Figura 1. Línea de tiempo desde el último antecedente de caída hasta la revaloración.

Evaluación diagnóstica

Prueba	Resultado	Análisis
Get up and go	Riesgo Elevado de caídas, 14 segundos.	Lo realizó con pasos cortos y al giro del cono presentó desaceleración e inestabilidad. La paciente se dejó “caer” sobre el asiento de la silla. Ausencia del braceo ya que coloca los brazos cruzados por detrás de la espalda y con la mirada hacia abajo en gran parte de la valoración, además que el calzado era inadecuado (de plataforma, suela lisa), el cual refiere que la gran mayoría de sus zapatos así son.
Escala Tinetti	18 puntos (8 puntos en marcha y 10 en equilibrio). Riesgo alto.	Oscilación bilateral disminuido, pelvis inestable, en la marcha no sigue una línea recta, sino que se desplaza hacia la derecha. Mantiene los pies en eversion, en la prueba de 360° y durante el equilibrio en bipedestación con los ojos cerrados es inestable.
Escala de Borg	Clasificó en 4.	Durante las pruebas la paciente refiere que sintió “algo pesado” las pruebas.
Índice de Barthel	100/100	Independiente
Senior Fitness Test (SFT)	1. Sentarse y levantarse de una silla. 15 repeticiones en el 1er intento y en el segundo 6 repeticiones.	Pausado y con un mejor resultado en el primer intento (Figura 2).
	2. Flexiones del brazo: 5 repeticiones	Se usó 4 libras para la prueba.
	3. 2 minutos de marcha: 17 veces	Pausado y con las manos cruzadas por la espalda.
	4. Flexión del tronco en silla: 0 cm	Sin ningún problema.
	5. Juntar las manos tras la espalda:	Limitación en la movilidad en la cintura escapular bilateral.

Tabla 1. Pruebas Geriátricas aplicadas en el estudio (Pre-test)



Figura 2. Paciente realizando la prueba 1, 3 y 6 del Senior Fitness Test (SFT).



Figura 3. Prueba de desplazamiento lateral

Intervención

Las primeras 3 semanas se usó “Nintendo Wii Tennis” para que la paciente comience a integrar los movimientos de brazos como respuesta rápida, los cambios de peso en miembro inferiores cuando se prepara para golpear la pelota le ayudarán al equilibrio; y la coordinación y propiocepción para calcular el movimiento y poder responder al tiro. Este equipo requiere un mando que simula una raqueta y para esta investigación se intercambiaba a la mitad de la sesión de mano para trabajar ambas lateralidades.

El juego permite dos modos: minijuegos (grupal) y estándar/normal (individual) y el nivel de dificultad lo que permitió ir familiarizándose con el software y hardware del equipo e ir adaptándose a lo que le pedía el juego (Figura 4).



Figura 4. Aplicación del Nintendo Wii Tennis.

En el caso del Xbox, se usó el juego de Just Dance por los antecedentes de danza y esta videoconsola permite trabajar en más articulaciones con varios planos y ejes al mismo tiempo, además de que evalúa exactitud de movimientos en tiempo y forma lo que permitía que ella pudiera ir viendo las mejoras de sus resultados, pasos superados y un resumen de pasos superados total, brinda un porcentaje de exactitud y el progreso de nuevos rangos, se usó “Funkytown” en modo fácil, por la velocidad y los movimientos que se ejecutan (Figura 5).



Figura 5. Aplicación del Xbox 360 Just Dance.

III. RESULTADOS

En el transcurso de la investigación la paciente se iba adaptando a los juegos interactivos, mejorando la propiocepción en los movimientos, incorporando el braceo y aumentando la velocidad durante la marcha, corrigiendo postura y movimientos de la pelvis. Entre los 2 equipos, se vio una gran mejora en la adaptación con el Kinect X-box 360, e incluso en su entusiasmo para ir logrando mayor puntaje por su rendimiento.

Análisis

En la Tabla 2, se presentan los resultados de las escalas más significativas después de 8 semanas, arrojando la escala de Tinetti con un riesgo moderado el cual se refleja en la marcha mejorando en el parámetro de leve/moderada con desviación para mantener la trayectoria y en tronco sin presencia de balanceo notorio ejecutando braceo bilateral. En el rubro de equilibrio, presentó un mayor control del centro de gravedad usando los brazos para evitar descender bruscamente en la silla al sentarse. Referente al Senior fitness test tomando en cuenta los intervalos normales en mujeres de 75 a 79 años

de acuerdo a la edad de la paciente, realiza las repeticiones de 10 a 15 en ambas valoraciones para la primera prueba, en la prueba 6 (levantarse, caminar y volverse a sentar) disminuyó significativamente el tiempo transcurrido en la marcha provocada a la integración del braceo, sin embargo los resultados de flexión de brazo de la prueba dos (11-17), 2 minutos de marcha (68 y 100) y levantarse, caminar y volverse a sentar (7.4-5.2 segundos) no cumplen con los parámetros recomendados para las pruebas.

Pruebas	Get up and go	Escala Tinetti	Escala de Borg	Senior Fitness Test (SFT)
Resultados	13 segundos: Discapacidad leve de la movilidad	10 puntos en marcha. 11 puntos en equilibrio. 21 puntos, riesgo moderado	Clasificación de 3: percepción del esfuerzo en ligero.	1. 15 repeticiones, en el primer intento. 9 repeticiones en el segundo intento. 2. Sin ningún cambio 3. 17 veces 4. 0 cm 5. Sin ningún cambio 13 segundos

Tabla 2. Resultados en la revaloración (Post-test).

IV. DISCUSIÓN

Se han realizado múltiples estudios con personas mayores entre ellos el de Muñoz y Henaó (6) han profundizado en aspectos de uso y experiencia de usuario propuestos por exergames en diferentes deportes, han arrojado resultados positivos en la combinación de los elementos del ejercicio físico con el entrenamiento, en el que los adultos mayores en general tienden a mejorar diferentes actitudes de comportamiento, se mantienen activos físicamente y con percepción positiva y graciosa hacia los juegos. Estos datos son similares a los resultados obtenidos en el presente estudio, donde se encontró mejora significativa en la calidad de vida y en las actividades de la vida diaria humana.

Así mismo, Martínez et al (9), encontraron como principales hallazgos entre nueve estudios, donde se evidencia que el entrenamiento con consola Xbox Kinect

incrementó la fuerza muscular, mejora del equilibrio, movilidad funcional, función cognitiva, propiocepción de rodilla y calidad de vida en adultos mayores; Castelblanco et al (10) en una revisión sistemática encontró en los trabajos analizados que el 70% se centró en el objetivo de mantener el equilibrio, la coordinación, la fuerza y los parámetros posturales psicofisiológicos en las personas de edad avanzada, y el 30% adicional correspondió estrechamente al campo de la rehabilitación física. Además, la implementación de videojuegos serios en adultos mayores permite la participación activa en la actividad física, dejando de lado los métodos convencionales. Estos datos tienen un contraste con los resultados obtenidos en el presente estudio, derivado a que no permite realizar un análisis de riesgo de caída en adultos mayores, si no de manera indirecta el beneficio de la calidad de vida en los adultos mayores.

Finalmente, los resultados obtenidos en la presente investigación evidencian el beneficio de la adaptación con el Xbox 360 logrando mejorar la movilidad en miembros superiores, coordinación y propiocepción durante marcha en el contexto nacional no existen estudios relacionados con ello, sin embargo, es un área de oportunidad significativa para evidenciar los resultados obtenidos para futuras líneas de investigación.

V. CONCLUSIÓN

Los resultados que se obtuvieron en esta investigación demuestran mejoría en la movilidad, el equilibrio, propiocepción y coordinación en la marcha. El uso de serious games ayuda en brindar una propuesta de intervención con las sesiones de fisioterapia por ser más atractiva para el paciente por lo que crea más adherencia en su ejecución y brinda mayor motivación e interés. El videojuego basado en Kinect permite una mayor adaptación y mejora en el movimiento ya que no necesita un mando tradicional para su uso y crea un ajuste de ejercicio agradable mientras recopila datos cuantitativos relacionados con la postura correcta o incorrecta de los usuarios. Es indispensable que la propuesta de acuerdo con las necesidades del paciente sea acorde a los

objetivos y destrezas que se desarrolla en el games-player que se usa. De acuerdo con lo anterior, la importancia de haber llevado a cabo este estudio de caso recae en el impacto positivo que puede tener en los adultos mayores incorporar un tratamiento con los serious games para rehabilitación funcional.

VI. PERSPECTIVA DEL PACIENTE

La participante menciona mejorar la calidad de vida y mayor seguridad a integrarse a las actividades de la vida diaria humana, con disminución de riesgo de caída, al mejorar el equilibrio dinámico y estático, coordinación y estabilidad en las fases de la marcha.

VII. CONFLICTO DE INTERESES

Sin conflicto de intereses declarados.

VIII. REFERENCIAS

1. Landinez Parra N. S., Contreras Valencia K., Castro Villamil A. Proceso de envejecimiento, ejercicio y fisioterapia. Revista Cubana de Salud Pública. Octubre 2012; 38(4), 562-580. M http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S086434662012000400008&lng=es&tlng=es.
2. Carbonell Baeza A., García-Molina V. A., Delgado Fernández M. Involución De La condición física Por El Envejecimiento. Apunts: Med Esport. 2022; Vol. 44, Núm. 162, p. 98-103, <https://raco.cat/index.php/Apunts/article/view/137855>
3. INEGI. Estadísticas a propósito del día mundial de la población. 6 de Julio de 2023. https://www.inegi.org.mx/contenidos/saladeprensa/aproposito/2023/EAP_DMPO23.pdf
4. Mireles Alonso M. A., Salazar Barajas M. E., Guerra Ordóñez J. A., Ávila Alpírez H., Silvia Fhon J. R., Duran-Badillo T. Calidad de vida relacionada con dependencia funcional, funcionamiento familiar y apoyo social en adultos mayores. Rev Esc Enferm USP.

2022;56:e20210482.

<https://www.scielo.br/j/reeusp/a/cyjfFNKYGLC383SV6HfJFFD/?format=pdf&lang=es>

5. Chipia Lobo J. F. Juegos Serios: Alternativa Innovadora. Revista CLED. Enero 2011; 1. 1-18. https://www.researchgate.net/publication/280880572_Juegos_Serios_Alternativa_Innovadora
6. Muñoz-Cardona J. E., Henao-Gallo O.A., López-Herrera J.F. Sistema de Rehabilitación basado en el Uso de Análisis Biomecánico y Videojuegos mediante el Sensor Kinect. TecnoL. 19 de noviembre de 2013:43-54. <https://revistas.itm.edu.co/index.php/tecnologicas/article/view/386/392>
7. Ladino-Cañas P. K., Caicedo-Eraso J. C. El uso de Videojuegos Serios en Ciencias para la Salud. Revista Científica Salud Uninorte. 2022; 37(3),781-802. <https://doi.org/10.14482/sun.37.3.615.851>
8. Duque-Fernández L. M., Cornejo R., Ornelas-Contreras M., Benavides-Pando E. V., Ordoñez-Medina, O. E. Actividad física para adultos mayores con videojuegos serios. RECIE. Revista Caribeña de Investigación Educativa. 2022; 6(1), 104-119. <https://doi.org/10.32541/recie.2022.v6i1.pp104-119>
9. Hernández Martínez J., Rauch Gajardo M. F., Rivas Coñapi D., Asenio Flores P., Asenio Paredes C., & Solís Millaguín, M. Efectos del entrenamiento con Xbox Kinect sobre la movilidad funcional en adultos mayores. Una revisión breve. Revista Ciencias De La Actividad Física UCM. 2018; 19(2), 1-10. <https://doi.org/10.29035/rcaf.19.2.2>
10. Castelblanco YS., Callejas Cuervo M., & Alarcon Aldana AC. Serious Video Games to Keep the Functional Autonomy in Elderly: A Systematic Revision. Journal of Hunan University Natural Sciences. 2024; 51(8). <https://doi.org/10.55463/issn.1674-2974.51.8.8>



¡GRACIAS!

NOS VEMOS PRONTO