FUNDACION H.A.BARCELO

FACULTAD DE MEDICINA

METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA

TRABAJO FINAL DE INVESTIGACIÓN

TÍTULO: Aplicación De La Wii FitTM® Como Herramienta Para La Rehabilitación Del Equilibrio En El Adulto Mayor: Revisión Bibliográfica Sistemática.

AUTOR/ES: Muglia, Daniela Alejandra

ASESOR/ES DE CONTENIDO: Lic. Zunino, Sonia

Lic. Previgliano, Martín

ASESOR/ES METODOLÓGICO: Lic. Ronzio, Oscar

Lic. Gill, Juan Pablo

Klga. SONIA ZUNINO
M.N. 4820

Lic. MARTIN PREVIGLIANO
M.N. 5203
SERVICIO DE KINESIOLOGIA

FECHA DE ENTREGA: 18-11-2013

CONTACTO DEL AUTOR: dani_muglia@hotmail.com

RESUMEN

Introducción: A nivel mundial, el número de personas que exceden los 60 años, ha aumentado en los últimos tiempos. Esta población, presenta un descenso significativo de sus reservas fisiológicas, generando como consecuencias cambios en los sistemas sensoriales, neuromusculares y musculo-esqueléticos, pudiendo conducir junto a otras patologías frecuentes a la inestabilidad.
Estudios realizados, indican que la actividad física es un factor clave para mejorar el equilibrio, siendo éste, el único método para reducir el riesgo de caídas en los adultos mayores.
El avance tecnológico, con las consolas de videojuegos, permitió introducir un nuevo estilo de realidad virtual, como herramienta para rehabilitar el equilibrio en el adulto mayor, pudiendo de esta forma, evitar y disminuir el riesgo de sufrir caídas, y mejorar la calidad de vida de una manera distinta a la rehabilitación tradicional. A pesar de su popularidad y el comienzo de su aplicación como herramienta terapéutica, los estudios donde la implementan con este fin, siguen siendo escasos.
Material y Métodos: Se realizó una revisión bibliográfica sistemática, acerca de la aplicación de la Wii FitTM® como herramienta para la rehabilitación del equilibrio en el adulto mayor.
Resultados: Al ser una temática relativamente nueva, la búsqueda bibliográfica no ocasionó complicaciones en relación al período de tiempo, pero, en cambio, la cantidad de los artículos encontrados, fueron más reducidos respectos a otros estudios de rehabilitación más tradicional. Como resultado de esta búsqueda se seleccionaron 20 artículos científicos.
Discusión y Conclusión: La rehabilitación con la Wii FitTM® no mostró cambios significativos en la evaluación a través de diferentes escalas, pero tampoco mostró cambios desfavorables. Autores coinciden, que la falla quizás se deba a que la toma de las muestras no fueron significativas, como así también fue breve el tiempo de implementación del entrenamiento de los adultos mayores con la *"Wii Balance Board®"* (WBB) de Nintendo Wii®.
Palabras Claves: *"Nintendo Wii Fit®"; "Wii Balance Board®"; "Balance"; "Older Adults";"Rehabilitation".*

ABSTRACT

Introduction: Globally, the number of people exceeding 60 years has increased in recent times. This population presents a significant decrease of its reserves as a consequence generating physiological changes in sensory systems, neuromuscular and musculoskeletal can drive alongside other common conditions of instability.
Studies show that physical activity is a key factor to improve balance, this being the only method to reduce the risk of falls in older adults.
Technological progress , with video game consoles, allowed to introduce a new style of virtual reality as a tool to restore the balance in the elderly, and can thus, avoid and decrease the risk of falls and improve the quality of life of a differently than traditional rehabilitation. Despite its popularity and the beginning of its application as a therapeutic tool, studies where implemented for this purpose remain limited.
Material and Methods: We performed a systematic literature review on the Application of FitTM® Wii as a tool for rehabilitation of balance in the older adult.

Results: As a relatively new topic literature search resulted in no complications related to the time period, but instead, the amount of the items found were smaller respects to other more traditional rehabilitation studies. As a result of this search are selected 20 scientific articles.
Discussion and Conclusion: The rehabilitation FitTM ® Wii showed no significant changes in the assessment across different scales but showed no adverse changes. Authors agree that the failure may be due to the taking of samples were not significant, as was well short implementation time training for older adults with the "Wii Balance Board®" (WBB) for Nintendo Wii®.
Keywords: Nintendo Wii Fit®; Wii Balance Board®; Balance; Older Adults; Rehabilitation.

INTRODUCCIÓN

A nivel mundial el número de personas que exceden los 60 años de edad, ha aumentado notablemente en los últimos tiempos, estimándose para el año 2025, una existencia cercana a los 1200 millones de adultos mayores, debido a que la tasa de mortalidad disminuye considerablemente (1).

Con el proceso propio del envejecimiento, los adultos mayores, presentan un descenso significativo de sus reservas fisiológicas (1), generando como consecuencias cambios en los sistemas sensoriales, neuromusculares, y musculo- esqueléticos, pudiendo producir rigidez, perdida de la densidad mineral ósea, y un declive en la fuerza y masa muscular, con la posible consecuencia de disminución de la funcionalidad (2). Estas causas junto a otras patologías frecuentes, propias en este tipo de población (3, 4), conducen a la inestabilidad. Entendiendo al equilibrio como "la capacidad de mantener una postura erguida contra los efectos cambiantes de la gravedad en los segmentos del cuerpo"(2); por ende, se deduce que el déficit o alteración del mismo, es un factor predisponente a las caídas (5-8). Este hecho súbito e inesperado (2), puede dar como resultado, diferentes lesiones y/o traumas, conduciendo a la perdida de la independencia en las actividades de la vida diaria, aislamiento, e incluso es capaz de acarrear la muerte (5-7, 9-11).

Estudios realizados, informaron que la actividad física es un factor clave para retrasar, reducir, las alteraciones en el equilibrio y así, mejorar el mismo (9, 11), siendo éste, el único método para disminuir el riesgo de caídas en los adultos mayores (10).

A partir de la década 1990, con el avance tecnológico, las consolas de videojuegos han tomado una gran impronta, no solo como un divertimento para niños, sino también que las mismas, comenzaron a ser desarrolladas, estudiadas e implementadas como herramientas para mejorar y acrecentar la participación de los pacientes en la rehabilitación (2, 11-13).

El lanzamiento del sistema de juegos de Nintendo Wii®, en el año 2006, permitió introducir un nuevo estilo de realidad virtual (8), aunque este sistema, esta orientado a personas sanas (4), permite estimular al equilibrio (14) y rehabilitarlo por medio de estímulos y retroalimentación visual, vestibular y somatosensorial (10, 15).

Nintendo Wii®, consta del uso de un mando inalámbrico, que permite la interacción con el usuario a través de un sistema que detecta el movimiento (8). Además, posee

controladores, como el "*wiimote"* y el "*nunchuk*", basados en sensores hápticos, los cuales, están capacitados para detectar movimientos, acciones, o estímulos externos, permitiendo poder responder en consecuencia; también utiliza una placa de fuerza cinética denominada "*WII BALANCE BOAR*D®" (WBB) como interface con los juegos (15). Esta tabla de equilibrio, de forma rectangular y plana, similar al de una bascula, se caracteriza por poseer cuatro sensores de presión ubicados en cada uno de sus extremos, los cuales permiten estimar el centro de gravedad, otorgando dos porcentajes (derecho e izquierdo) (14) y rastrear los movimientos del cambio de peso (8, 16). También, proporciona una medición aproximada del peso de la persona, y de su índice de masa corporal (8). La WBB® es exclusivamente diseñada por Nintendo® para ser utilizada con su consola de juegos Wii® (8).

El juego que proporciona la Wii®, permite crear una personificación por medio de un avatar (15) proporcionando a los usuarios un biofeedback instantáneo, y otorgándole la posibilidad de ajustar su posicionamiento en tiempo real, al observarse a través de su personificación creada, por medio de una pantalla (7, 8, 16), la cual proyecta la traducción de los movimientos del mundo real que captan los controladores de la Wii® (15).

Este sistema, único de la consola de Nintendo®, se orienta a mejorar el equilibrio, la coordinación, la fuerza y la flexibilidad, actuando sobre el esquema corporal conduciendo a un bienestar general; conjuntamente con actividades como el yoga, programas aeróbicos y de fuerza, que solo pueden ser utilizadas con la Wii FitTM® o WBB®. Esta variedad de actividades atractivas poseen distintos niveles de desafío, requiriendo concentración para lograr el éxito (17).

En investigaciones recientes, los juegos de equilibrio de la Wii FitTM® más utilizados para que la persona realice movimientos controlados de su centro de masa fueron los siguientes: *"Ski Slalom", "Ski Jump", "Table Tilt", "Soccer Heading", "Penguin Slide", "Tightrope Walk"y "Bubble"*. Los mismos, consisten en diferentes desplazamientos como ser en dirección latero- lateral y antero- posterior (3, 5, 15).

Si bien, este trabajo se centrará en la aplicación de la Wii FitTM®, se hace mención de la existencia de otras consolas de videojuegos que también se utilizan como herramienta terapéutica, como ser la Sony PlayStation®, Sony Eye Toy® y la Xbox Kinect® (11-13, 15), siendo que estas últimas no cuentan con un dispositivo de balance como la WBB®.

Varios autores coinciden en que la Wii FitTM® es una herramienta liviana, portátil y con un costo relativamente bajo; siendo accesible para su uso, tanto en clínicas como en el hogar (5, 6, 12, 13). A su vez, es una manera diferente de motivación y distracción, que permite salir de la rutina y monotonía de una sesión de rehabilitación convencional (13). Sin embargo, a pesar de su popularidad, y del comienzo de su aplicación como herramienta terapéutica, los estudios donde la implementan con este fin siguen siendo escasos (4, 8). Cabe mencionar que terapeutas clínicos se encuentran investigando, diseñando y creando nuevos softwares específicos para ciertas patologías, en donde otorgan una sesión adaptativa, según las necesidades de cada paciente, ya que el terapeuta personaliza la sesión, modificando la duración, la velocidad y la dificultad de los ejercicios (4).

Ante la aparición de esta nueva e innovadora forma de rehabilitar, con consolas de videojuegos, surgió el interés de realizar una búsqueda sistemática en bases científicas,

sobre la aplicación de la Wii FitTM®, como herramienta para la rehabilitación del equilibrio en el adulto mayor, pudiendo de esta forma, evitar y disminuir el riesgo de sufrir caídas y mejorar la calidad de vida, de una manera distinta a la rehabilitación tradicional.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se realizó una revisión bibliográfica sistemática, acerca de la aaplicación de la Wii FitTM ® como herramienta para la rehabilitación del equilibrio en el adulto mayor.

En la recopilación de los artículos, se incluyeron aquellos estudios en los que se realizaron pruebas en adultos mayores con este tipo de consola (2, 4-9, 14, 16, 17). También, se consideraron aquellos que aportaron conocimientos sobre la plataforma, y usaron la realidad virtual con fines de rehabilitación (4, 10-13). De igual manera, fueron tenidos en cuenta los artículos en los que los pacientes padecían alguna patología de base (3, 15), cuya secuela, entre otras era la alteración del equilibrio, y utilizaron la WII FIT® como herramienta terapéutica. En cambio, se excluyeron los artículos que excedían un período de tiempo de 10 años, comprendido entre el 2003 y 2013, y en los que no se podía acceder al texto completo.

Para la recolección de artículos se utilizó el acceso a la base de datos de la "Biblioteca Electrónica de Ciencias y Tecnología (MINCYT)" por intermedio del IUCS- Fundación H. A. Barceló; así mismo, también se utilizaron las siguientes base de datos: Ebsco, PubMed, Lilacs (Bireme) y Scielo.

Los descriptores correctos para este estudio se obtuvieron a través del MeSH y DeCs, siendo estos los siguientes: *"Nintendo Wii Fit®"; "Wii Balance Board®"; "Balance"; "Older Adults";"Rehabilitation"*.

La búsqueda se realizó combinando estas palabras claves por medio del conector booleano *"and".*

Se recurrió a la escala de evidencia "*Scottish Intercollegiate Guidelines Network*" (SIGN) (18) para realizar el análisis cuantitativo de los artículos obtenidos. La elección de esta, se debió a su enfoque de análisis que involucra a las revisiones sistemáticas y a que ofrece una reducción importante del error sistemático.

RESULTADOS

Al ser una temática relativamente nueva, la búsqueda bibliográfica no ocasionó complicaciones en relación al período de tiempo, pero, en cambio, la cantidad de los artículos encontrados fueron más reducidos, respectos a otros estudios de rehabilitación más tradicional.

De la búsqueda en las bases de datos, solamente se seleccionaron y utilizaron un total de veinte artículos. En la tabla 1 se encuentra la descripción de la obtención de los artículos seleccionados.

De acuerdo a los artículos analizados con la escala SIGN, se encontraron que cuatro de ellos poseen nivel de evidencia 2++, tres artículos nivel 2+ y un solo artículo con un nivel de evidencia inferior de 2- .

En la Tabla 2, se puede observar el análisis de artículos, utilizando la escala de evidencia "*Scottish Intercollegiate Guidelines Network*" (SIGN) (18). A su vez, esta tabla presenta resultados transcendentales de los artículos leídos para realizar este estudio.

Tabla 1. Descripción de la obtención de los artículos seleccionados.

BÚSQUEDA BIBLIOGRÁFICA					
FECHA	PALABRAS CLAVES	BASE DE DATOS	CANT. DE ARTÍCULOS OBTENIDOS	CANT. DE ARTÍCULOS RECHAZADOS	CANT. DE ARTÍCULOS UTILIZADOS
13/08/2013	NINTENDO WII FIT	PUBMED	64	61	**3**
14/08/2013	BALANCE "AND" WWB "AND" REHABILITATION	LILACS	5	3	**2**
15/08/2013	REHABILITATION "AND" NINTENDO WII FIT	SCIELO	4	3	**1**
15/08/2013	WWB "AND" BALANCE "AND" OLDER ADULTS	MINCYT	25	19	**6**
18/08/2013	OLDER ADULTS	SCIELO	978	977	**1**
19/09/2013	BALANCE "AND" OLDER ADULTS	MINCYT	30	28	**2**
28/09/2013	NINTENDO WII FIT "AND" OLDER ADULTS	MINCYT	6	3	**3**
29/09/2013	NINTENDO WII FIT "AND" REHABILITATION "AND" OLDER ADULTS	EBSCO	3	1	**2**

TOTAL DE ARTÍCULOS UTILIZADOS =	**20**

Tabla 2. Valoración de artículos, presentando a su vez datos que resultaron transcendentales para este estudio.

AUTOR/ES	AÑO DE PUBLICACIÓN	BASE DE DATOS EMPLEADA	TIPO DE ESTUDIO	OBJETIVO DEL ESTUDIO	MUESTRA	OTROS TTOS APLICADOS/GRUPOS	RESULTADOS	VARIABLES		NIVEL DE EVIDENCIA
								FRECUENCIA TTO	DURACIÓN DEL TTO	
Hamid Bateni	2012	MINCYT	Preliminar	Determinar la eficacia de la formación Wii Fit en el control del equilibrio en los adultos mayores en comparación con el entrenamiento de terapia física.	8 Hombres y 9 mujeres. Edad media 73 años.	1 - Terapia física y WII FIT (5 Participantes), 2 - WII FIT (6 Participantes), 3 - Terapia física (6 Participantes)	+++ + ++	3/Semana	4 Semanas	2+
Ana Paula Cunha Loureiro; Cristiane Gonçalves Ribas; Talita Gianello Gnoato Zotz; et.Al.	2012	MINCYT	Estudio piloto, longitudinal.	Verificar la aplicabilidad de la rehabilitación virtual en pacientes con EP para la mejora de su equilibrio y calidad de vida.	6 voluntarios. Edad media 65 ± 13 años.		Estadísticamente NO significativo.	2/Semana		2+
Jessie R. Franco; Karen Jacobs;Catrina Inzerillo; et. Al.	2012	EBSCO	Estudio longitudinal aleatorio.	Comparar un programa de ejercicio tradicional de equilibrio con el programa exergaming Wii Fit .	32 Participantes comprendiendo entre los 63 y 90 años de edad.	Grupo 1 : Recibió entrenamiento del equilibrio con la Wii Fit y completó con ejercicios en su casa (11 Participantes) . Grupo 2 : Completo los ejercicios del Programa MOB , administrado por el fisioterapeuta (11 Participantes) . Grupo control: No recibió ninguna intervención (10 Participantes) .	Las intervenciones con la Wii Fit no lograron aumentar significativamente el equilibrio.	2/ Semana	3 Semanas	2++
Rebecca J. Reed-Jones; Sandor Dorgo; Maija K. Hitchings ;et. Al.	2012	MINCYT	Ensayo clínico	Determinar la evaluación del equilibrio por pruebas con el WiiFitTM Plus.	9 Hombres y 25 Mujeres. Edad media 67,1 ± 5,2 años.		No se encontraron correlaciones significativas. Los resultados de la pruebas de equilibrio en la Wii no se correlacionan con las pruebas normalmente utilizados para evaluar la aptitud de adultos mayores y de movilidad.		24 Semanas	2-
Claire Toulotte;Cindy Toursel and Nicolas Olivier.	2012	MINCYT	Estudio comparativo de casos.	Comparar la eficacia de tres protocolos (Actividades Físicas Adaptadas , Wii Fit ®, Actividades Físicas Adaptadas + Wii Fit ®) en el balance de los sujetos mayores independientes .	36 Participantes. Edad media 75,09 ± 10,26 años.	Grupo 1: Aplicación física adaptada. Grupo 2:Formacion con Wii Fit. Grupo 3:Aplicacion de ambos métodos combinados. Grupo 4: No presentó formación.	Grupo 1,2 y 3 mostraron mejorías en el equilibrio. Grupo 1 y 3 también mostraron mejorías en el equilibrio dinámico.	1/Semana	20 Semanas	2++
Maayan Agmon; Cynthia K. Perry; Elizabeth Phelan; et. Al.	2011	PUBMED	Cualitativo, descriptivo y longitudinal.	Determinar la seguridad y la viabilidad de la utilización de Nintendo Wii Fit exergames para mejorar el equilibrio en los adultos mayores.	3 Hombres y 4 Mujeres. Edad media de 84 años.		Se observaron cambios significativos en la escala Berg y en la mejoría en la velocidad de la marcha.	3/Semana	3 Meses	2++
José Antonio Gil Gómez; Roberto Lloréns; Mariano Alcañiz;et. Al.	2011	MINCYT	Ensayo clínico, ciego, único, aleatorio y controlado	Evaluar la eficacia de la Wii Balance Board como herramienta de rehabilitación para la recuperación del equilibrio.	11 Hombres y 6 Mujeres. Edad media 47,3 ± 17,8 años.	Grupo A (Berg entre 30 y 45). Grupo B (Berg 46,4). Ambos grupos, fueron asignados aleatoriamente a un grupo de control (fisioterapia tradicional) o un grupo de ensayo (eBaViR terapia).	Equilibrio estático: Efecto significativo, Equilibrio dinámico: Ningún efecto significativo.	3- 5/Semana		2++
E. Bisson; B. Contant; H. Sveistrup; et.Al.	2007	MINCYT	Ensayo clínico longitudinal.	Determinar el efecto del entrenamiento en el equilibrio con la Realidad Virtual (RV) y el Biofeedback (BF).	22 Participantes divididos en dos grupos.	Grupo 1: Aplicación de la VR (7 Participantes hombres y 5 mujeres, con una edad media de 74,4 ± 3,65 años). Grupo 2: Aplicación de BF (3 Participantes hombres y mujeres , con una edad media de 74,4 ± 4,92 años) .	Cambios clínicamente significativos.	2/Semana	10 Semanas	2+

DISCUSIÓN Y CONCLUSIÓN

El propósito de este estudio fue investigar sobre la aplicación de la Wii FitTM® para mejorar la inestabilidad, logrando que los pacientes mayores, pudieran incrementar el equilibrio, y así poder tener una mejor calidad de vida evitando las caídas.

Si bien, algunos estudios mostraron cambios significativos en la mejoría del equilibrio (4, 8, 9, 14); un estudio basado en el entrenamiento de un grupo de pacientes mayores, utilizando la Wii FiTTM® luego de cuatro semanas de tratamiento, fue comparado con otros dos grupos similares, con la diferencia que uno de ellos utilizó solo la terapia física, y el otro grupo entrenó con ambos métodos. Este estudio realizado por Hamid Bateni, si bien mostró mejoría en la puntuación del equilibrio evaluada a través de diferentes escalas, fue inferior en el primer grupo donde solo se realizó la intervención con la consola (5). Un estudio similar, pero con una semana menos de tratamiento y con una muestra mayor de participantes, también mostró que el equilibrio no mejoró considerablemente con respecto a la terapia convencional para este tipo de alteración (2).

Resulta difícil demostrar con esta recolección de artículos, la validez en la mejoría del equilibrio, debido a que no utilizaron el mismo protocolo y medidas de evaluación. Además, las muestras tomadas no fueron representativas(8). Aunque los resultados son prometedores, se necesitan más investigaciones, experimentando con mayor número de participantes, y de tiempo empleado de tratamiento para detectar cambios.

Se destaca que los entornos interactivos que proporciona la Wii FitTM®, pueden ser muy beneficiosos al influir en el control postural, logrando mediante la estimulación de señales sensoriales mantener el equilibrio y la orientación (19).

Por otro lado, estudios informaron sobre el disfrute que referían los pacientes durante el tratamiento (8, 11), donde el juego les otorgó una gran motivación para realizar las tareas específicas en la terapia (12). Así también, otros participantes mostraron preferencia por este tipo de tratamiento, en lugar de realizar ejercicios (12, 20). Hubo excepciones presentadas en el estudio realizado por Kate Lavery y colaboradores, donde los pacientes demostraron desagrado por la Wii FitTM® y referían la preferencia de las terapias tradicionales (21).

La rehabilitación con la Wii FitTM® no mostró cambios significativos en el equilibrio, pero tampoco mostró cambios desfavorables. Autores coinciden, que la falla quizás se deba a que la toma de las muestras no fueron significativas, como así también fue breve el tiempo de implementación del entrenamiento de los adultos mayores con la WBB de Wii.

Esta investigación concluye, que la utilización de la consola de Nintendo® para rehabilitar el equilibrio en las personas mayores es conveniente siempre y cuando sea complemento de la terapia física convencional. Tal afirmación, encuentra su base en dos datos fundamentales, a saber: Primero, en ninguno de los estudios clínicos realizados se ha demostrado que sea inconveniente para la mejoría de los pacientes. Segundo, el tipo de trabajo que se realiza con esta consola ha generado en la mayoría de los sujetos de estudio un medio motivante para la realización de la terapia, por haber sido creada con el fin de la interacción social, el disfrute, la motivación en diferencia con las terapias tradicionales.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Alonso Galbán P, Sansó Soberats FJ, Díaz-Canel Navarro AM, Carrasco García M, Oliva T. Envejecimiento poblacional y fragilidad en el adulto mayor. Revista Cubana de Salud Pública. 2007;33:1-17.
2. Franco JR, Jacobs K, Inzerillo C, Kluzik J. The effect of the Nintendo Wii Fit and exercise in improving balance and quality of life in community dwelling elders. Technology and Health Care. 2012;20(2):95-115.
3. Loureiro APC, Ribas CG, Zotz TGG, Chen R, Ribas F. Feasibility of virtual therapy in rehabilitation of Parkinson's disease patients: pilot study. Fisioterapia em Movimento. 2012;25:659-66.
4. Gil-Gomez J-A, Llorens R, Alcaniz M, Colomer C. Effectiveness of a Wii balance board-based system (eBaViR) for balance rehabilitation: a pilot randomized clinical trial in patients with acquired brain injury. Journal of NeuroEngineering and Rehabilitation. 2011;8(1):30.
5. Bateni H. Changes in balance in older adults based on use of physical therapy vs the Wii Fit gaming system: a preliminary study. Physiotherapy. 2012;98:211-6.
6. Reed-Jones RJ, Dorgo S, Hitchings MK, Bader JO. WiiFitTM Plus balance test scores for the assessment of balance and mobility in older adults. Gait & Posture. 2012;36(3):430-3.
7. Young W, Ferguson S, Brault S, Craig C. Assessing and training standing balance in older adults: A novel approach using the 'Nintendo Wii' Balance Board. Gait & Posture. 2011;33(2):303-5.
8. Agmon M, Perry CK, Phelan E, Demiris G, Nguyen HQ. A pilot study of Wii Fit exergames to improve balance in older adults. Journal of geriatric physical therapy. 2011;34(4):161-7.
9. Bisson E, Contant B, Sveistrup H, Lajoie Y. Functional balance and dual-task reaction times in older adults are improved by virtual reality and biofeedback training. Cyberpsychology & Behavior. 2007;10(1):16-23.
10. Suárez H, Suárez A, Lavinsky L. Postural adaptation in elderly patients with instability and risk of falling after balance training using a virtual-reality system. International Tinnitus Journal. 2006;12(1):41.
11. de Bruin PDE, Schoene D, Pichierri G, Smith S. Use of virtual reality technique for the training of motor control in the elderly. Zeitschrift für Gerontologie und Geriatrie. 2010;43(4):229-34.
12. Lange B, Flynn S, Rizzo A. Initial usability assessment of off-the-shelf video game consoles for clinical game-based motor rehabilitation. Physical Therapy Reviews. 2009;14(5):355-63.
13. Taylor MJ, McCormick D, Impson R, Shawis T, Griffin M. Activity Promoting Gaming Systems in Exercise and Rehabilitation. Journal of Rehabilitation Research and Development. 2011;48(10):1171-86.
14. Toulotte C, Toursel C, Olivier N. Wii Fit® training vs. Adapted Physical Activities: which one is the most appropriate to improve the balance of independent senior subjects? A randomized controlled study. Clinical Rehabilitation. 2012;26(9):827-35.
15. Deutsch JE, Brettler A, Smith C, Welsh J, John R, Guarrera-Bowlby P, et al. Nintendo wii sports and wii fit game analysis, validation, and application to stroke rehabilitation. Topics in Stroke Rehabilitation. 2011;18(6):701-19.
16. Shih C-H, Shih C-T, Chiang M-S. A new standing posture detector to enable people with multiple disabilities to control environmental stimulation by changing their standing posture through a commercial Wii Balance Board. Research in Developmental Disabilities. 2010;31(1):281-6.
17. Nitz J, Kuys S, Isles R, Fu S. Is the Wii Fit™ a new-generation tool for improving balance, health and well-being? A pilot study. Climacteric. 2010;13(5):487-91.

18. Manterola D C, Zavando M D. Cómo interpretar los "Niveles de Evidencia" en los diferentes escenarios clínicos. Revista chilena de cirugía. 2009;61:582-95.
19. Rendon AA, Lohman EB, Thorpe D, Johnson EG, Medina E, Bradley B. The effect of virtual reality gaming on dynamic balance in older adults. Age and ageing. 2012;41(4):549-52.
20. Meldrum D, Herdman S, Moloney R, Murray D, Duffy D, Malone K, et al. Effectiveness of conventional versus virtual reality based vestibular rehabilitation in the treatment of dizziness, gait and balance impairment in adults with unilateral peripheral vestibular loss: a randomised controlled trial. BMC Ear, Nose and Throat Disorders. 2012;12(1):3.
21. Laver K, Ratcliffe J, George S, Burgess L, Crotty M. Is the Nintendo Wii Fit really acceptable to older people?: a discrete choice experiment. BMC geriatrics. 2011;11(1):64.

ANEXOS

Tabla. Grados de recomendación para estudios de tratamiento con análisis cuantitativo (SIGN)

Nivel de evidencia	Tipo de estudio
1++	Meta-análisis de gran calidad, revisiones sistemáticas de ensayos clínicos aleatorizados o ensayos clínicos aleatorizados con muy bajo riesgo de sesgos.
1+	Meta-análisis bien realizados, revisiones sistemáticas de ensayos clínicos aleatorizados o ensayos clínicos aleatorizados con bajo riesgo de sesgos.
1-	Meta-análisis, revisiones sistemáticas de ensayos clínicos aleatorizados o ensayos clínicos aleatorizados con alto riesgo de sesgos.
2++	Revisiones sistemáticas de alta calidad de estudios de cohortes o de casos y controles, o Estudios de cohortes o de casos y controles de alta calidad, con muy bajo riesgo de confusión, sesgos o azar y una alta probabilidad de que la relación sea causal.
2+	Estudios de cohortes o de casos y controles bien realizados, con bajo riesgo de confusión, sesgos o azar y una moderada probabilidad de que la relación sea causal.
2-	Estudios de cohortes o de casos y controles con alto riesgo de confusión, sesgos o azar y una significante probabilidad de que la relación no sea causal.
3	Estudios no analíticos (observaciones clínicas y series de casos).
4	Opiniones de expertos.

FUNDACION H. A. BARCELO
FACULTAD DE MEDICINA

Carrera de Lic. en kinesiología y Fisiatría
Sede Buenos Aires

Buenos Aires, 18 de Noviembre del 2013

Lic. Diego Castagnaro
Subdirector de la carrera de Lic. en kinesiología y fisiatría

En mi calidad de alumno de la carrera de kinesiología presento ante ustedes el tema del trabajo de investigación final titulado **"Aplicación de la Wii FitTM® como herramienta para la rehabilitación del equilibrio en el adulto mayor: Revisión bibliográfica Sistemática"**, proceso que será acompañado por un tutor de contenido la Lic. Zunino, Sonia D.N.I. 17.649.236 con número de matrícula M.N. 4820, y por un co - director de contenido el Lic. Previgliano, Martín con número de matrícula M.N. 5203 en espera de su aprobación.

Cordialmente.

Nombre y firma

MUGLIA, DANIELA	Klga. SONIA ZUNINO M.N. 4820	Lic. MARTIN PREVIGLIANO M.N. 5203 SERVICIO DE KINESIOLOGIA
Alumno	Tutor de contenido	Co- director de contenido

FUNDACION H.A.BARCELO
FACULTAD DE MEDICINA

Carrera de Lic. en kinesiología y Fisiatría
Sede Buenos Aires
Carta aprobación de contenido
Trabajo de investigación final

Buenos Aires, 18 de Noviembre del 2013

Lic. Diego Castagnaro
Subdirector de la carrera de Lic. en kinesiología y Fisiatría

Por medio de la presente yo la Lic. Zunino, Sonia con D.N.I. 17.649.236 y número de matrícula M.N. 4820 quien me desempeño como tutor de contenido del trabajo de investigación final de la alumna Muglia, Daniela Alejandra con el tema **"Aplicación de la Wii FitTM® como herramienta para la rehabilitación del equilibrio en el adulto mayor: Revisión bibliográfica Sistemática".**
Manifiesto mi aprobación del contenido de este trabajo, cumpliendo con los objetivos establecidos.

Klga. SONIA ZUNINO
M.N. 4820

Firma, aclaración y sello
Tutor de contenido trabajo de investigación final

FUNDACION H.A.BARCELO
FACULTAD DE MEDICINA

Carrera de Lic. en kinesiología y Fisiatría
Sede Buenos Aires
Carta aprobación de contenido
Trabajo de investigación final

Buenos Aires, 18 de Noviembre del 2013

Lic. Diego Castagnaro
Subdirector de la carrera de Lic. en kinesiología y Fisiatría

Por medio de la presente yo el Lic. Previgliano, Martín con número de matrícula M.N. 5203 quien me desempeño como co - director de contenido del trabajo de investigación final de la alumna Muglia, Daniela Alejandra con el tema **"Aplicación de la Wii FitTM® como herramienta para la rehabilitación del equilibrio en el adulto mayor: Revisión bibliográfica Sistemática".**
Manifiesto mi aprobación del contenido de este trabajo, cumpliendo con los objetivos establecidos.

Lic. MARTIN PREVIGLIANO
M.N. 5203
SERVICIO DE KINESIOLOGIA

Firma, aclaración y sello
Co - director de contenido trabajo de investigación final

AGRADECIMIENTOS

A todos aquellos profesionales, y personas del IUCS- Fundación H. A. Barceló que estuvieron conmigo, acompañándome en estos cinco años, y formándome tanto como profesional de la salud y como persona. Cada uno de ellos me dejó una enseñanza y un recuerdo que va a ser inolvidable durante toda mi vida.

A los compañeros/as, que compartimos apuntes, horas de estudio, rotaciones, discusiones y alegrías. A todos/as les deseo el mejor de los éxitos como colegas, en esta nueva etapa que está por comenzar.

A una persona muy especial que conocí en estos años, una gran amiga, que estuvo siempre para empujarme, y no dejarme caer ante el primer obstáculo y nunca me voy a olvidar de aquella frase que me escribió en segundo año que me dio fuerzas para seguir siempre cuando la leía. "TODOS SOMOS CAPACES DE LLEGAR AL ÉXITO, SOLO BASTA CON PROPONERNOSLO".

A mis tutores, de contenido y metodológicos, al bibliotecario de la IUCS- Fundación H. A. Barceló y a todos los que me ayudaron para realizar este trabajo final que me consagrará como Lic. en Kinesiología y Fisiatría.

Al amor incondicional de mi familia, especialmente a mis padres, que no podría haber hecho nada sin la ayuda y el apoyo de ellos. Los Amo!!!

A mi hermana, que a pesar de los entredichos que podamos tener, se que está siempre para acompañarme y ayudarme, y esta presentación final también se la debo a ella. Te Quiero Hermana!!!, Y gracias por los dos soles que me diste junto a Juan Manuel que me sacan una sonrisa día a día.

A dos personas muy importantes en mi vida, que aunque no estén conmigo, sé que me dieron fuerza estos años para no bajar los brazos y llegar a cumplir mi sueño.

Para todos ustedes no tengo más que palabras de agradecimiento…SIMPLEMENTE GRACIAS!!!

Instituto Universitario de Ciencias de la Salud – Fundación H. A. Barceló

COLECCIÓN DE TESIS DIGITALES y TRABAJOS FINALES DEL IUCS

AUTORIZACION DEL AUTOR

Estimados Señores:
Yo _____, identificado(s) con DNI No. _____ Teléfono:_____; E-mail:_____ autor del trabajo de grado/posgrado titulado _____ presentado y aprobado en el año _____ como requisito para optar al título de _____; autorizo a la Biblioteca Central del Instituto Universitario de Ciencias de la Salud – Fundación H. A. Barceló la publicación de mi trabajo con fines académicos en el Repositorio Institucional en forma gratuita, no exclusiva y por tiempo ilimitado; a través de la visibilidad de su contenido de la siguiente manera:

- Los usuarios puedan consultar el contenido de este trabajo de grado en la página Web del Repositorio Institucional de la Facultad, de la Biblioteca Central y en las redes de información del país y del exterior, con las cuales tenga convenio la misma a título de divulgación gratuita de la producción científica generada por la Facultad, a partir de la fecha especificada.

- Permitir a la Biblioteca Central sin producir cambios en el contenido; la Consulta, la reproducción, a los usuarios interesados en el contenido de este Trabajo, para todos los usos que tengan finalidad académica, ya sea en formato digital desde Internet, Intranet, etc., y en general para cualquier formato conocido o por conocer para la seguridad, resguardo y preservación a largo plazo de la presente obra.

Lugar de desarrollo de la Tesis_____

2. Identificación de la tesis:

TITULO del TRABAJO: _____

_____

_____

_____

Director: _____

Fecha de defensa_____/____/_____

3. AUTORIZO LA PUBLICACIÓN DE:

a) Texto completo [ ] a partir de su aprobación

Texto parcial [ ] a partir de su aprobación

Indicar capítulos…….…..

4. NO AUTORIZO: marque dentro del casillero

NOTA: Las tesis no autorizadas para ser publicadas en TEXTO COMPLETO, serán difundidas en la Biblioteca Digital de Tesis mediante su cita bibliográfica completa, incluyendo Tabla de contenido y resumen. Se incluirá la leyenda "Disponible sólo para consulta en sala en su versión completa, en la Biblioteca Central del Instituto Universitario de Ciencias de la Salud – Fundación H. A. Barceló"

_____ _____

Firma del Autor Firma del Director

Lugar_____ Fecha_____/_____/_____