



**FUNDACION H.A.BARCELO**  
**FACULTAD DE MEDICINA**

## **METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA**

**TRABAJO FINAL DE INVESTIGACIÓN**

**EFFECTOS DE LA PRÁCTICA DE TANGO SOBRE EL EQUILIBRIO Y LA ESTABILIDAD DE LA  
MARCHA EN ADULTOS: ESTUDIO CLÍNICO**

**AUTOR: Salzman, Laura Jimena**

**TUTOR DE CONTENIDO: Lic. Previgliano, Martín**

**TUTOR METODOLÓGICO: Lic. Ronzio, Oscar**

**FECHA DE LA ENTREGA: 17-10-2014**

**CONTACTO DEL AUTOR: [jimenasalzman@yahoo.com.ar](mailto:jimenasalzman@yahoo.com.ar)**

## RESUMEN

**Introducción:** Con el proceso de envejecimiento disminuye el control postural y las estrategias compensatorias de adaptación aumentando el riesgo de padecer trastornos del equilibrio y de la marcha. Los programas de rehabilitación de control postural son más efectivos si incorporan la práctica del equilibrio dinámico y la adaptación continua a las demandas del ambiente. La danza social es de una actividad que provee esos requerimientos.

El objetivo de éste estudio consistió en determinar si bailar tango mejora el equilibrio y estabilidad de la marcha en el adulto mayor.

**Material y métodos:** Se realizó un ensayo clínico de tipo longitudinal. Los participantes del GRUPO 1 tomaron clases de tango, el GRUPO 2 quedó como grupo control. Todos los participantes fueron evaluados antes de comenzar el estudio y al finalizar el mismo con el Functional Reach Test (FRT), Timed Up and Go (TUG), Dynamic Gait Index (DGI) y con posturógrafo ICS Balance Platform Otometrics utilizando el *Limits of Stability Test* y el *Clinical Test of Sensory Interaction and Balance* (CTSIB) modificado (m)

**Resultados:** TUG: Se ha observado una disminución de 1,75 segundos. FRT: El alcance funcional en dirección anterior aumentó 2,5 cm. DGI: Se ha registrado un aumento del puntaje de 0,75. POSTUROGRAFÍA: disminución de las oscilaciones del centro de gravedad, mayor velocidad de ejecución, mejora en la estrategia de tobillos y en el control direccional del movimiento.

**Discusión y Conclusión:** Bailar tango es una herramienta útil para entrenar el equilibrio y la marcha de manera holística y entretenida. Si bien se observaron mejorías clínicas, estadísticamente los cambios no fueron significativos, los resultados no son concluyentes debido al tamaño de la muestra y a la cantidad de clases dictadas.

**Palabras Clave:** *accidental falls, Tango therapy, Tango dance, postural balance test, Dynamic gait index, Clinical Test of Sensory Interaction and Balance (CTSIB) modificado (m), computerized dynamic posturography.*

## ABSTRACT

**Introduction:** With the aging process decreases the compensatory postural control and adaptation strategies to increase the risk of impaired balance and gait. Rehabilitation programs of postural control are more effective if they incorporate the practice of dynamic equilibrium and continuous adaptation to the demands of the environment. The social dance is an activity that provides these requirements.

The aim of this study was to determine whether tango improves balance and gait stability in the elderly.

**Material and methods:** A clinical trial was conducted longitudinal type. GROUP 1 participants took tango lessons, the Group 2 was the control group. All participants were assessed before the study and at the completion of the Functional Reach Test (FRT), Timed Up and Go (TUG), Dynamic Gait Index (DGI) and posturógrafo ICS Balance Platform Otometrics using the Limits of Stability Test and the Clinical Test of sensory Interaction and Balance (CTSIB) modified (m).

**Results:** TUG: We observed a decrease of 1.75 seconds. FRT: The functional reach increased anteriorly 2.5 cm. DGI: There has been an increased score of 0,75 in tango group. Posturography: reduction of the oscillations of the center of gravity, faster implementation, improved strategy ankles and directional control of the movement.

**Discussion and conclusion:** Dancing tango is a useful tool to train balance and gait holistic and entertaining tool. Although clinical improvements were observed changes were not statistically significant, the results are inconclusive due to sample size and the number of classes taught.

**Keywords:** : accidental falls, Tango therapy, Tango dance, postural balance test, Dynamic gait index, Clinical Test of Sensory Interaction and Balance (CTSIB) modificado (m), computerized dynamic posturography.

## INTRODUCCIÓN

El equilibrio es la capacidad de mantener alineados los segmentos corporales en contra de la gravedad. (4) Esta compleja actividad requiere de las aferencias del sistema vestibular, visual y somatosensorial, cuya información es integrada en el sistema nervioso central, el cual responde a través de los reflejos vestíbulo espinal y vestíbulo ocular para el mantenimiento del equilibrio y sus posibles correcciones ante las demandas del ambiente. (4-7) Cualquier alteración en alguno de estos componentes traerá como consecuencia trastornos del equilibrio. (4)

Con el proceso de envejecimiento aparecen cambios en el funcionamiento del sistema sensorial, en la integración del sistema nervioso central, en el control neuromuscular y en el sistema músculo esquelético que se traducen en pérdida de masa ósea, debilidad, rigidez, lentitud, disminución del reflejo vestíbulo ocular. (1, 4, 5, 8, 9) Esto disminuye el control postural y las estrategias compensatorias de adaptación, aumentando el riesgo de padecer trastornos del equilibrio y de la marcha, generando una mayor posibilidad de padecer caídas. (1, 2, 4, 5, 8-11)

Una caída es un acontecimiento súbito e inesperado que precipita a la persona hacia el suelo contra su voluntad como resultado de cambios posicionales. (4, 5) Sus consecuencias se manifiestan como traumatismos, fracturas, internaciones, pérdida de la funcionalidad, miedo a caer nuevamente y por ello disminución de las actividades de la vida diaria, mayor sedentarismo, institucionalización en residencias y dependencia. (4, 5, 8, 10, 11)

Las caídas son una de las principales causas de internación en el adulto mayor. (3, 4, 8, 9, 11) Teniendo en cuenta el costo económico y social que generan son motivo de preocupación en salud pública. (1, 8, 10) Debido al incremento demográfico de éste grupo etario y a su continuo aumento, es importante implementar medidas de prevención tendientes a demorar el deterioro de los sistemas que conforman el mantenimiento del equilibrio e identificar los factores de riesgo. Una detección temprana permitirá una intervención temprana. (4, 8, 10, 11)

Los programas de rehabilitación de control postural son más efectivos si incorporan la práctica del equilibrio dinámico y la adaptación continua a las demandas del ambiente. La danza social es un excelente ejemplo de una actividad que provee esos requerimientos mientras fomenta el disfrute, el interés por la participación continua y promueve la adhesión al tratamiento. (10, 12-18) El baile de pareja facilita el equilibrio y permite que un individuo aprenda habilidades motoras más rápidamente a la vez que integra componentes sociales. (10, 16)

El tango es una danza social que se baila en pareja. Sus integrantes permanecen unidos por un abrazo que les brinda conexión, seguridad y facilita el equilibrio. Está compuesto por patrones de movimiento simple que se combinan entre sí de manera espontánea, lo que permite improvisar desplazamientos en diferentes direcciones, a distintas velocidades, hacer giros y variar el ritmo. La técnica del tango implica caminatas hacia atrás manteniendo el centro de gravedad sobre la base de sustentación, cambios sorpresivos de dirección, inicio y freno de la caminata según los requerimientos del espacio y la relación con las demás parejas de la pista. Al mismo tiempo requiere

atención al compañero de baile, a la trayectoria del movimiento de la pareja y a las cualidades estéticas del movimiento. Esto requiere de control postural, equilibrio dinámico y adaptación constante a las modificaciones del ambiente. (12, 14, 15, 18)

El objetivo de éste estudio consistió en determinar si bailar tango mejora el equilibrio y estabilidad de la marcha en el adulto mayor.

## **MATERIAL Y MÉTODOS**

Diseño:

Se realizó un ensayo clínico de tipo longitudinal. Los participantes fueron convocados por el centro de Jubilados “Nuestra Esperanza” de Parque Chacabuco, CABA. Los consentimientos informados fueron entregados antes de comenzar el estudio.

Los participantes fueron evaluados y divididos se según su preferencia en 2 grupos, uno recibió clases de Tango, el otro quedó como grupo control. Las evaluaciones fueron realizadas una semana antes de comenzar el entrenamiento y finalizado el mismo.

Participantes:

Fueron evaluados N=16 personas saludables de ambos sexos, mayores de 60 años.

Criterios de inclusión: Personas mayores de 60 años; sin dolor, patología neurológica o músculo esquelética que limite su habilidad para estar de pie y caminar; sin sintomatología reiterada de mareos o vértigo, sin trastornos cognitivos (capaces de comprender instrucciones simples), que no utilicen ayuda marcha, que vivan independientemente en la comunidad, que no hayan practicado con regularidad algún tipo de danza o deporte en los últimos 4 años.

Criterios de exclusión: Dolor, utilización de ayuda marcha, patología neurológica, musculo esquelética o vestibular, trastornos cognitivos, personas institucionalizadas, menores de 60 años, personas que practiquen con regularidad deportes o baile, personas que en la posturografía tengan alto riesgo de caída.

Intervención:

Todos los participantes fueron evaluados antes de comenzar el estudio y al finalizar el mismo con el *Functional Reach Test* (FRT)(5, 7), *Timed Up and Go* (TUG)(5, 7-9, 19), *Dynamic Gait Index* (DGI)(1-3) y con posturógrafo ICS *Balance Platform Otometrics* utilizando el *Limits of Stability Test* y el *Clinical Test of Sensory Interaction and Balance* (CTSIB) modificado (m). (7, 20-22)

Los participantes del GRUPO 1 fueron entrenados con clases de tango de una hora de duración, dos veces por semana durante dos meses, dictadas por un maestro especializado. Se solicitó a los mismos no realizar clases extras ni modificar su rutina habitual de actividades.

A los participantes del GRUPO 2 (grupo control) se solicitó no modificar las tareas habituales y no comenzar ningún tipo de actividad física en los dos meses de duración del estudio.

Instrumentos:

FRT: La prueba evalúa los límites voluntarios de estabilidad en dirección anterior para medir el equilibrio y alcance funcional, teniendo en cuenta la distancia máxima que puede alcanzar el brazo al inclinarse hacia adelante manteniendo una base fija de apoyo en la posición de pie. Es una prueba fácil de realizar que mide el margen de estabilidad al comienzo de la actividad y predice el riesgo relativo de caídas en el adulto mayor. El examinado se ubica de pie paralelo a la pared, donde hay una regla pegada a la altura de su hombro; levanta el brazo más cercano a la pared a 90° y lo mantiene en posición horizontal mientras adelanta el tronco lo más lejos posible sin perder el equilibrio, sin despegar los talones, ni apoyarse en la pared. La distancia se mide en centímetros. Las personas que obtienen resultados menores a 15 cm tienen cuatro veces más riesgo de padecer caídas que aquellos cuyo resultado es mayor o igual a 25 cm (normal, sin riesgo de caídas). (5, 7)

TUG: Evalúa el equilibrio estático y dinámico en el adulto mayor y predice el riesgo relativo de caídas. El test consiste en cronometrar el tiempo que tarda el examinado en levantarse de una silla, caminar tres metros, girar 180°, regresar a la silla y sentarse nuevamente. Resultados: 1) TUG hasta 10 segundos: sin alteración, riesgo bajo de padecer caídas, 2) TUG entre 11 y 20 segundos: fragilidad, alteración moderada del equilibrio, riesgo medio de padecer caídas, 3) TUG entre 20 y 30 segundos: alteración significativa del equilibrio, necesidad de iniciar tratamiento, 4) TUG mayor de 30 segundos: movilidad alterada, dependencia en las actividades de la vida diaria y alto riesgo de padecer caídas. (5, 7-9, 19)

DGI: Es un test que evalúa las habilidades del sujeto para modificar la marcha ante los cambios en las demandas del ambiente. Se utiliza para evaluar el riesgo de caídas en el adulto mayor. Consta de 8 ítems 1) caminata a velocidad normal, 2) caminata con cambios de velocidad, 3) caminata modificando la dirección de la cabeza hacia la derecha y la izquierda, 4) caminata modificando la dirección de la cabeza hacia arriba y hacia abajo, 5) caminata con giro y detención, 6) caminata pasando por arriba de obstáculos sin pisarlos, 7) caminata esquivando obstáculos sin tocarlos, 8) subir y bajar escaleras. Cada ítem puede puntuarse desde 0 (deterioro severo) a 3 (normal) obteniendo el resultado final con la suma de los puntos obtenidos en cada una de las diferentes tareas. El puntaje máximo es 24, un puntaje menor o igual a 19 indica un aumento en el riesgo de padecer caídas. (1-3)

Posturografía (*Computerized Dynamic Posturography*): Es un método creado a partir de una serie de investigaciones sobre el control del movimiento humano desarrollado por los Institutos Nacionales de Salud y de la NASA en los años 60 y 70. A partir de 1986 estuvo disponible en forma comercial. Es una herramienta que cuantifica la contribución sensorial y motora sobre el control del equilibrio. Cuantifica el equilibrio estático

midiendo las oscilaciones del centro de gravedad en milímetros por segundo y el dinámico midiendo la velocidad en alcanzar un objetivo en diferentes direcciones y la máxima excursión del centro de gravedad sobre la plataforma. (7, 20, 22). El posturógrafo utilizado en este estudio fue el ICS Balance Platform Otometrics.

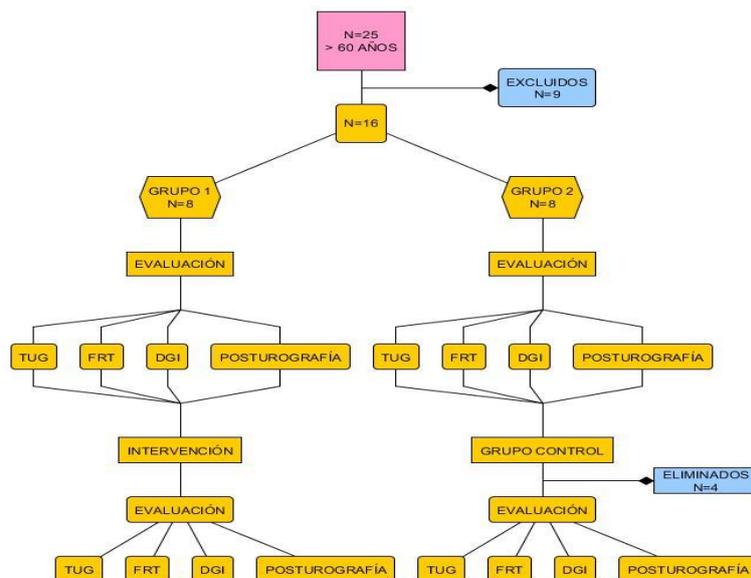
CTSIB-m: Se utiliza para examinar la influencia de las aferencias visual, vestibular y somatosensorial en el mantenimiento del equilibrio en bipedestación. La prueba original consta de 6 ítems: El test comienza con el sujeto parado sobre una superficie dura, con los pies juntos y los brazos cruzados delante del pecho, primero se evalúa con ojos abiertos (OA), luego con ojos cerrados (OC), y luego generando un estímulo visual que entre en conflicto con las aferencias vestibulares (CV), la prueba se repite cambiando la superficie de apoyo por una colchoneta, primero se realiza con OA, luego con OC y con CV. El CTSIB-m elimina los ítems con conflicto visual. Resultados: se debe mantener cada posición durante 30 segundos y además cuantificar el equilibrio 1) mínimo desequilibrio, 2) desequilibrio leve, 3) desequilibrio moderado, 4) pérdida del equilibrio. (7, 20, 22)

*Limits of Stability Test:* ofrece información sobre las habilidades de la persona para mover el centro de gravedad sobre la base de apoyo del posturógrafo, manteniendo una postura erecta y utilizando estrategias de tobillo para desplazar el peso hacia adelante, atrás, derecha e izquierda. Las medidas de prueba incluyen máximo punto de excursión en cada posición y se miden como un porcentaje del punto final alcanzado y sostenido durante 8 segundos, control direccional y velocidad de reacción.(20, 21)

Clases de Tango: Las clases de tango fueron dictadas por un instructor especializado. Su duración fue de una hora y su frecuencia dos por semana durante dos meses.

Cada clase comenzó con ejercicios de calentamiento, alineación y control postural para preparar a los participantes para tareas más complejas. Luego se realizaron caminatas propias de la técnica, trabajo de perfeccionamiento de la pisada, experimentación al ritmo de la música en forma individual y en pareja. A continuación se enseñó un paso nuevo para practicar con el compañero y se ensayaron los pasos aprendidos en clases anteriores para finalmente combinarlos libremente. Todos los alumnos fueron rotando de pareja y de rol (el que guía y el que sigue).

Para describir a las variables cuantitativas se calculó promedio, desvío estándar, mínimo y máximo. Se aplicó el soft GraphPad InStat para comparar estadísticamente las variables. En todos los casos los test estadísticos aplicados para muestras relacionadas e independientes se usó un nivel de significación menor del 5% para rechazar la hipótesis nula.



## RESULTADOS

Veinticinco personas fueron convocadas para participar en el estudio, de las cuales nueve fueron excluidas por no coincidir con los criterios de inclusión.

De los 16 participantes que quedaron seleccionados, 8 fueron entrenados con clases de tango y 8 quedaron en el grupo control.

Debido a los ausentismos y a las actividades programadas por el centro de jubilados que obligaron a suspender algunas clases, no se logró completar la cantidad de 16 clases planeadas para los dos meses de duración del estudio. El total de clases a las que asistieron todos los participantes fue de 10 y sobre esa base fueron evaluados.

Fueron eliminados del estudio 4 participantes del grupo control: uno por una lesión en la rodilla producida durante un viaje, otros 2 por no realizar las evaluaciones al finalizar el estudio y 1 por haber comenzado un plan de actividad física durante el tiempo de duración del estudio.

TUG: Se ha observado una disminución promedio de 1,75 segundos entre la primera y segunda evaluación. El grupo control no mejoró la velocidad de marcha.

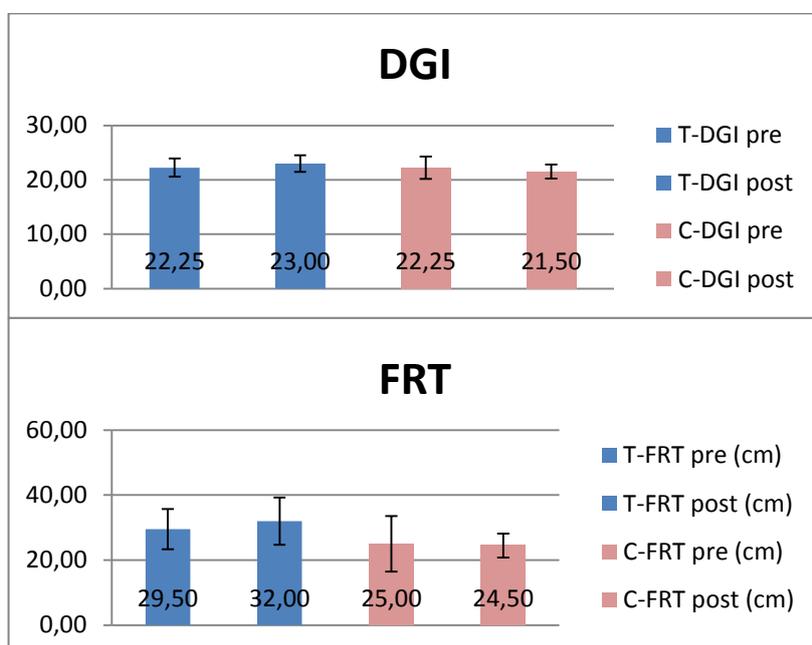
FRT: El alcance funcional en dirección anterior aumentó 2,5 cm. En el grupo control no se ha observado aumento en los valores.

DGI: Se ha registrado un aumento del puntaje de 0,75 en el grupo de tango mientras que en el grupo control se ha observado una disminución del puntaje de 0,75.

POSTUROGRAFÍA: ver tabla 2.

Tabla 1: Resultados TUG, FRT, DGI

N	T-TUG pre (s)	T-TUG post (s)	C-TUG pre (s)	C-TUG post (s)	T-FRT pre (cm)	T-FRT post (cm)	C-FRT pre (cm)	C-FRT post (cm)	T-DGI pre	T-DGI post	C-DGI pre	C-DGI post
1	6,43	6,3	7,83	7,87	35	37	25	25	23	24	24	23
2	9,13	8,86	8,46	9,4	32	35	32	29	20	22	21	21
3	11,7	9,9	7	7,6	23	27	30	24	20	20	24	22
4	9,27	6,88	10,08	9,45	26	21	13	20	24	24	20	20
5	7,38	6,75			24	24			21	22		
8	8,95	7,6			40	40			24	24		
9	9,54	7,5			32	40			23	24		
10	14	9,4			24	32			23	24		
MEDIA	9,55	7,90	8,34	8,58	29,50	32,00	25,00	24,50	22,25	23,00	22,25	21,50
SD	2,37	1,33	1,30	0,98	6,19	7,29	8,52	3,70	1,67	1,51	2,06	1,29
MAX	14,00	9,90	10,08	9,45	40,00	40,00	32,00	29,00	24,00	24,00	24,00	23,00
MIN	6,43	6,30	7,00	7,60	23,00	21,00	13,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00



**Tabla2: Resultados Posturografía**

	VALUES	MILIMETROS POR SEGUNDO										MEDIA	S/D	MAX	MIN					
		1,00	2,00	3,00	4,00	5,00	8,00	10,00	11,00	13,00	15,00					16,00				
BALANCE SCREENING	N°	1,00	2,00	3,00	4,00	5,00	8,00	10,00	11,00	13,00	15,00	16,00								
	T-eyes open -PRE	13,80	7,60	8,90	8,00	10,90	9,00	13,60						10,26	2,57	13,80	7,60			
	T-eyes open -POST	11,80	8,20	6,80	8,90	16,40	8,30	9,50						9,99	3,22	16,40	6,80			
	C-eyes open -PRE								12,70	11,50	11,60	10,20					11,50	1,02	12,70	10,20
	C-eyes open -POST								7,50	9,30	10,90	10,10					9,45	1,45	10,90	7,50
	T-eyes close -PRE	23,00	11,30	15,10	12,20	29,50	16,60	24,50						18,89	6,87	29,50	11,30			
	T-eyes close -POST	17,50	9,10	7,60	9,80	18,70	11,60	28,20						14,64	7,32	28,20	7,60			
	C-eyes close -PRE								23,20	10,10	17,70	15,70					16,68	5,41	23,20	10,10
	C-eyes close -POST								8,90	12,50	18,40	17,00					14,20	4,34	18,40	8,90
	T-foam cushion eyes open -PRE	19,20	11,60	8,50	14,20	18,80	16,20	19,00						15,36	4,14	19,20	8,50			
	T-foam cushion eyes open -POST	16,10	13,60	13,20	10,10	19,00	13,80	15,70						14,50	2,79	19,00	10,10			
	C-foam cushion eyes open -PRE								10,50	12,40	15,50	14,00					13,10	2,15	15,50	10,50
	C-foam cushion eyes open -POST								11,90	14,30	18,60	12,20					14,25	3,09	18,60	11,90
	T-foam cushion eyes close -PRE	33,40	23,50	23,00	30,70	43,80	33,80	53,50						34,53	10,93	53,50	23,00			
	T-foam cushion eyes close -POST	27,00	26,00	28,30	21,80	25,60	28,00	38,50						27,89	5,16	38,50	21,80			
	C-foam cushion eyes close -PRE								26,40	26,60	30,60	24,40					27,00	2,60	30,60	24,40
C-foam cushion eyes close -POST								16,60	24,00	26,10	25,00					22,93	4,30	26,10	16,60	
		REACTION TIME (S)										MEDIA	S/D	MAX	MIN					
		1,00	2,00	3,00	4,00	5,00	8,00	10,00	11,00	13,00	15,00	16,00								
T-forward -PRE		1,00	2,54	1,34	0,74	1,28	0,72	1,16						1,25	0,62	2,54	0,72			
T-forward -POST		1,02	0,82	1,02	1,04	0,96	0,90	0,94						0,96	0,08	1,04	0,82			
C-forward -PRE									1,24	1,14	1,02	1,06					1,12	0,10	1,24	1,02
C-forward -POST									0,84	1,10	0,96	0,82					0,93	0,13	1,10	0,82
T-right -PRE		1,24	1,14	1,26	1,08	0,94	1,12	1,26						1,15	0,12	1,26	0,94			
T-right -POST		0,80	1,30	0,96	1,04	1,18	0,98	0,90						1,02	0,17	1,30	0,80			
C-right -PRE									0,82	1,30	0,88	1,02					1,01	0,21	1,30	0,82
C-right -POST									0,86	1,26	0,74	0,88					0,94	0,23	1,26	0,74
T-backward -PRE		0,80	1,10	1,20	1,22	1,08	1,12	1,28						1,11	0,16	1,28	0,80			
T-backward -POST		1,84	1,08	1,14	0,94	1,00	0,90	1,00						1,13	0,32	1,84	0,90			
C-backward -PRE									0,84	1,48	1,16	0,94					1,11	0,28	1,48	0,84
C-backward -POST									0,86	1,32	1,50	0,84					1,13	0,33	1,50	0,84
T-left -PRE		1,22	1,64	1,02	0,84	1,86	1,30	1,02						1,27	0,36	1,86	0,84			
T-left -POST		1,10	1,24	1,16	1,04	1,98	0,90	1,04						1,21	0,36	1,98	0,90			
C-left -PRE									1,02	1,22	0,84	0,96					1,01	0,16	1,22	0,84
C-left -POST									0,94	1,10	0,86	0,88					0,95	0,11	1,10	0,86
		END POINT (%)										MEDIA	S/D	MAX	MIN					
		1,00	2,00	3,00	4,00	5,00	8,00	10,00	11,00	13,00	15,00	16,00								
T-forward -PRE		80,00	60,00	22,00	43,00	19,00	61,00	39,00						46,29	22,13	80,00	19,00			
T-forward -POST		63,00	82,00	60,00	68,00	61,00	83,00	60,00						68,14	10,19	83,00	60,00			
C-forward -PRE									113,00	46,00	69,00	54,00					70,50	29,89	113,00	46,00
C-forward -POST									118,00	72,00	72,00	38,00					75,00	32,84	118,00	38,00
T-right -PRE		59,00	74,00	58,00	73,00	69,00	55,00	52,00						62,86	8,97	74,00	52,00			
T-right -POST		50,00	90,00	77,00	94,00	67,00	49,00	60,00						69,57	18,14	90,00	49,00			
C-right -PRE									86,00	52,00	82,00	90,00					77,50	77,50	90,00	52,00
C-right -POST									87,00	83,00	74,00	91,00					83,75	7,27	91,00	74,00
T-backward -PRE		71,00	27,00	25,00	93,00	69,00	71,00	37,00						56,14	26,30	93,00	25,00			
T-backward -POST		48,00	27,00	56,00	72,00	44,00	82,00	38,00						52,43	19,22	82,00	27,00			
C-backward -PRE									68,00	53,00	80,00	41,00					60,50	17,06	80,00	41,00
C-backward -POST									74,00	58,00	35,00	69,00					59,00	17,34	74,00	35,00
T-left -PRE		74,00	61,00	42,00	93,00	14,00	47,00	68,00						57,00	25,48	93,00	14,00			
T-left -POST		67,00	80,00	68,00	91,00	78,00	73,00	61,00						74,00	9,97	91,00	61,00			
C-left -PRE									94,00	85,00	95,00	84,00					89,50	5,80	95,00	84,00
C-left -POST									68,00	64,00	80,00	99,00					77,75	15,71	99,00	64,00
		MAX EXCURSION (%)										MEDIA	S/D	MAX	MIN					
		1,00	2,00	3,00	4,00	5,00	8,00	10,00	11,00	13,00	15,00	16,00								
T-forward -PRE		88,00	77,00	41,00	56,00	31,00	61,00	55,00						58,43	19,58	88,00	31,00			
T-forward -POST		66,00	82,00	64,00	68,00	91,00	89,00	72,00						76,00	11,21	91,00	64,00			
C-forward -PRE									113,00	69,00	105,00	64,00					87,75	24,84	113,00	64,00
C-forward -POST									118,00	72,00	99,00	68,00					89,25	23,60	118,00	68,00
T-right -PRE		75,00	74,00	58,00	73,00	80,00	55,00	56,00						67,29	10,52	80,00	55,00			
T-right -POST		94,00	90,00	77,00	94,00	97,00	59,00	75,00						83,71	13,90	97,00	59,00			
C-right -PRE									89,00	58,00	99,00	101,00					86,75	19,87	101,00	58,00
C-right -POST									90,00	85,00	83,00	91,00					87,25	3,86	91,00	83,00
T-backward -PRE		87,00	45,00	43,00	93,00	69,00	71,00	64,00						67,43	18,99	93,00	43,00			
T-backward -POST		80,00	60,00	75,00	81,00	84,00	109,00	63,00						78,86	16,14	109,00	60,00			
C-backward -PRE									68,00	57,00	92,00	78,00					73,75	14,89	92,00	57,00
C-backward -POST									88,00	59,00	63,00	69,00					69,75	12,84	88,00	59,00
T-left -PRE		99,00	62,00	64,00	93,00	14,00	47,00	80,00						65,57	29,15	99,00	14,00			
T-left -POST		87,00	86,00	77,00	92,00	84,00	78,00	80,00						83,43	5,41	92,00	77,00			
C-left -PRE									94,00	89,00	99,00	84,00					91,50	6,45	99,00	84,00
C-left -POST									75,00	72,00	88,00	99,00					83,50	12,45	99,00	72,00
		DIRECTIONAL CONTROL (%)										MEDIA	S/D	MAX	MIN					
		1,00	2,00	3,00	4,00	5,00	8,00	10,00	11,00	13,00	15,00	16,00								
T-forward -PRE		57,00	83,00	74,00	85,00	48,00	76,00	89,00						73,14	15,23	89,00	48,00			
T-forward -POST		61,00	59,00	90,00	89,00	84,00	65,00	69,00						73,86	13,42	90,00	59,00			
C-forward -PRE									77,00	88,00	91,00	68,00					81,00	10,55	91,00	68,00
C-forward -POST									75,00	86,00	66,00	80,00					76,75	8,46	86,00	66,00
T-right -PRE		82,00	85,00	70,00	85,00	65,00	64,00	77,00						75,43	9,11	85,00	64,00			
T-right -POST		74,00	79,00	84,00	73,00	83,00	84,00	81,00						79,71	4,61	84,00	73,00			
C-right -PRE									65,00	67,00	71,00	63,00					66,50	3,42	71,00	63,00
C-right -POST									83,00	72,00	77,00	64,00					74,00	8,04	83,00	64,00
T-backward -PRE		43,00	75,00	86,00	30,00	83,00	47,00	84,00						64,00	23,28	86,00	30,00			
T-backward -POST		99,00	52,00	88,00	74,00	44,00	82,00	40,00						68,43	23,12	99,00	40,00			
C-backward -PRE									84,00	84,00	55,00	80,00					75,75	13,96	84,00	55,00
C-backward -																				

## DISCUSIÓN Y CONCLUSIÓN

Después de 10 clases de una hora de duración, dictadas durante 8 semanas, los valores obtenidos en el TUG coinciden con los registrados por Hackney y Earhart quienes hallaron una mejora en el tiempo de realización del test, reflejando mayor estabilidad en los patrones de marcha y una disminución del riesgo de caída en los participantes que asistieron a clases de tango.(14-17) Sin embargo, en otro estudio, los mismos autores no hallaron mejorías significativas en el TUG después de una intervención intensiva de clases de tango de 2 semanas de duración.(12) Verghese registró mayor velocidad y estabilidad de la marcha en adultos mayores que bailaban frecuentemente, mientras que Merom et al. registraron mejoras en el equilibrio y una disminución significativa del riesgo de caídas en los adultos mayores que asistieron a clases de ballroom durante 12 meses.(10, 13) Comparando los resultados con el presente estudio, se cree que podrían haberse registrado mejores valores en el TUG si se hubieran dictado las 16 clases programadas.

Analizando los límites de voluntarios de estabilidad en dirección anterior, el FRT mostró una mejora en el estudio de Hackney y Earhart (18) y también en el presente estudio, este hallazgo es importante porque es probable que los alumnos hayan mejorado la función del flexor plantar y del tibial anterior, que forman parte de la estrategia del tobillo para mantener el control postural. Esta estrategia es la primera acción del tobillo en los casos de trastornos del equilibrio anterolateral.(8)

En la marcha con doble tarea Hackney y Earhart registraron mejoras en la velocidad de movimiento y en la capacidad para resolver situaciones en relación al medio ambiente comparando un grupo que asistió a clases de tango con un grupo control, mientras que en otro estudio los mismos autores, no hallaron mejoras significativas en el DGI. (14, 16) En este estudio se ha observado una mejora de 0,75 puntos en el grupo de tango: Dado que los cambios relacionados con la edad aumentan los requerimientos atencionales necesarios para caminar y que rara vez en la vida diaria sólo caminamos, por lo general estamos realizando simultáneamente otra tarea (hablando por celular, sosteniendo una taza de café, etc.) este aumento del puntaje podría ser beneficioso.(11)

Respecto a los valores obtenidos a partir de la evaluación de la posturografía estática, se ha observado una mejora con respecto a la disminución de las oscilaciones del centro de gravedad inclusive cuando se evaluaron los voluntarios con los ojos cerrados. Se cree que este tipo de mejora es importante en la vida de los adultos mayores, debido a que actividades tales como levantarse de la cama por la noche pueden llegar a ser menos peligrosas (ya que el control postural ha mejorado), incluso sin la ayuda del sistema visual. Hackney y Earhart hallaron una mejora en el control axial y el equilibrio, esto es importante, ya que este tipo de estabilidad contribuye directamente a la independencia de las personas de edad avanzada. Desplazamientos corporales y oscilaciones ocurren durante las tareas diarias realizadas por las personas mayores, como el uso del transporte público y el movimiento para alcanzar un objeto, entre otros. En cuanto al equilibrio dinámico se ha observado una mayor velocidad de ejecución, una mejora en la estrategia de tobillos y en el control direccional del movimiento. (8, 12, 14, 16, 17)

## **CONCLUSIÓN:**

El objetivo de éste estudio consistió en determinar si bailar tango mejora el equilibrio y la estabilidad de la marcha en el adulto mayor.

Comparando los resultados con los obtenidos en otros estudios, podría decirse que bailar tango es una herramienta útil para entrenar el equilibrio y la marcha de manera holística y entretenida. Si bien se observaron mejorías clínicas, estadísticamente los cambios no fueron significativos, los resultados no son concluyentes debido al tamaño de la muestra y a la cantidad de clases dictadas.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Wall C, 3rd, Wrisley DM, Statler KD. Vibrotactile tilt feedback improves dynamic gait index: a fall risk indicator in older adults. *Gait & posture*. 2009;30(1):16-21.
2. Marchetti GF, Whitney SL, Blatt PJ, Morris LO, Vance JM. Temporal and spatial characteristics of gait during performance of the Dynamic Gait Index in people with and people without balance or vestibular disorders. *Physical therapy*. 2008;88(5):640-51.
3. Chiu Y-P, Fritz SL, Light KE, Velozo CA. Use of item response analysis to investigate measurement properties and clinical validity of data for the dynamic gait index. *Physical therapy*. 2006;86(6):778-87.
4. 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.
5. Almeida STd, Soldera CLC, Carli GAd, Gomes I, Resende TdL. Analysis of extrinsic and intrinsic factors that predispose elderly individuals to fall. *Revista da Associação Médica Brasileira*. 2012;58(4):427-33.
6. Brown S, Martinez MJ, Parsons LM. The neural basis of human dance. *Cerebral cortex*. 2006;16(8):1157-67.
7. Péricles A. Maranhão-Filho MMdS, Eliana Teixeira Maranhão, Marco Antônio Lima. Rethinking the neurological Examination I.pdf. *Arq Neuropsiquitr*. 2011;69(6):954-8.
8. Alfieri FM, Riberto M, Abril-Carreres A, Boldo-Alcaine M, Rusca-Castellet E, Garreta-Figuera R, et al. Effectiveness of an exercise program on postural control in frail older adults. *Clinical interventions in aging*. 2012;7:593-8.
9. Kovács E, Prókai L, Mészáros L, Gondos T. Adapted physical activity is beneficial on balance, functional mobility, quality of life and fall risk in community-dwelling older women: a randomized single-blinded controlled trial. *European journal of physical and rehabilitation medicine*. 2013.
10. Merom D, Cumming R, Mathieu E, Anstey KJ, Rissel C, Simpson JM, et al. Can social dancing prevent falls in older adults? a protocol of the Dance, Aging, Cognition, Economics (DAnCE) fall prevention randomised controlled trial. *BMC public health*. 2013;13(1):477.
11. Bridenbaugh SA, Kressig RW. Laboratory review: the role of gait analysis in seniors' mobility and fall prevention. *Gerontology*. 2011;57(3):256-64.
12. Hackney ME, Earhart GM. Short duration, intensive tango dancing for Parkinson disease: an uncontrolled pilot study. *Complementary therapies in medicine*. 2009;17(4):203-7.
13. Verghese J. Cognitive and mobility profile of older social dancers. *Journal of the American Geriatrics Society*. 2006;54(8):1241-4.
14. Hackney ME, Kantorovich S, Levin R, Earhart GM. Effects of tango on functional mobility in Parkinson's disease: a preliminary study. *Journal of neurologic physical therapy : JNPT*. 2007;31(4):173-9.
15. Hackney ME, Earhart GM. Effects of dance on movement control in Parkinson's disease: a comparison of Argentine tango and American ballroom. *Journal of rehabilitation medicine : official journal of the UEMS European Board of Physical and Rehabilitation Medicine*. 2009;41(6):475-81.
16. Hackney ME, Earhart GM. Health-related quality of life and alternative forms of exercise in Parkinson disease. *Parkinsonism & related disorders*. 2009;15(9):644-8.
17. Hackney ME, Earhart GM. Effects of dance on gait and balance in Parkinson's disease: a comparison of partnered and nonpartnered dance movement. *Neurorehabilitation and neural repair*. 2010;24(4):384-92.

18. Hackney ME, Earhart GM. Effects of dance on balance and gait in severe Parkinson disease: a case study. *Disability and rehabilitation*. 2010;32(8):679-84.
19. Bretan O, Silva Júnior JE, Ribeiro OR, Corrente JE. Risk of falling among elderly persons living in the community: assessment by the Timed up and go test. *Brazilian Journal of Otorhinolaryngology*. 2013;79(1):18-21.
20. Banu Müjdeci SA, Ahmet Atas. <Evaluation of balance in fallers and non-fallers elderly.pdf>. *Braz J Otorhinolaryngol*. 2012;78(5):104-9.
21. Marie L. Pickerill; Rod A. Harter. <Validity and Reliability of Limits of Stability Testing A Comparison of 2 Postural stability Evaluation Devices.pdf>. *Journal of Athletic Training*. 2011;46(6):600-6.
22. Zammit G, Wang-Weigand S, Peng X. Use of computerized dynamic posturography to assess balance in older adults after nighttime awakenings using zolpidem as a reference. *BMC geriatrics*. 2008;8:15.

## **ANEXOS:**

Carta de aceptación de tema.

Carta de aprobación de trabajo del tutor de contenidos.

Carta de autorización de la institución donde se realizó el estudio.

Formulario de presentación de proyectos de investigación.

Protocolo de investigación clínica comité de ética.

Consentimientos informados.