

Facultad de Medicina  
Escuela de Fonoaudiología



PROGRAMA AJUSTADO DE ESTIMULACIÓN VESTIBULAR EN BASE  
A PERFILES SINTOMATOLÓGICOS DE ADULTOS MAYORES SOBRE  
75 AÑOS, QUE ASISTEN A LA OFICINA COMUNAL DEL ADULTO  
MAYOR (OCAM) DE VALPARAÍSO, EN LA QUINTA REGIÓN, CHILE.

Seminario de investigación para optar al grado de licenciado en Fonoaudiología

Autor principal:

Elvira Cortese Saavedra

Co-autores:

Oliver Andonaegui Morales

Sandra García Vieira

Pablo Guzmán González

Rafael Jiménez Cifuentes

Erick Silva Núñez

Reñaca, noviembre del 2016

## Agradecimientos

A modo general, nos gustaría agradecer a todas aquellas personas que nos brindaron su apoyo incondicional y que nos ayudaron directa o indirectamente a concretar el proyecto que nos planteamos hace un año y medio atrás.

Agradecemos a nuestro querido profesor y metodólogo, Jorge García, quien, con su constante guía, correcciones, sugerencias y ánimos, hizo posible que la investigación que llevamos a cabo, fuera de excelencia. Por todo esto y mucho más, estaremos infinitamente agradecidos.

Nos gustaría agradecer a nuestra querida profesora y redactora de tesis, Eva Sotelo, por todo el cariño y disposición que nos tuvo durante el proceso de redacción.

Damos gracias a nuestro querido profesor Guillermo Lavín, quien siempre nos recordó que no debíamos rendirnos, recalcando el excelente grupo de trabajo y compañerismo que formábamos. Gracias por dejarnos conocerlo y por escuchar cada problema que nos surgía.

Destacamos el rol de nuestra querida profesora de tesis Elvira Cortese, quien nos guió y asumió junto con nosotros este desafío y nos acompañó con sus comentarios que buscaban la excelencia de nuestro trabajo. Esperamos que siga creciendo en estos ámbitos, deseándole lo mejor en sus futuras investigaciones, gracias por esos cafés conversados, que nos permitieron conocer a la gran persona que es.

Agradecemos a las personas que logramos conocer mediante el proceso de investigación: Carolina Carvajal, Directora de la Oficina Comunal del Adulto Mayor de Valparaíso (OCAM) y a sus trabajadores, quienes siempre tuvieron buena disposición, facilitándonos implementos, espacios y materiales para la toma de muestras. También, a los Sres. Giovanni Silva y Sebastián Duarte, o más conocidos por nosotros como “los tíos de las redes”, quienes nos ayudaron en tareas que solo ellos con su experiencia son capaces de resolver; a los kinesiólogos Juan Pablo Quesney y Franco Díaz y a la fonoaudióloga Rita Mor, por sus sugerencias que permitieron plantear los primeros lineamientos de nuestro trabajo; a los funcionarios del Campus de la Salud, por su empatía al conseguirnos salas para trabajar hasta altas horas de la noche; a nuestros queridos Adultos Mayores, quienes con su cariño y amor desinteresado, formaron parte de nuestra investigación, permitiéndonos conocerlos y compartir gratos momentos que jamás olvidaremos.

Finalmente, queremos extender nuestros agradecimientos a nuestras familias, quienes, con su apoyo incondicional, nos soportaron durante periodos de estrés y risas. Gracias por siempre impulsarnos a seguir adelante, a no bajar la mirada ni los ánimos, por darnos las fuerzas necesarias para terminar de la mejor manera este proceso que lleva más de un año, por alimentarnos en cada junta que realizamos y por siempre recordarnos que somos un grupo especial, que no solamente nos une el trabajo, sino, la amistad y el cariño que logramos formar durante estos cinco años juntos en la universidad.

“En este término de proceso quiero agradecer a todas las personas que me apoyaron de una u otra forma y me incitaron a seguir adelante. Cada palabra de aliento, cada caricia y abrazos fueron fundamentales para el estado anímico. Al mismo tiempo, agradezco la comprensión que tuvieron mis padres y hermano para soportar mis conductas en momentos de estrés, además de darme todo el cariño y apoyo necesario. A mis amigos de Quillota “La Gran liga”, les agradezco por cada junta, donde podía distraerme, desahogarme y disfrutar. Finalmente, como no agradecer la compañía de mi querido grupo de trabajo, compañeros y amigos “EMAP”, los cuales una vez juntos jamás nos separamos y terminamos enfrentando este último desafío, la tesis. A Sandra, Pablo, Rafa y Erick les deseo lo mejor porque son grandes personas y mejores amigos. Este proceso para nosotros no ha sido solo la tesis, sino, la vida universitaria”.

*Oliver Andonaegui Morales*

“Agradezco a todas aquellas personas que me brindaron su apoyo en esta última etapa. A mis amigos de toda la vida, que una vez más han reafirmado su forma incondicional y única de estar conmigo. A los amigos y compañeros que conocí durante todos estos años de universidad, gracias a ellos, nunca faltaba la palabra de aliento en esos largos pasillos para llegar a la biblioteca. A mi amigo, confidente y alma gemela, que nunca me dejó sola en las largas horas de trabajo, y que siempre fue capaz de sacarme una sonrisa, hasta en esas atareadas madrugadas. A mi familia, ya que siempre tenían una forma de encontrarme la razón y pelear junto a mí contra las injusticias del proceso. Y Finalmente, pero no menos importante, al inconfundible cuarteto de caballeros que me acompañó todos estos años en mis locuras y penas, en mis alegrías y peleas, son los mejores, y no los extrañaré, porque no planeo perderlos de vista.”

*Sandra García Vieira*

“Me gustaría agradecer a mi familia, amigos de toda la vida, profesores, funcionarios y a todas aquellas personas que me apoyaron durante este proceso. Gracias por soportar mis momentos de máximo estrés, por entregarme su cariño y ánimos para continuar dando lo mejor de mí en este proyecto. Gracias mamá y abuelitos por todo el amor que me entregan, por creer en mí, en mi futura profesión y en mis habilidades. Sé que me han visto crecer como persona, convirtiéndome en alguien más maduro, humano y empático, espero nunca defraudarlos. Finalmente, agradezco infinitamente a mi querido EMAP, por todas esas horas que compartimos juntos durante estos cinco años, por las risas, conversaciones profundas, juntas de juegos y comida, pero, por sobre todas las cosas, por su amistad, los quiero mucho y los extrañare”.

*Pablo Guzmán González*

“Le agradezco a mi familia, específicamente a mi madre y mi hermana, quienes fueron un pilar muy importante como apoyo emocional en los momentos más difíciles, soportando mis cambios de ánimos tan dinámicos y siempre dando la tranquilidad cuando más se necesitaba. Gracias por siempre estar ahí para mí, aunque en momentos lo único que quería era estar solo, y por confiar en mí y en mis capacidades, recordando que todo se puede lograr con esfuerzo y paciencia. También agradezco a los amigos que he hecho a lo largo de estos años, quienes han escuchado mis problemas, compartiendo buenos momentos, siempre brindando palabras de apoyo y aliento en los pasillos de la universidad. Finalmente le agradezco a mi grupo de tesis, el cual se formó en el primer año, y que con el paso de estos cinco años ha pasado a ser más que un grupo de trabajo, son un grupo de excelentes amigos, casi hermanos, quienes son muy buenas personas, cada uno con características que los hacen únicos y que han estado en los momentos buenos y malos. Gracias por su amistad EMAP y si de algo estoy seguro es que cada uno será muy exitoso en su vida, por su calidad como profesionales y lo más importante por su calidad como personas de grandes valores, los quiero demasiado y espero muchos años más juntos”

*Rafael Jiménez Cifuentes*

“Con estas palabras quisiera agradecer a todas las personas que nos ayudaron a llevar adelante este proyecto, a los profesores, funcionarios, a las personas adultas mayores participantes, a todos por su simpatía y apoyo incondicional. También quisiera agradecer especialmente a nuestros familiares, a las madres de mis amigos que nos acogieron en sus hogares y animaron en aquellos momentos donde lo necesitábamos, a mi familia, que pese a estar a varios kilómetros de distancia, me mandaron toda la fuerza y el ánimo para seguir adelante y a Nicole que siempre estuvo ahí entendiendo y alentándome. Finalmente agradezco a EMAP, mis amigos por todos aquellos momentos, por su alegría, su compañerismo, su comprensión, su tolerancia y por muchas otras cosas más, Gracias”

*Erick Silva Núñez*

# ÍNDICE

1. Resumen .....	7
2. Introducción.....	8
3. Marco Teórico .....	10
3.1 Envejecimiento .....	10
3.2 Hipofunción vestibular bilateral .....	11
3.2.1 Fisiopatología de la HVB .....	12
3.2.2 Signos y síntomas característicos de la HVB.....	16
3.3 Compensación vestibular.....	20
3.4 Evaluación de la discapacidad asociada a la HVB .....	20
3.4.1 Pautas de autovaloración de la discapacidad .....	21
3.4.2 Pautas de evaluación funcional .....	22
3.5 Estimulación vestibular.....	25
3.6 Programa ajustado: Beneficios.....	27
3.7 Elaboración de la terapia.....	28
4. Metodología.....	32
4.1 Planteamiento del problema.....	32
4.1.1 Pregunta de investigación .....	32
4.1.2 Objetivo del estudio .....	32
4.1.3 Justificación .....	33
4.1.4 Viabilidad del estudio .....	34
4.1.5 Deficiencia de conocimiento.....	34
4.2 Objetivos.....	35
4.2.1 Objetivo general.....	35
4.2.2 Objetivos específicos.....	35
4.3 Tipo de estudio.....	35
4.3.1 Enfoque.....	35
4.3.2 Alcance .....	36
4.3.3 Diseño.....	36

4.4 Descripción de las muestras.....	36
4.4.1 Muestras .....	37
4.4.1.1 Muestra 1 .....	37
4.4.1.2 Muestra 2 .....	38
4.4.1.3 Muestra 3 .....	39
4.5 Instrumentos de recolección de la información .....	41
4.6 Herramientas.....	41
4.7 Trabajo de campo.....	42
4.8 Materiales .....	44
5. Resultados.....	45
6. Discusiones.....	59
7. Conclusiones.....	66
8. Referencias Bibliográficas.....	70
9. Anexos .....	76

## 1. Resumen

Chile se encuentra en un proceso de envejecimiento demográfico, llevando al crecimiento de la población adulta mayor. Con esto, aumentan las personas que necesitan la ayuda de profesionales para intervenir en las enfermedades derivadas del mismo envejecimiento. Dentro de estas alteraciones, se encuentran los trastornos del equilibrio y la marcha, los que actualmente carecen de propuestas para su abordaje. Por esto, cobra relevancia la creación de un programa enfocado a este grupo de pacientes, debido a la degeneración progresiva de los sistemas sensoriales característico en edades avanzadas. Lo anterior, justifica la iniciativa de desarrollar un trabajo en el área de la estimulación vestibular y así contribuir al desarrollo de herramientas para ampliar el abordaje de estos pacientes en la clínica Fonoaudiológica. La creación del programa, se realizó a partir de 3 muestras. Dos de las cuales, estuvieron constituidas por expertos en el área vestibular, la primera por una fonoaudióloga, y la segunda por dos kinesiólogos, quienes aportaron información referente a los contenidos necesarios para elaborar dicho programa. La tercera muestra, fue un grupo de 6 adultos mayores autovalentes, sobre 75 años, asistentes a la Oficina Comunal del Adulto Mayor de Valparaíso, quienes fueron evaluados con una batería en torno a la marcha y el equilibrio, obteniendo información que contribuyó a la creación de esta herramienta. Se lograron establecer dos perfiles sintomatológicos. Uno con síntomas propioceptivos y de dependencia visual; y otro que comparte lo mencionado, pero agrega síntomas visuales y vértigo esporádico. Finalmente, se cumplieron los objetivos propuestos, estableciendo los contenidos y elementos necesarios para diseñar y concretar la creación del programa ajustado de estimulación vestibular del adulto mayor (PAEV-AM). Se espera que esto, sea un aporte para la bibliografía en torno a la temática vestibular del adulto mayor y, además, un apoyo a la terapia en el área.

## 2. Introducción

La población de adultos mayores (AM) ha aumentado progresivamente en Chile. Desde el año 2007, de acuerdo al Instituto Nacional de Estadísticas (INE, 2008); este grupo etario supera el 20% de la población. En el mismo año, se estableció una relación de un adulto mayor por cada dos menores de 15 años (INE, 2008). De lo anterior, se desprende que Chile se encuentra en un proceso de envejecimiento demográfico, lo que significa que será un país longevo en el año 2025, estimándose que por cada 100 niños menores de 15 años se encontrarán 103 adultos mayores. Esto se debe a la disminución de la tasa de natalidad y el aumento de la esperanza de vida (INE, 2008), es decir, la transición demográfica experimentada en Chile, se relaciona con los cambios en la pirámide poblacional (Centro Latinoamericano y Caribeño de Demografía, 2002). En este sentido, “según la encuesta de caracterización socioeconómica nacional (CASEN), en el año 2013 en el país había aproximadamente 2.885.157 adultos mayores con 60 o más años, es decir, el 16,7% de la población” (Ministerio de Desarrollo Social, 2015; 4).

En relación a lo anteriormente señalado, se estima que uno de cada tres adultos mayores sufre una o más caídas por año. A nivel nacional, la encuesta SABE Chile de la Organización Panamericana de la Salud (OPS, 2001) arrojó una prevalencia de un 35,3% anual de caídas en este grupo etario. Lo anterior es compatible con los datos de incidencia y prevalencia anual de caídas en edades entre 80 y 85 años, publicados por el Ministerio de Salud, que pueden llegar al 35-45% (Ministerio de Salud de Chile, 2010). Dicha prevalencia es un factor importante que incide en la calidad de vida de las personas mayores, por esto, es de interés abordar la realidad actual de esta población, mediante la creación y aplicación de programas o estrategias de estimulación vestibular que disminuyan este riesgo de caídas. Esta estimulación va a potenciar los sistemas disminuidos, mejorando las estrategias de estabilización del cuerpo y el sistema visual, lo que incidirá en el aumento de la confianza en la marcha de los AM.

Para la creación de un programa de estimulación vestibular, se requiere contar con el sustento teórico necesario para el desarrollo de los objetivos propuestos. En primer lugar, se abordará y profundizará en el tema del envejecimiento y sus características principales, lo que será complementado con datos estadísticos referentes a la prevalencia de caídas en la población de adultos mayores. En segundo lugar, se describirá el cuadro de hipofunción vestibular bilateral, característica de los AM, abordando sus rasgos fisiopatológicos y clínicos. En tercer lugar, se hará referencia a los métodos de evaluación y hallazgos clínicos. En cuarto lugar, se desarrollará el concepto de estimulación vestibular orientada al abordaje de los trastornos del balance y equilibrio en el adulto mayor, se aludirá a los mecanismos y los programas propuestos y, finalmente, se expondrán los contenidos a considerar para la elaboración de un programa “ajustado” de estimulación vestibular, especialmente diseñado según los perfiles sintomatológicos encontrados en los adultos mayores sobre 75 años pertenecientes a la Oficina Comunal del Adulto Mayor (OCAM).

### 3. Marco teórico

#### 3.1 Envejecimiento

El envejecimiento es un proceso universal, que afecta ineludiblemente a todos los seres vivos; aun así, no todos envejecen al mismo tiempo ni de la misma forma (Marín, 2003). Envejecer puede entenderse como el conjunto de modificaciones experimentadas en el ser humano a través del tiempo, llevando a un deterioro funcional por cambios en los distintos sistemas orgánicos, que no son influenciados por agentes patológicos externos o de enfermedad y que en un punto final conducen a la muerte (Bazo, 1998). En este sentido, Alvarado y Salazar (2014) aportan una revisión al concepto de “envejecimiento”; según lo señalado por la Organización Mundial de la Salud en el año 2009; este es definido como:

(...) el proceso fisiológico que comienza en la concepción y ocasiona cambios en las características de las especies durante todo el ciclo de la vida; esos cambios producen una limitación de la adaptabilidad del organismo en relación con el medio. Los ritmos a que estos cambios se producen en los diversos órganos de un mismo individuo o en distintos individuos no son iguales (Alvarado & Salazar, 2014: 58).

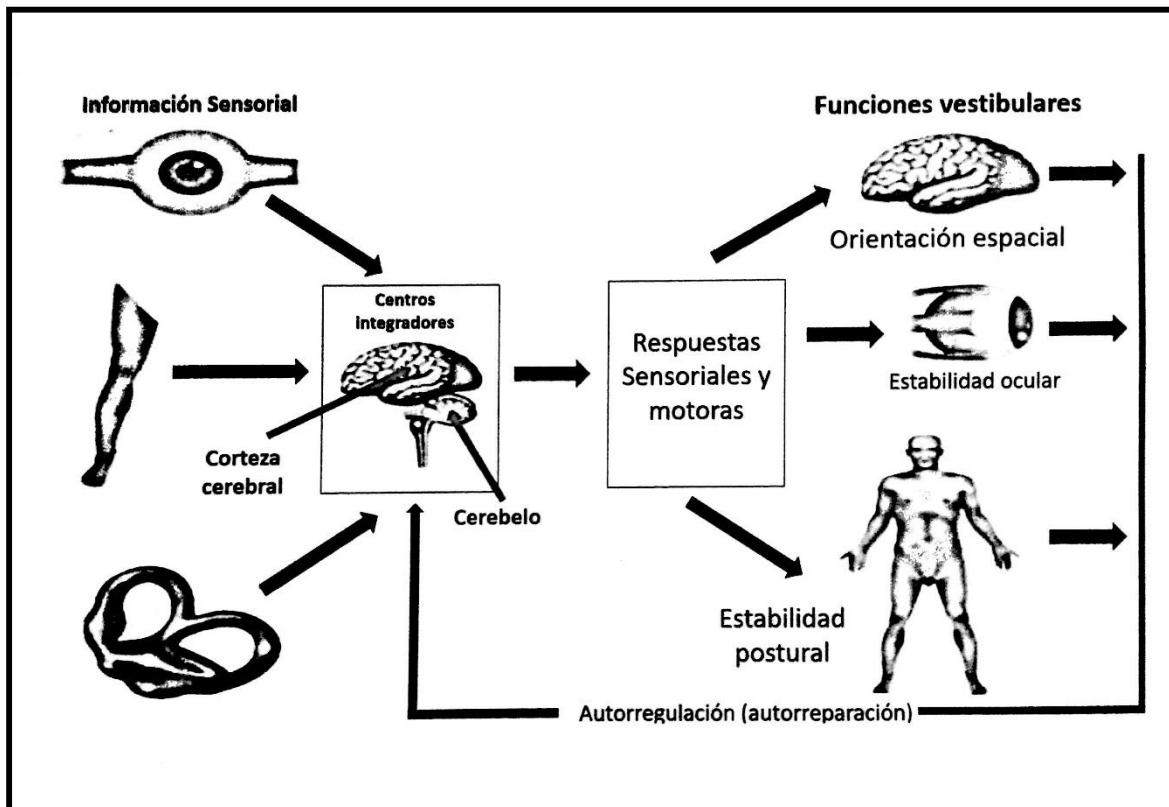
Asimismo, el envejecimiento se describe como un proceso progresivo de cambios fisiológicos y degenerativos. Herdman (2007) destaca los déficits visuales, auditivos, somato sensoriales, músculo-esqueléticos, la atrofia cerebelosa y la hipofunción del sistema vestibular, todo lo cual generaría o desarrollaría enfermedades crónicas como: hipertensión, diabetes y alteraciones ósteo articularias (Marin, 2003). Estos cuadros crónicos tienden a prolongarse y a desencadenar secuelas que generan discapacidad y, con ello, limitación en las actividades de la vida diaria (Duran, Uribe, González, & Molina, 2010). Además, los procesos degenerativos de los sistemas sensoriales y cognitivos van incidiendo en alteraciones del equilibrio y el balance de los adultos mayores, confluyendo en mayores probabilidades de caídas, lo que a su vez provoca un aumento del “miedo a caer y resultar lesionado”, sumado a la frustración por no poder desenvolverse en las actividades de la

vida diaria (Herdman, 2007). Entre los sistemas alterados, que están relacionados con el equilibrio, el sistema vestibular ejerce una función principal, pues regula las respuestas del balance, por lo que su hipofunción bilateral desencadenaría consecuencias para la estabilidad de los adultos mayores.

### **3.2 Hipofunción vestibular bilateral**

El proceso de envejecimiento produce una disminución de la función vestibular, entendida como una consecuencia natural, la cual puede repercutir en todos los órganos que actúan para mantener el equilibrio corporal, debido a cambios involutivos que afectarían los receptores vestibulares del sistema (Bernal *et al* 2006). Este deterioro natural del sistema se denomina Hipofunción Vestibular Bilateral (HVB), cuadro que se presenta de manera bilateral y simétrica. En relación a la sintomatología referida por el paciente, este no presentará vértigo salvo si la afectación vestibular es secuencial (no simultánea) o asimétrica (con mayor lesión en uno de los dos lados). En líneas generales, a pesar de existir en algún momento sensación de vértigo, el resultado final es una inestabilidad crónica sin síntomas neurovegetativos (Antolí, García, Pérez & Pérez, 2001). La HVB puede desencadenarse por ototoxicidad sistémica, sin embargo, se presenta de forma más distintiva en la vejez (Lacko, 2010).

En la mantención del equilibrio humano intervienen principalmente los sistemas vestibular, visual y propioceptivo o somato-sensorial. (Figura 2). Los adultos mayores, que normalmente van viendo disminuidas las funciones de estos sistemas, presentan marcadas dificultades para recibir, enviar e integrar las informaciones aportadas con el propósito final de garantizar el balance y equilibrio del sujeto en el espacio. Esto condiciona que frente a determinados movimientos o a una mayor exigencia motriz o de integración sensorial de estímulos provenientes del entorno, se manifieste vértigo, desequilibrio y alteraciones en la marcha, lo que se traducirá en una disminución de calidad de vida en este grupo poblacional (Dos Santos *et al*, 2012).



**Figura 2** Esquema sistemas involucrados en el equilibrio.

Una vez integrada la información proveniente de los sistemas visual, propioceptivo y vestibular en los centros integradores, se generan respuestas sensoriales y motoras, tales como la orientación espacial, estabilidad ocular y postural, que permiten una constante autorregulación del equilibrio en el espacio.

Fuente: Denia, A. (s.f.). *Mecanismos vestibulares*. Recuperado el 2 de junio de 2016, de Sordera y Vértigo. <http://www.sorderayvertigo.com/vestibulares>.

### 3.2.1 Fisiopatología de la HVB

En relación a los cambios anátomo-funcionales observados en individuos mayores de 70 años que se relacionarían con los signos y síntomas característicos de la HVB, cabe destacar en primer lugar, una disminución del número de axones del nervio vestibular, es decir, la información enviada desde el sistema vestibular será menos precisa, además, con el aumento de la edad, disminuye la capacidad para procesar estímulos de alta frecuencia del reflejo vestibulo ocular (RVO) (Tello, 2012). En segundo lugar, ocurre una degeneración moderada de las células ciliadas tipo I, (en zonas centrales de las crestas ampulares) y tipo II de los receptores vestibulares, observada en mayor medida en la

mácula utricular. La degeneración de las otoconias es un proceso que se puede distinguir del envejecimiento fisiológico de los órganos sensoriales. Esto se da como consecuencia de una reducción en la producción de las sustancias globulares, las cuales se generan en la mácula vestibular como precursor de otolitos y, por lo tanto, disminuye la capacidad del sistema para generar estas células en el órgano vestibular. Además, como resultado, las células otoconiales no se renuevan y las ya existentes envejecen (Walther, & Weshthofen, 2007). Debido a lo anterior, se desencadena un error en la entrada de información (aferecias) y en la salida (eferencia) de la misma, lo que generaría un conflicto sensorial, afectando el equilibrio y provocando cambios en la marcha.

En cuanto a los cambios producidos en el sistema visual, cabe destacar que, conforme avanza la edad, la agudeza visual tiende a declinar. Esto se debe principalmente a que los componentes receptivos oculares, como son: la córnea, el cristalino, el humor vítreo y la retina, sufren cambios degenerativos, alterando su función y desencadenando el déficit visual (Suarez & Arocena, 2009). Dichos defectos de la agudeza visual se suman a otros fenómenos visuales de presentación frecuente en adultos mayores, denominados Oscilopsia y Diplopía (conceptos que se abordarán más adelante), que corresponden a una alteración del reflejo vestíbulo ocular, afectando la capacidad del adulto mayor para adaptarse a la oscuridad y pudiendo incidir en una reducción del campo visual, lo que aumentará el riesgo de caída (Herdman, 2007; Gobernado, 2008).

En cuanto a la movilidad ocular, esta está garantizada por la acción coordinada de la musculatura extrínseca e intrínseca del globo ocular, la que se conforma de cuatro músculos rectos: superior, inferior, medio y lateral y dos músculos oblicuos: superior e inferior. De manera más específica, la musculatura intrínseca del ojo es controlada por el sistema nervioso autónomo, encargado de regular automáticamente el diámetro pupilar y la curvatura del cristalino para conseguir una imagen del entorno enfocada en la retina.

La localización, la búsqueda y el seguimiento de objetos en el campo visual se dan por la acción del conjunto de movimientos oculares que dicha musculatura permite. Existen cinco tipos de movimientos oculares, cuyo fin es lograr la proyección del objetivo o blanco

visual sobre la fovea, estos son: movimientos oculares sacádicos o rápidos, movimientos oculares de persecución lenta o rastreo, movimientos optocinéticos o nistagmo optokinético, el reflejo vestibulo ocular (RVO) y movimientos de convergencia (Cardinali, 2007). En la vejez, debido al conjunto de alteraciones degenerativas que se van produciendo, se altera también la movilidad ocular, disminuyendo la precisión, amplitud, velocidad y ganancia del movimiento, tanto voluntario, como reflejo. Esto determinaría la aparición de síntomas visuales característicos de la HVB que incluyen no sólo la disminución de la agudeza, sino también la oscilopsia y la diplopia, mencionados anteriormente (Cardinali, 2007).

La actividad coordinada de los sistemas visual, propioceptivo y vestibular debe ser retroalimentada constantemente para evitar posibles alteraciones en el equilibrio (Gila, Villanueva & Cabeza, 2009). Los sistemas neuronales que están implicados en la mantención del equilibrio deben actuar de forma integrada para estabilizar el cuerpo, entregando información sobre el entorno espacial (Gila *et al.*, 2009). A nivel somato- sensorial o propioceptivo, como consecuencia de la degeneración axonal progresiva, característica en edades avanzadas, puede existir una disminución de la sensación táctil y del tiempo de reacción en las extremidades distales. Ocurre también un déficit en el sistema músculo esquelético caracterizado por una debilidad en las extremidades bajas, especialmente en tobillos, los cuales desempeñan una función en la mantención del control postural. Dichas alteraciones favorecen el desequilibrio, llevando a problemas en la marcha (Cerdeira, 2014).

Otro aspecto importante a mencionar es la atrofia cerebral, como signo típico en el envejecimiento normal (Herdman, 2007). Esta atrofia se caracteriza por una disminución natural de los neurotransmisores, el despoblamiento neuronal y la dilatación de los ventrículos cerebrales. Además, la disminución en el número de fibras musculares de contracción rápida y la pérdida de ADN mitocondrial en las neuronas del putamen (Cartier, 2002) pueden generar alteraciones en la coordinación y un desplazamiento más lento. Sumado a lo anterior, se evidencia una pérdida en la capa de mielina, junto con una

disminución en la materia blanca y gris, produciendo un ensanchamiento en los surcos del cerebro (Herdman, 2007; Lapuente & Sánchez, 1998).

Finalmente, se plantea que existiría una relación entre las alteraciones del equilibrio y los déficits a nivel cognitivo comunicativos que se presentan como resultado del envejecimiento (Herdman, 2007). Desde una mirada integral, ha de considerarse que el ser humano se encuentra en plena relación con su contexto y ambiente; por tanto, resulta bastante lógico lo que se ha venido sosteniendo en investigaciones recientes, respecto de los vínculos entre el sistema integrado del equilibrio y las habilidades cognitivas superiores, como la orientación y la memoria visuo-espacial, entre otras. En este contexto, la preservación y estimulación de unos incide directamente sobre los otros sistemas, en un mecanismo de ida y vuelta (Herdman, 2007; Casas, 2011; Deveze, 2013).

A lo anteriormente señalado, se suma lo relacionado con el aumento en el riesgo de caída como resultado del deterioro de los sistemas, provocado por el envejecimiento. Casas, Martínez y Alonso (2011) plantean que existiría una relación entre el deterioro cognitivo y el riesgo de caída en adultos mayores. En otras palabras, las funciones cognitivas cumplen una función específica para la ejecución de la marcha. Esta no corresponde a un acto automático, sino a un “acto motor complejo que dependería de la interacción coordinada de múltiples sistemas” (Casas *et al*, 2011: 312), los que estarían regulados por el hipocampo y la corteza pre-frontal. En el mismo estudio, se concluye que la caída en adultos mayores con demencia ocurriría dos o tres veces más que en aquellos sin deterioro cognitivo, concordando esto con lo expuesto anteriormente.

Cuando las alteraciones de la marcha son muy sutiles o se encuentran en estadios iniciales, es probable evidenciar cambios que pueden presentarse como indicadores de un problema más grave, comprobables mediante técnicas que emplean estrategias cognitivas, en base a lo planteado en el párrafo anterior. Esta es otra razón por la que es importante conocer la relación entre las funciones cognitivas y el equilibrio; de hecho, el paradigma de prueba dual mide el efecto de una carga cognitiva durante la marcha, basándose en las relaciones neuro-anatómicas y funcionales de la asociación de estos dos actos. Al respecto,

Casas *et al* (2011) agrega que “Se emplea normalmente un acto motor (generalmente caminar) asociado a una prueba cognitiva o motora (aritmética, fluencia verbal, acto motor complejo, etc.)” (Casas *et al*, 2011: 314). Los estudios desarrollados en esta área han demostrado que, tanto en jóvenes como en adultos, la ejecución motriz se ve interferida por una exigencia cognitiva, disminuyendo el rendimiento en la primera. Estas observaciones son más evidentes en adultos mayores, sobretodo, cuando se presenta deterioro cognitivo de grado variable (Díaz, Cabrera, López, Rodríguez, & Carmen, 2015).

Las pruebas de doble tarea son las que de manera más evidente han demostrado la asociación entre las funciones motoras de coordinación del balance y equilibrio y las funciones ejecutivas. Ello indicaría que hay déficits que son consecuencia de la incapacidad de asignación apropiada de la atención, organización y planificación de dos tareas que se realizan simultáneamente (Casas *et al*, 2011). Estas estrategias se emplean, a su vez, en programas de ejercicios vestibulares para complejizar tareas motoras, restringiendo la influencia cortical sobre las mismas.

### **3.2.2 Signos y síntomas característicos de la HVB**

Como ya se ha señalado previamente, existe una serie de características que acompañan a una hipofunción vestibular bilateral típica del adulto mayor, en el que la inestabilidad y alteraciones de la marcha se presentan como síntomas centrales, acompañados, generalmente, de alteraciones visuales, producto de la afección bilateral del reflejo vestíbulo ocular (RVO). Asimismo, puede aparecer vértigo, como síntoma secundario (Rosell, 1996). Al respecto, las personas con hipofunción vestibular bilateral han reportado los siguientes signos, que se han agrupado en tres categorías: las dificultades en el balance, el desequilibrio y los déficits visuales; los dos últimos inducidos por movimientos de cabeza (Herdman, Hall, Schubert, Das, Tusa, 2007).

En relación a las dificultades en el balance, los pacientes con HVB evidencian alteraciones en la marcha y el equilibrio, sobre todo cuando se encuentran en bipedestación estática o en la marcha activa. Sin embargo, se ha reportado que estas complicaciones suelen aparecer también al momento de acostarse o sentarse (Herdman, 2007). Para

Whitney, Alghadir y Anwer (2016), la inestabilidad de la marcha, provocada por movimientos de cabeza, se relaciona con los reportes de caída en las personas con desórdenes vestibulares. Asimismo, estos autores señalan que a partir de los 40 años aumentan sus probabilidades de caer (Whitney, Alghadir & Anwer, 2016). Esto constituye un indicador de que el envejecimiento afecta de manera natural al proceso de equilibrio y balance.

Otra de las principales características de la HVB es la presencia de oscilopsia y diplopía. Estas alteraciones se suman a los defectos en la agudeza visual, potenciándose. Lo anterior, se traduce en síntomas “visuales” cuando los sujetos afectados permanecen inmóviles. Uno de ellos es la oscilopsia, que se describe como una sensación desagradable asociada a movimiento de la escena visual durante cualquier desplazamiento de la cabeza, en particular, al intentar la locomoción. Los pacientes suelen referir una visión borrosa o inestable, lo que puede interferir de manera significativa en las actividades diarias, al exacerbarse la borrosidad de las imágenes, durante la deambulaci3n o en situaciones que exigen mantener una fijaci3n visual, manifestándose en mayor medida en la lectura (Martínez, Riverol, & Irimia, 2003). Esta alteraci3n resulta de la p3rdida del RVO bilateral o alteraci3n bilateral del mismo (Micheli, 2003). Por ejemplo, al caminar en la vía p3blica puede que no se logre leer seÑales del tránsito, nombres de calles y reconocer caras; adem3s, los adultos tienen mayores problemas para mirar hacia el exterior desde un autom3vil en movimiento (Herdamn, 2007). Otro de ellos es la “diplopia” o visi3n doble, que corresponde a la percepci3n de dos imágenes a partir de un objeto y resulta muy inc3moda para el desenvolvimiento normal del paciente, pues suele disminuir su rendimiento laboral, su aprendizaje e incluso limita la realizaci3n de sus actividades diarias, adem3s, de generar una mayor dificultad en la ejecuci3n de las tareas que requieren la visi3n en detalle (Vergara, 2009). En casos m3s severos, puede influir en la estabilidad postural, ya que se puede ver reducida la capacidad que tiene la persona para utilizar las seÑales visuales en beneficio de la mantenci3n de su postura. Finalmente, seg3n Herdman *et al* (2007), en el contexto de la vejez, estos sntomas pueden permanecer en el tiempo, siendo difcíl lograr compensar los deterioros en un sistema que se encuentra en degeneraci3n progresiva.

Estas deficiencias en el sistema visual, así como el desbalance y el desequilibrio pueden ser suplidas mediante diversas compensaciones o adaptaciones, que se pueden dar a nivel central, como por ejemplo, la programación de sacadas en sentido contrario a la dirección del movimiento para compensar la ausencia del RVO; o bien, pueden establecerse como resultado de adaptaciones “más conscientes” realizadas por el paciente frente a las dificultades experimentadas, como el girar en bloque para evitar la sensación de mareo o giro desencadenada por el movimiento cefálico, entre otras. La importancia de pesquisar dichas acomodaciones radica en que, en algunos casos, éstas pueden producir resultados negativos en la calidad de vida de los pacientes, por la característica de “mala adaptativas”, siendo una interferencia en la compensación-recuperación que se pretende lograr con la terapia o la estimulación del sistema vestibular (Herdman & Whitney, 2007).

En otros casos, es necesario poner atención a ciertas adaptaciones realizadas, ya que, dependiendo del contexto del paciente, podrían resultar necesarias para el retorno a la deambulación segura y la estabilidad del usuario. Esto último corresponde a lo que ocurre, por ejemplo, en pacientes que han perdido completamente la función vestibular bilateralmente. En estos casos, existe una real dependencia visual y propioceptiva, que debe ser aprovechada y potenciada para complementar los reflejos, habilidades y destrezas remanentes en el sujeto afectado, con el fin de conseguir una mejor calidad de vida (Herdman, 2007).

Los pacientes con Hipofunción Vestibular Bilateral se quejan de desbalance y, frecuentemente, reportan oscilopsia o saltos de ambiente durante el movimiento de la cabeza. Estos problemas son serios y resultan en una disminución del nivel de actividad, de la independencia (tienden a evitar conducir), y de la interacción social, lo que disminuye su calidad de vida. Ahora, puede ocurrir que el cuadro de hipofunción se encuentre tan avanzado que interfiera en la participación de estas personas en actividades del diario vivir, lo que lleva a este grupo de pacientes a aislarse (Herdman, 2007).

La etapa aguda del desbalance se evidencia, incluso, cuando el adulto se encuentra acostado o sentado; cuando dicho cuadro se estabiliza, los problemas de balance se exacerbaban en posición de pie o caminando. Si bien las personas logran compensar su afección del sistema vestibular con el apoyo de los sistemas complementarios: visual y propioceptivo, los problemas de balance pueden mantenerse debido a que la función alterada o ausente no es posible suplirla del todo. Otro problema que refieren los pacientes con PVB es la visión borrosa, evidenciada durante los movimientos de cabeza. Esta oscilopsia se incrementa cuando el movimiento de la cabeza es irregular o impredecible mientras la persona está caminando. La sensación de desequilibrio o mareo también se manifiesta frecuentemente, según relatan estos pacientes, la cual disminuye o desaparece cuando se acuestan o se sientan. Este desequilibrio constante vuelve inestable los resultados de la compensación, llevando a una disminución de la actividad física, aislamiento o, incluso, depresión. Finalmente, la pérdida de la condición física puede ser clave en las personas con PVB, ya sea, por el aumento de miedo a caer o por el incremento del desequilibrio cuando se realiza una actividad con movimiento. En cuanto a los hallazgos clínicos, se evidencia disminución significativa o ausencia del RVO, Test de Romberg oscilante, Test de pasos de Fukuda alterado con los ojos cerrados (Herdman, 2007). Además, en el Test de impulso de la cabeza (Test impulse head), se obtiene un resultado positivo y una agudeza visual dinámica reducida (Deveze, Bernard & Xavier, 2013).

Como los sistemas, visual y propioceptivo, no logran suplir del todo al sistema vestibular, las personas afectadas crean sus propias estrategias para evitar el estrés que les provoca el desbalance. Por ejemplo, dejan prendidas las luces en la noche por si tienen que levantarse, o implementan sistemas automáticos de apagado o encendido de éstas, debido a que, si pierden el canal de entrada visual, el sistema se descompensa y aumenta la posibilidad de caer. Algunos de estos adultos idean métodos para moverse en entornos con excesivos estímulos visuales, y así, estabilizar la mirada al caminar, por lo que suelen contar con la asistencia de carros de compra motorizados o perros guías (Herdman, 2007).

### 3.3 Compensación Vestibular

La compensación vestibular consiste en una reorganización a nivel de sistema nervioso central, cuyo objetivo final es la rehabilitación funcional del balance, dando lugar a una recuperación del sistema del equilibrio (Deveze *et al*, 2013). Esta reorganización se produce a nivel central, comenzando en los núcleos vestibulares. (Deveze *et al*, 2013). Para López, Fernández y Sánchez (2003), esta respuesta se da inmediatamente después de una lesión vestibular, tanto unilateral como bilateral (López, *et al*, 2003).

La compensación vestibular se logra mediante un trabajo específico, enfocado en tres estrategias principales: la adaptación, la sustitución y la habituación. La primera consiste en aumentar la funcionalidad de los reflejos remanentes, en cuanto a amplitud, precisión y velocidad de respuesta; específicamente, del RVO para facilitar la estabilización de la visión (Deveze *et al*, 2013). La sustitución sensorial es un proceso cognitivo en el cual uno de varios sentidos redundantes (aferencias visuales, sensoriales y somatosensoriales) es seleccionado y favorecido sobre otros (Lacour, 1997). Por último, la habituación tiene como objetivo la disminución de los síntomas por medio de la repetición de movimientos provocados, con el fin de estimular la desensibilización de patrones de estimulación anormales (Whitney & Sparto, 2011).

Cabe mencionar que, para delimitar el tipo de estrategia compensatoria a utilizar, es necesario realizar una evaluación exhaustiva de los signos y síntomas, en relación a la marcha, el balance y equilibrio. Lo anterior permitirá evidenciar cuál es el perfil sintomatológico del usuario y cómo afecta éste en sus actividades de la vida diaria. Para esto, se utilizan distintas escalas, que han sido incluidas o consideradas en la Clasificación Internacional del Funcionamiento, de la discapacidad y de la Salud (CIF), una de éstas es el Cuestionario de Evaluación de la Discapacidad *WHODAS II*, que mide en uno de sus dominios el nivel de discapacidad de los individuos asociada al desequilibrio y los problemas en la marcha (OMS, 2015).

### 3.4 Evaluación de la discapacidad asociada a la HVB

La Organización Mundial de la Salud (OMS), a través de la CIF, define a la discapacidad como la dificultad o disminución de la habilidad que permite realizar

actividades de la vida diaria, esto debido a un problema físico congénito o adquirido (OMS, 2016). La discapacidad está, a veces, más fuertemente influenciada por las necesidades de la vida del individuo que por su fisiología. Por esta razón, es complejo determinar el nivel de discapacidad debido que es el usuario quien considera el impacto de los signos y síntomas en su vida (Herdman, 2007). En consecuencia, la auto-evaluación por parte del paciente puede diferir de la calificación de sus médicos y terapeutas, como también, de la que manifieste su núcleo familiar. Una eficaz evaluación de la discapacidad se dirige a las limitaciones funcionales causadas por la enfermedad en lugar de considerar exclusivamente los signos y síntomas del trastorno (Herdman, 2007).

Existen diversas escalas y/o cuestionarios que permiten objetivar las limitaciones funcionales y, a la vez, tienen utilidad para cuantificar la evolución y retroalimentar al paciente acerca de los avances conseguidos en la terapia. Entre éstas se encuentran, por una parte, las pautas de autovaloración de la discapacidad, como la escala FES o MFES (*Modified*), el DHI o la Escala ABC; y por otra, las escalas de evaluación funcional, como el *Get Up and Go Test*, el *Timed up and Go Test*, la *escala de Tinetti*, el DGI, la Prueba de Estación Unipodal, entre otras. En el presente estudio, se utilizarán las escalas de autovaloración: DHI, MFES y las escalas de evaluación funcional: TUG, Tinetti y Prueba de Estación Unipodal.

### **3.4.1 Pautas de auto valoración de la discapacidad**

#### **a) *Modified Falls Efficacy Scale (MFES)***

La escala MFES, creada por Hill, Schwarz, Kalogeropoulos y Gibson en el año 1996, es una herramienta breve y fácil de aplicar; el usuario debe determinar a través de puntaje su nivel de preocupación de caer durante las actividades físicas y sociales, dentro y fuera del hogar, mientras se realiza cada una de las actividades. El nivel de preocupación se mide en una escala *Likert* de cuatro puntos (desde 1 = no confiado a 4 = totalmente confiado). La escala consta de dieciséis ítems y la sumatoria de ellos se interpreta de la siguiente manera: a menor puntaje, más alto es el nivel preocupación de la persona en

relación a su balance; a mayor puntaje, más bajo es el nivel de preocupación (Sherry, 2011).

**b) *Dizziness Handicap Inventory (DHI)***

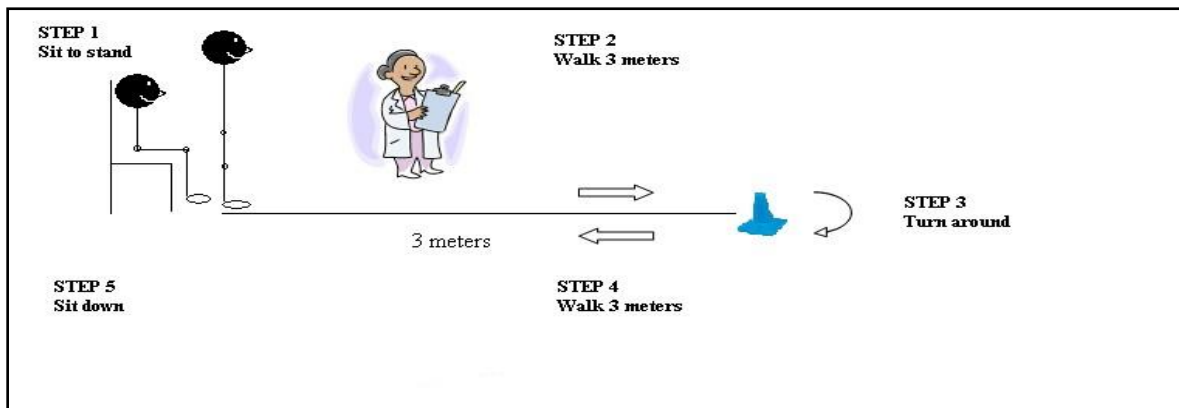
El *Dizziness Handicap Inventory (DHI)*, creado por Jacobson y Newman en el año 1990, es un cuestionario auto aplicado que evalúa la discapacidad subjetiva generada por el mareo o la inestabilidad. Explora la repercusión funcional del déficit de equilibrio. Este cuestionario consta de 25 ítems, cuya puntuación se divide en aspectos funcionales, físicos y emocionales, usando una escala en donde una respuesta: “No” corresponde a 0 puntos; “A veces”, a 2 puntos; y “Si”, a 4 puntos. Con respecto a los resultados, a mayor puntaje obtenido en la prueba, mayor será el nivel de discapacidad, es decir, entre 16 y 34 puntos equivale al nivel leve de discapacidad; entre 36 y 54 puntos, moderado; e igual o mayor a 54 puntos corresponde a un nivel severo de discapacidad, con un total de 100 puntos como máxima discapacidad percibida. Una variación de 18 puntos o más entre aplicación pre y post intervención implicaría un cambio significativo en la autopercepción del paciente. La prueba tiene una duración de 5 minutos de auto aplicación, aproximadamente (Suárez & Arocena, 2009; Jacobson & Newman, 1990).

### **3.4.2 Pautas de evaluación funcional**

**a) *Timed up and Go Test (TUG)***

La prueba TUG, creada por Podsiadlo y Richardson en el año 1991, fue establecida originalmente como una medida objetiva de la función de la población anciana. Se utiliza para evaluar el riesgo de caídas y la capacidad de vivir independientemente y también ha sido identificada como un predictor de la supervivencia global. Se trata de una evaluación cronometrada que mide funciones simples, pero importantes, entre ellas, estar de pie, caminar, cambiar de dirección, caminar de nuevo y sentarse. Estas funciones son esenciales para que los pacientes retomen sus actividades de la vida diaria y recuperen su calidad de vida. Este instrumento es rápido y fácil de aplicar, ya que solo requiere una silla y tres

metros de espacio para caminar (Gautschi, Corniola, Joswig, Smoll, Chau, Jucker & Stiene, 2015). (Figura 3)



**Figura 3** Esquema *Timed up and Go Test* (TUG)

La persona sentada en una silla sin apoyar sus brazos, con su espalda adosada al respaldo y los pies tocando el suelo, se le solicita que se pare y camine como lo hace habitualmente hasta un punto ubicado a 3 metros de distancia, gire a su alrededor y vuelva a sentarse. Toda esta actividad es cronometrada por el evaluador.

Fuente: Canadian Partnership for Stroke Recovery. (2016). *Timed up and go (TUG)*. Recuperado el 2 de junio de 2016, de Stroke Engine: [http://www.strokeengine.ca/indepth/tug\\_indepth/](http://www.strokeengine.ca/indepth/tug_indepth/)

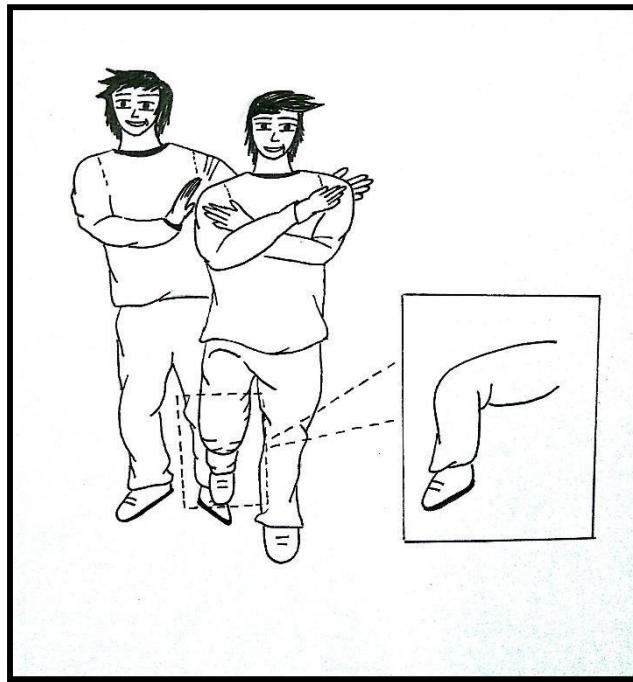
#### **b) Escala de Tinetti (Validación en español)**

Esta escala, creada por la doctora Tinetti en la Universidad de Yale en el año 1986, permite una valoración, tanto de la marcha como del equilibrio, que informa de manera completa sobre el riesgo de caída, determinando así la existencia de alteraciones en la marcha y el balance. Está compuesta de varios ítems, 9 de equilibrio y 7 de marcha; se clasifica de 0 a 2 puntos, donde 0 corresponde a “no logra estabilidad ni marcha apropiada”; y 2, “sin dificultades”. La aplicación de este test requiere de 8 a 10 minutos de tiempo, y se lleva a cabo en dos etapas: equilibrio y marcha. Por un lado, en el apartado del equilibrio se evalúa la capacidad del usuario para mantener el balance. El evaluador deberá fijar su atención en los movimientos realizados por el usuario, mientras lleva a cabo actividades, como estar sentado, levantarse, permanecer de pie, cerrar los ojos, entre otros. Por otro lado, en el apartado correspondiente a la evaluación de la marcha, se le solicita al usuario que camine a lo largo de 5 metros, aproximadamente, y luego regrese al punto de partida; durante su ejecución, el evaluador observará las características de la marcha, la

continuidad de los pasos, la fluidez del trayecto y la postura al caminar (Rodríguez & Lugo, 2012).

### **c) Prueba de Estación Unipodal**

La Prueba de Estación Unipodal ha sido considerada por el Ministerio de Salud (MINSAL), por su fácil aplicación y sencillez, como herramienta fundamental para detectar el riesgo de caída en la evaluación de adultos mayores. De esta forma, el organismo ha incluido dicha pauta en el manual de prevención de caídas en el adulto mayor (MINSAL, 2010). Consiste en mantener el equilibrio corporal el mayor tiempo posible, apoyado en una extremidad inferior. El tiempo de evaluación dependerá de la duración del paciente en la prueba. Los criterios de corrección de la prueba consideran: “equilibrio normal” para aquella persona capaz de mantener la posición descrita por más de 5 segundos; y “equilibrio alterado” para la persona que registra menos de 4 segundos de estabilidad en la posición (Ministerio de Salud, Gobierno de Chile, 2010). Para esta evaluación, el usuario debe vestir calzado cómodo, estar en posición de pie, con los brazos cruzados delante del tórax y apoyados en los hombros; además, no puede solicitar ayuda para mantenerse en la posición indicada. Los criterios de suspensión de la prueba son: que las extremidades inferiores se toquen entre sí, el pie evaluado toque el suelo o el usuario pierda el equilibrio y descruce los brazos buscando apoyo (MINSAL, 2010). (Figura 4)



**Figura 4 Representación prueba de estación Unipodal**

La prueba consiste en cruzar los brazos a la altura de los hombros y levantar un pie, manteniendo el equilibrio el mayor tiempo posible.

Una evaluación que evidencie hallazgos significativos en cuanto a las dificultades de la marcha, balance y equilibrio, derivará en una intervención adecuada, de acuerdo al perfil sintomatológico y características individuales de cada persona. En relación a esto, se ofrecen distintos abordajes, entre los cuales se encuentran la rehabilitación vestibular, maniobras de reposicionamiento y la estimulación vestibular. Para efectos de este estudio, la información estará centrada en el concepto de estimulación vestibular y su uso como medio de intervención clínica.

### **3.5 Estimulación vestibular**

El concepto de estimulación vestibular se refiere a mecanismos mediante los cuales se busca disminuir los efectos producidos por una hipofunción del sistema vestibular. Cabe señalar que, según el enfoque orientado a la estimulación vestibular, el objetivo estará en potenciar las funciones remanentes para evitar que progrese de manera rápida el deterioro del equilibrio y la marcha, producto de la edad. Lo anterior,

es factible gracias a la capacidad de reorganización que se da a nivel central, también conocida como “plasticidad cerebral” (Kumar Sai, *et al* 2014; Deveze *et al*, 2013; Herdman, 2007; Wiszomirska, *et al*, 2015).

Según lo planteado por Kumar Sai, Archana y Mukkadan (2014), la estimulación vestibular controlada proporciona efectos en el sistema, que contribuirían a reducir el estrés y aumentar el confort de los pacientes debido a la disminución por habituación, adaptación o sustitución de los síntomas asociados a la disfunción, en las distintas situaciones donde se desencadena el malestar (Kumar Sai, *et al*, 2014; Deveze *et al*, 2013). Esta estimulación incluye beneficios como: la disminución de la hipersensibilidad a los estímulos, aumento de la seguridad postural del equilibrio y la toma de consciencia del cuerpo. Además, implica una reducción del tono muscular anormal e incremento del estado de alerta (Kumar Sai, *et al*, 2014; Deveze *et al*, 2013). En este sentido, Wiszomirska *et al*. (2015) exponen el impacto en la calidad de vida de un grupo de mujeres mayores de 60 años luego de participar de un programa de estimulación vestibular, en el cual, a través de la ejercitación programada, se logra mejorar la relación entre el sistema visual, propioceptivo y vestibular, y, con esto, generar un impacto positivo en la estabilidad y el equilibrio (Wiszomirska, *et al*, 2015).

Por último, cabe destacar que la incidencia positiva sobre las habilidades y destrezas motrices, lograda por la estimulación vestibular, contempla también la activación cortical, así como todas las programaciones motoras involucradas. En consecuencia, el trabajo de estimulación de los reflejos remanentes, del control postural y del balance y equilibrio, incidirá en la potenciación circular de los sistemas encargados de la recepción e integración de los estímulos sensoriales, para conseguir una respuesta motriz deseada (Pelayo, Solovieva, Quintanar, & Reyes, 2014).

Los ejercicios vestibulares para tratar mareos y disfunciones del equilibrio fueron propuestos por Cawthorne y Cooksey ya en 1950. El objetivo del grupo de actividades que implementaron estuvo dirigido a mejorar la función y reducir el malestar en personas que sufrían con el síntoma del mareo. Éstos se realizaron en un ambiente de grupo y se basaron

en el movimiento de los ojos, de la cabeza, subir escaleras y juegos (Whitney & Sparto, 2011). Hoy en día, los ejercicios propuestos por Cawthorne y Cooksey siguen siendo eficaces en la disminución del *dizziness* y en la mejora de una independencia funcional, sin embargo, *la tendencia actual es diseñar programas terapéuticos ajustados a los síntomas particulares de cada paciente y su contexto*, de forma de obtener resultados de recuperación más significativos (Whitney & Sparto, 2011: 157).

### **3.6 Programa ajustado: Beneficios**

El concepto de “programa ajustado” de rehabilitación vestibular es uno de los más actuales y consiste en un plan de rehabilitación que se adapta a cada caso (López, Pérez Fernández, Sánchez, 2003). En otras palabras, se enfocan en la sintomatología que presenta cada sujeto, con el fin de desarrollar ejercicios terapéuticos que estén orientados a las necesidades particulares. La estructura de estos programas está conformada por una evaluación clínica que considera: una entrevista inicial o anamnesis detallada y pautas de evaluación directa e indirecta. Las primeras miden el estado general del usuario en actividades de equilibrio funcional, marcha y balance; las segundas permiten determinar la percepción del usuario con respecto a sus dificultades y el impacto que generan en su calidad de vida. Con esta información, es posible establecer el grado de déficit que originan estas alteraciones. Finalmente, en base a lo anterior, se podrá conocer la situación general del paciente, su capacidad funcional, necesidades, dudas y expectativas en cuanto al programa ajustado de ejercicios vestibulares (Lopez *et al*, 2003).

En relación a los beneficios de la estimulación vestibular, “la mayoría de los estudios reportan efectos positivos de la rehabilitación vestibular en mareos, vértigo, inestabilidad postural, la marcha, el riesgo de caída, AVD, y la calidad de vida en personas con trastornos vestibulares periféricos, centrales, o mixtos.” (Whitney *et al*, 2016: 8). Ello demuestra que es posible estimular el sistema vestibular mediante la incorporación de ejercicios visuales y somato sensoriales, potenciando la mantención del equilibrio estático y dinámico (Miranda & Santana, 2010). Finalmente, en el estudio realizado por Porciuncula, Johnson y Glickman (2012), los participantes mencionan que los efectos de la ejercitación vestibular de un programa ajustado son: estabilizar la mirada y la postura, disminuir la sensación de

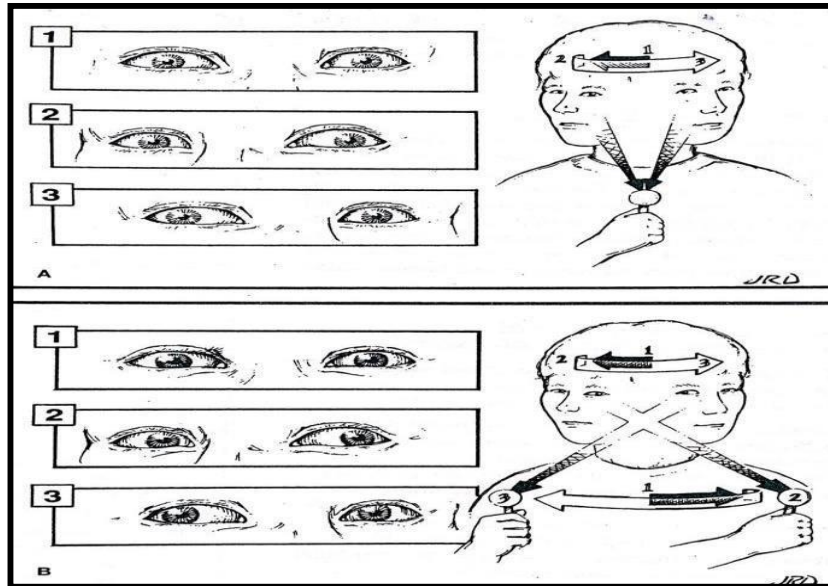
discapacidad, el riesgo de caídas y aumentar la velocidad de la marcha (Porciuncula *et al*, 2012).

### **3.7 Elaboración de la terapia**

Este estudio considerará, para la creación de un plan terapéutico, una estructura de “*programa ajustado*”, el cual es aplicado en la rehabilitación vestibular y asociado a la elaboración de programas que se enfoquen en el tratamiento de la hipofunción vestibular, debido a la heterogeneidad de características que presenta el cuadro en cada individuo. Para efectos de la presente investigación, se desarrollará un programa de estimulación dirigido a la Hipofunción Vestibular Bilateral, característica de la vejez. Para este efecto, es crucial conocer los distintos síntomas de cada usuario, recabados a cabalidad durante el proceso de entrevista inicial, anamnesis y mediante la observación y el análisis detallado de la evaluación funcional y la autovaloración de la discapacidad. En este sentido, la formulación de un programa terapéutico ha de seleccionar los ejercicios de acuerdo a los cambios que presente cada individuo según su edad, sus necesidades particulares, la participación y la coordinación de los sistemas visual, vestibular y somato sensorial, entre otras. Lo anterior, permite elaborar un plan de estimulación vestibular, orientado a la población adulta mayor, que considere los síntomas específicos y que proponga ejercicios en relación a los mismos, teniendo en cuenta, además, el contexto del usuario, la modalidad y cantidad de las sesiones, los profesionales a cargo, los materiales a utilizar, y la factibilidad económica y logística para favorecer el acceso y adhesión a la terapia (Blanco, Leyton, Manzo, Mondaca & Zapata, 2015).

Ahora bien, para estructurar el plan ajustado de terapia es necesario, además, tener en cuenta los mecanismos mediante los que se promueve la compensación vestibular, entre los que se encuentran la Adaptación, Sustitución y Habitación, mencionados anteriormente. Los ejercicios “ajustados” propuestos se enmarcarán, a su vez, dentro de uno o varios de dichos mecanismos. En la adaptación, los mejores estímulos para los ejercicios son los que incorporan movimiento de la cabeza en combinación con una entrada visual, potenciando el RVO o intentando trabajar sobre su cancelación. Estas actividades se realizan con un pequeño objetivo visual (con propósito de fijar imagen en la fovea retinal), con la cabeza en movimiento, ya sea horizontal o verticalmente (Figura 5). El tiempo por

cada uno de estos se puede ir incrementando hasta periodos de dos minutos. Además, la velocidad del movimiento de la cabeza puede aumentar, conforme se progresa en la terapia, siempre que la persona pueda mantener el objeto visual en foco.



**Figura 5 Ejercicios de adaptación vestibular.**

**En la imagen A** se muestra un ejercicio donde el estímulo visual se encuentra estático, mientras que el sujeto mueve su cabeza de ida y vuelta en el plano horizontal intentando mantener su vista en el estímulo correspondiente. **En la imagen B**, el estímulo visual y la cabeza del sujeto se mueven en direcciones opuestas, mientras que la persona sigue manteniendo su mirada en el objeto visual. Lo anteriormente señalado corresponde a ejercicios de adaptación vestibular.

Fuente: Herdman, S., & Whitney, S. (2007). Interventions for the patients with vestibular hypofunction. En S. Herdman, Vestibular Rehabilitation (págs. 309-337). Philadelphia: F.A Davis Company.

Con respecto a las estrategias de sustitución, los ejercicios deberían forzar al sistema para que el paciente trabaje con y sin entradas visuales, o alterar las señales somato sensoriales induciendo a la persona a que soporte otras superficies. Por ejemplo, al vendar los ojos de los participantes, se reduce la dependencia visual, potenciando la eficacia de la compensación de mecanismos vestibulares y somato-sensoriales.

En cuanto a los ejercicios de habituación, estos deben tener un enfoque basado en que la exposición repetida a un estímulo provocador se traducirá en una reducción de la respuesta sintomatológica frente al movimiento que lo gatilla. Además, es importante que los pacientes realicen movimientos lo suficientemente rápidos y a través de un rango necesario para producir síntomas leves a moderados de desequilibrio. El paciente debe descansar después de cada movimiento hasta que la reacción sintomática se detenga. Se les debe alentar a asumir posiciones que provoquen dicha reacción, de esta manera, con la exposición repetida a un estímulo, el paciente va a tolerar dichas posiciones sin experimentar síntomas (Herdman & Whitney, 2007).

Las técnicas anteriormente mencionadas pueden ser complementadas mediante distintas estrategias que pueden mejorar síntomas específicos de los pacientes. La estrategia denominada “de tobillo o cadera”, es una de éstas, y busca ayudar a mantener el centro de gravedad dentro de la base de sustentación, ampliando los límites de estabilidad del sujeto (De Moya, Bertomeu & Broseta, 2005). La estrategia de tobillo, aplicada a los disturbios pequeños en la base de apoyo (Montes, Pérez, Díaz & Vásquez, 2000), consiste en la ejecución del movimiento del cuerpo en relación a su centro de gravedad, de manera lenta e inestable, utilizándose una superficie de soporte estable y mayor que la de los pies. En la estrategia de caderas, implementada para perturbaciones que ocurren mientras se está de pie en un espacio estrecho o base de apoyo inestable (Montes, *et al*, 2000), el centro de gravedad durante el movimiento es cambiado rápidamente y se desplaza cerca de los límites de estabilidad (De Moya, *et al*, 2005).

Finalmente, es importante mencionar que para conseguir que un programa de prevención de caídas en adultos mayores sea lo más eficaz posible, es conveniente incluir el trabajo de habilidades metacognitivas, es decir, el desarrollo de la habilidad de reconocer y hacer consciente el miedo asociado a caer, lo que se consigue hablando y analizando con los usuarios sus principales dificultades. Algunos programas que consideran este tipo de intervención son: “*Stepping on*”, “*Falls Scape*”, “*Falls Talk*”, “*A Matter of Balance*”, entre otros (National Council on Aging, 2015). Lo anterior, complementará indudablemente la aplicación de programas vestibulares, que no estarán centrados solo en ejercicios físicos

sino, además, reforzarán la autoconfianza de los usuarios, lo que repercutirá en una mayor adhesión al plan de intervención y un aumento de la actividad física global del sujeto, traduciéndose finalmente en una mejora en la calidad de vida del sujeto.

Otra disciplina que se ha aplicado en los programas de prevención de caídas es el “*Tai Chi*”, el cual ha demostrado tener efectos en: mejorar el balance, aumentar la fuerza en las piernas, reducir el miedo a caer, incrementar la movilidad y flexibilidad del cuerpo y ayudar en la salud psicológica (*National Falls Prevention Resource Center*, 2016). Por último, con respecto a las nuevas tendencias que pueden ser incorporadas con éxito en la terapia del sistema vestibular, destaca la incorporación de “*Dual task*” o tareas dobles; las cuales combinan actividades relacionadas con el equilibrio junto con tareas cognitivas que requieren la atención del usuario, permitiendo mejorar el control postural (Deveze *et al*, 2013).

## **4. Metodología**

En este capítulo se expondrá el marco metodológico empleado para la creación de un Programa ajustado de estimulación vestibular orientado a perfiles sintomatológicos de adultos mayores sobre 75 años, con hipofunción vestibular bilateral que asisten a la Oficina Comunal del Adulto Mayor de Valparaíso, Quinta región, Chile. Para dar cuenta de este proceso, se abordarán los siguientes contenidos metodológicos: el planteamiento del problema, objetivo general y específicos, tipo de estudio, descripción de las muestras, instrumentos de recolección de información, herramientas, trabajo de campo y materiales.

### **4.1 Planteamiento del problema**

El envejecimiento poblacional acelerado, junto con la falta de recursos disponibles para el abordaje del adulto mayor de edad avanzada con deterioro natural de los sistemas del organismo, producen alteraciones como la hipofunción vestibular bilateral, es decir, una afectación del sistema vestibular y del equilibrio. Lo anterior genera la iniciativa de desarrollar un programa piloto de estimulación vestibular orientado al desarrollo de herramientas y estrategias para abordar las características propias en este grupo poblacional y contribuir al desarrollo terapéutico, debido a la falta de éstas en nuestro país.

#### **4.1.1 Pregunta de Investigación.**

¿Qué contenidos o elementos debiese contemplar un programa ajustado de estimulación vestibular orientado a perfiles sintomatológicos de adultos mayores sobre 75 años que asisten a la Oficina Comunal del Adulto Mayor de Valparaíso, Quinta región, Chile?

#### **4.1.2 Objetivo del estudio**

Con esta investigación, se pretende recabar la información adecuada, por medio de un marco teórico y metodológico, que permita la creación de un programa de estimulación vestibular orientado a los adultos mayores sobre 75 años que presentan dificultades de la

marcha y el equilibrio de la Oficina Comunal del Adulto Mayor (OCAM) de Valparaíso, en la Quinta Región, Chile.

#### **4.1.3 Justificación**

Actualmente en nuestro país, no se encuentran en la bibliografía y en la clínica suficiente variedad de programas que aborden la estimulación del sistema vestibular. Además, esta escasa variedad de los mismos incide en la falta de protocolos enfocados en edades avanzadas. Por lo tanto, la creación de un programa que aborde el tema en este grupo de pacientes es fundamental para la clínica fonoaudiológica, debido a las características degenerativas de los sistemas sensoriales presentes en el envejecimiento (Bernal, 2006).

En relación a la relevancia del proyecto, se espera contribuir a los sujetos que participen en la investigación como a la institución a la que pertenecen, así como a la sociedad chilena, a futuro. Chile es un país que está en vías de envejecimiento, por lo tanto, aumenta la prevalencia de dificultades asociadas al mismo, entre las cuáles se encuentra la hipofunción vestibular bilateral (HVB) que está directamente relacionada con el equilibrio y la marcha. La creación de un programa de estimulación vestibular pretende no sólo enlentecer el deterioro fisiológico favoreciendo los aspectos del equilibrio, sino que también busca generar un impacto a nivel social e individual. Esto, dado a que muchos adultos mayores que presentan estas complicaciones tienden a no querer moverse producto del miedo a caer, prefiriendo permanecer en sus hogares, lo que afecta su interacción social y a su vez provoca alteraciones de tipo emocional. Por último, cabe destacar que este estudio tiene como objetivo beneficiar a futuro a todas las personas que cursen la vejez y tengan problemas de equilibrio y balance, disminuyendo el miedo a las caídas producto de la inestabilidad favoreciendo su seguridad y estabilidad a nivel de la marcha y el equilibrio, con fin de lograr una mejor calidad de vida en este grupo etario.

Lo anterior justifica la iniciativa de desarrollar un protocolo en el área de la estimulación vestibular y así contribuir al desarrollo de herramientas que permitan ampliar el abordaje de estos pacientes en la clínica Fonoaudiológica.

#### **4.1.4 Viabilidad del estudio**

Para la realización del programa se cuenta con un grupo de profesionales que se han especializado en el área de rehabilitación vestibular y se encuentran trabajando activamente en la clínica, dispuestos a colaborar con el diseño del presente programa. También, en la actualidad, se dispone de variada y nutrida bibliografía para recopilar información actualizada, con alto nivel de especificidad y confiabilidad de estudios realizados a lo largo del mundo en ésta área, lo que favorece el presente trabajo. Además de lo anterior, se cuenta con la participación activa y voluntaria del grupo de estudio (Adultos mayores sobre 75 años, que pertenecen a la OCAM de Valparaíso, Quinta Región, Chile), quienes deberán firmar un consentimiento informado aprobado por el Comité de Bioética de la de la Facultad de Medicina de la Universidad de Valparaíso, lo que resguardará y delimitará sus derechos y deberes como participantes del estudio. El proceso anterior es de carácter vital para la realización del programa ajustado.

Finalmente, para la creación de este programa, los recursos económicos, logísticos y estructurales son mínimos. Cualquier costo o insumo será cubierto por los investigadores. En base a todo lo expuesto anteriormente, el presente estudio se hace factible y tiene altas probabilidades de llegar a término.

#### **4.1.5 Deficiencia del conocimiento**

En la actualidad, son escasos los estudios que se enfoquen en la estimulación del sistema vestibular en los adultos mayores. Las investigaciones se centran en el concepto de rehabilitación vestibular, es decir, enfocado a usuarios con patologías vestibulares. Sin embargo, hoy en día se está indagando sobre la repercusión de la terapia de estimulación vestibular en adultos mayores que no presentan patologías vestibulares clínicamente diagnosticadas, sino que sus alteraciones recaen en el proceso natural del envejecimiento. Esto se ve reflejado en la tesis de estudio, planteada por Blanco, Leyton, Manzo, Mondaca & Zapata (2015), la cual lleva por nombre “Creación de un programa de estimulación vestibular para adultos mayores”, que no abordó como unidad de información a los adultos mayores, por lo que difiere de la investigación que se pretende realizar.

## **4.2 Objetivos**

### **4.2.1 Objetivo General**

Crear un programa ajustado de estimulación vestibular orientado a perfiles sintomatológicos de adultos mayores sobre 75 años, con hipofunción vestibular bilateral que asisten a la Oficina Comunal del Adulto Mayor de Valparaíso, Quinta región, Chile.

### **4.2.2 Objetivos específicos**

1. Determinar los contenidos y/o elementos que debiese tener el programa, mediante la recopilación de información bibliográfica.
2. Establecer los contenidos y/o elementos del programa, a través de la opinión de expertos Fonoaudiólogos y Kinesiólogos especializados en el área vestibular.
3. Determinar los contenidos y/o elementos del programa, a través de la exploración sintomatológica de adultos mayores sobre 75 años, que asisten a la Oficina Comunal del Adulto Mayor de Valparaíso, Quinta región, Chile.

## **4.3 Tipo de estudio**

### **4.3.1 Enfoque**

Cualitativo, porque utiliza la recolección de datos sin medición numérica para descubrir y afinar preguntas de investigación en el proceso de interpretación. En este tipo de estudios, se pueden desarrollar preguntas de investigación y el análisis de los datos cualitativos (Hernández, Fernández & Baptista, 2010). Además, la investigación con enfoque cualitativo proporciona profundidad a los datos recabados, dispersión, riqueza interpretativa, contextualización del ambiente, detalles y experiencias únicas (Hernández, Fernández & Baptista, 2010: 20). En nuestra investigación, para crear un programa ajustado de estimulación vestibular en base a perfiles sintomatológicos de adultos mayores con hipofunción vestibular bilateral, fue necesaria la recolección de datos mediante tres fuentes de información cualitativa, las cuales son: bibliografía, opinión de expertos y la recolección de la información extraída de los participantes del estudio.

### **4.3.2 Alcance**

Exploratorio. Los estudios exploratorios se realizan cuando el objetivo es examinar un tema o problema de investigación, del cual se tienen muchas dudas o no se ha abordado antes (Hernández, Fernández & Baptista, 2010: 79). Las investigaciones dentro del área de estimulación vestibular vinculadas a los adultos mayores sobre los 75 años han sido poco desarrolladas en Chile. Por lo mismo, nació el interés de profundizar en este tema, principalmente en la población de los adultos mayores, con el fin de contar con un programa que sirva para mejorar la calidad de vida relacionada con los problemas de marcha y equilibrio, presentes en esta edad.

### **4.3.3 Diseño**

Diseño de investigación acción, debido a que su propósito fundamental se centra en aportar información que guíe la toma de decisiones para programas, procesos y reformas estructurales con el fin de resolver problemas cotidianos e inmediatos y mejorar prácticas concretas (Hernández, Fernández & Baptista, 2010: 509). En esta investigación, la creación del programa ajustado de estimulación vestibular buscó resolver el problema del riesgo de caídas en los adultos mayores, lo que podría contribuir a disminuir la falta de herramientas terapéuticas en torno al abordaje de las alteraciones de la marcha y el equilibrio en las personas mayores. Esto se realizó en base a la búsqueda bibliográfica, la opinión de expertos en el área audio-vestibular, y la información obtenida de la evaluación realizada a adultos mayores sobre 75 años que cumplan los criterios de inclusión, con el fin de obtener perfiles sintomatológicos que contribuyan a la formación de un programa individualizado.

## **4.4 Descripción de las muestras**

A continuación, se presentan las muestras que se utilizaron en la recopilación de información necesaria para la creación del programa. Se describe brevemente aquellas muestras que nos aportaron información, guiándonos hacia como debería ser el programa.

#### **4.4.1 Muestras**

##### **4.4.1.1 Muestra 1**

**Muestra:** Especialistas Fonoaudiólogos en el área de rehabilitación vestibular que participaron en la creación del programa y que cumplan con los criterios de inclusión y exclusión.

##### **Unidad de información**

- Profesional fonoaudiólogo especializado en el área de rehabilitación vestibular que cumplió con los criterios de inclusión y exclusión.

##### **Tamaño de muestra**

Se contó con la muestra de un fonoaudiólogo. El tamaño de la muestra fue determinado debido a las posibilidades de acceso y tiempo de la investigación. De esta profesional se obtuvo la opinión representativa sobre los contenidos relacionados con la rehabilitación vestibular.

##### **Tipo de muestra**

No probabilística, también llamada muestras dirigidas, las cuales suponen un procedimiento de selección informal (Hernández, Fernández & Baptista, 2010: 189). En el presente estudio, la elección de los especialistas en el área audio vestibular fue realizada por los investigadores tesistas, debido a que cumplían con las competencias específicas del área de estimulación vestibular y también debido al poco número de especialistas que hay.

##### **Diseño de muestreo**

Basado en expertos, ya que es necesaria la opinión de individuos expertos en un tema, siendo muestras frecuentes en estudios cualitativos y exploratorios para así generar hipótesis más precisas o la materia prima del diseño de cuestionarios (Hernández, Fernández & Baptista, 2010: 397). En nuestro estudio, participaron especialistas en el área auditivo vestibular, quienes cumplían con las competencias académicas y clínicas para aportar en materia de experiencia, abordaje de pacientes

y manejo de protocolos. Estos ejes fueron imprescindibles al momento de obtener los contenidos que debiera tener un programa de estimulación vestibular.

#### **Criterios de inclusión**

1. Especialista en el área de rehabilitación vestibular
2. Mínimo 3 años de experiencia clínica en el área de rehabilitación vestibular

#### **Criterios de exclusión**

1. No especialistas en el área de rehabilitación vestibular
2. Menos de 3 años de experiencia clínica en el área de rehabilitación vestibular

#### **4.4.1.2 Muestra 2**

**Muestra:** Especialistas Kinesiólogos en el área de la fisioterapia y rehabilitación vestibular que cumplieron con los criterios de inclusión y exclusión

#### **Unidad de información**

- Profesional Kinesiólogo especializado en el área de fisioterapia y rehabilitación vestibular.

#### **Tamaño de muestra**

Se seleccionó a dos kinesiólogos. El tamaño de la muestra fue determinado debido a las posibilidades de acceso y tiempo de la investigación. De estos profesionales se obtuvieron las opiniones representativas sobre los contenidos relacionados con la rehabilitación vestibular.

#### **Tipo de muestra**

No probabilística, también conocida como muestra dirigida, que supone un procedimiento de selección informal (Hernández, Fernández & Baptista, 2010: 189). En nuestro estudio, la elección de los especialistas en el área audio vestibular fue realizada por los investigadores tesistas, debido a las competencias necesarias que requiere la creación de un programa de estimulación vestibular y a la poca cantidad de profesionales enfocados en el área de rehabilitación vestibular.

### **Diseño de muestreo**

Basado en expertos, ya que es necesaria la opinión de individuos expertos en un tema, siendo muestras frecuentes en estudios cualitativos y exploratorios para así generar hipótesis más precisas o la materia prima del diseño de cuestionarios (Hernández, Fernández & Baptista, 2010: 397). En nuestro estudio, participaron especialistas en el área auditivo vestibular, quienes cumplieron con las competencias académicas y clínicas para aportar en materia de experiencia, abordaje de pacientes y manejo de protocolos. Estos ejes fueron imprescindibles al momento de obtener los contenidos que debiese tener un programa de estimulación vestibular.

### **Criterios de inclusión**

1. Especialista en el área de la fisioterapia y rehabilitación vestibular.
2. Mínimo 3 años de experiencia clínica en el área de rehabilitación vestibular.

### **Criterios de exclusión**

1. No especialista en el área de la fisioterapia y rehabilitación vestibular.
2. Menos de 3 años de experiencia clínica en el área de la rehabilitación vestibular.

#### **4.4.1.3 Muestra 3**

**Muestra:** Adultos mayores sobre 75 años, que asisten a la Oficina Comunal del Adulto Mayor de Valparaíso, Quinta región, Chile, que cumplieron con los criterios de inclusión y exclusión.

### **Unidad de información**

Adulto mayor sobre 75 años, que asisten a la Oficina Comunal del Adulto Mayor de Valparaíso, Quinta región, Chile, que cumplieron con los criterios de inclusión y exclusión.

**Tamaño de muestra:**

15 Adultos mayores o la cantidad necesaria hasta que se produzca saturación de la información.

**Tipo de muestra**

No probabilística, también llamada muestra dirigida, la cual supone un procedimiento de selección informal (Hernández, Fernández & Baptista, 2010: 189). En nuestro estudio, la elección de los adultos mayores que asisten a la Oficina Comunal del Adulto Mayor de Valparaíso, fue realizada por los investigadores tesisistas, debido a las competencias necesarias que requiere la creación de un programa de estimulación vestibular.

**Diseño de muestreo**

Muestras diversas o de máxima variación; se utilizan cuando el objetivo es evidenciar distintas perspectivas y representar la complejidad del fenómeno estudiado; también se usan para documentar diversidad, para localizar diferencias y coincidencias, patrones y particularidades (Hernández, Fernández & Baptista, 2010: 397). En nuestro estudio, si bien se buscó un perfil específico de paciente, todos con hipofunción vestibular bilateral producto del envejecimiento, la forma de presentación de este cuadro puede variar en términos de la complejidad y severidad del mismo, por lo tanto, buscamos evidenciar diferencias, coincidencias y patrones en los pacientes, con el fin de crear un programa de estimulación individualizado que permitiera mejorar la calidad de vida de los usuarios.

**Criterios de inclusión**

1. Adultos mayores de 75 años o más.
2. Sin patología auditiva clínicamente diagnosticada.
3. Adultos mayores que no presenten sintomatología vestibular recurrente que los inhabiliten para realizar actividades de la vida diaria.
4. Adultos mayores con quejas relacionadas al área de balance, inestabilidad y marcha.

5. Adultos mayores con puntaje mayor o igual a 22 puntos en *screening* cognitivo *Minimental State* (bajo sospecha de deterioro cognitivo).
6. Adulto mayor autovalente: que no se encuentre en situación de postración, además, sin presencia de tres o más patologías crónicas en comorbilidad: diabetes, hipertensión, hipercolesterolemia, dislipidemia o artrosis.

### **Criterios de exclusión**

1. Adultos mayores menores de 75 años.
2. Adultos mayores con patología auditiva clínicamente diagnosticada
3. Adultos mayores que presenten sintomatología vestibular recurrente que los inhabiliten para realizar actividades de la vida diaria
4. Adultos mayores sin quejas relacionadas al área de balance, inestabilidad y marcha.
5. Adultos mayores con puntaje menor a 21 puntos en *screening* cognitivo *Minimental State* (bajo sospecha de deterioro cognitivo).
6. Adulto mayor que se encuentre en situación de postración o con presencia de tres o más patologías crónicas en comorbilidad: diabetes, hipertensión, hipercolesterolemia, dislipidemia o artrosis.

### **4.5 Instrumento de recolección de información.**

Los instrumentos de recolección de información fueron la profesora guía de la investigación y estudiantes tesistas, debido a que en las investigaciones cualitativas el instrumento no es una prueba estandarizada ni un cuestionario ni un sistema de medición, es el mismo investigador que constituye una fuente de datos y no solo quien los analiza; es él quien genera las respuestas de los participantes al utilizar una o varias herramientas (Hernández, Fernández & Baptista, 2010).

### **4.6 Herramientas**

En este estudio, se utilizaron, como herramientas para la recolección de información, entrevistas semiestructuradas, las cuales fueron aplicadas a expertos en el área

de rehabilitación vestibular, previo a la creación del programa piloto. Además, se hizo uso de protocolos de observación subjetivos y objetivos con respuestas abiertas, relacionados al área de la marcha y el balance, con el fin de obtener perfiles sintomatológicos de la unidad de estudio (adultos mayores en este caso). Los primeros, hacen referencia a Test de autopercepción de la discapacidad asociada al cuadro de inestabilidad (DHI y MFES), y los segundos a Test de exploración funcional del equilibrio y la marcha (Test Tinetti, TUG y Estación Unipodal). Además, se contó con una bitácora de campo, en donde se llevó un registro de toda la información recolectada para la creación del programa.

#### **4.7 Trabajo de campo**

En primera instancia, se recopiló información que sirvió de base para la creación del programa, mediante revisiones bibliográficas realizadas en la biblioteca de la Universidad de Valparaíso, así como también búsquedas de literatura en páginas oficiales de la web. Con la información recopilada, se logró establecer los contenidos y/o elementos que el programa debía contener en forma preliminar.

Una vez obtenida la información que sirvió de base, más el marco metodológico, se procedió al llenado del “Anexo 20”, el cual fue presentado al Comité de Bioética de la Facultad de Medicina de la Universidad de Valparaíso, ya que son los encargados de la aprobación de investigaciones de esta índole. Al ser aprobado el proyecto, se contó con el respaldo que permitió dar inicio a la toma de muestras. Paralelamente al proceso anterior, se elaboró un consentimiento informado, que fue leído y firmado por los participantes del estudio. Además, se confeccionaron cartas para solicitar el desarrollo de la investigación en la Oficina Comunal del Adulto Mayor de Valparaíso, en donde se seleccionó a la muestra constituida por los adultos mayores.

Posteriormente, se creó un formato de entrevista semiestructurada, para obtener información pertinente a la creación del programa. Los profesionales a quienes se entrevistó fueron contactados a través de redes proporcionadas por la profesora guía de la investigación,

llevando a cabo un primer acercamiento vía telefónica o correo electrónico, para posteriormente concertar una reunión en la cual se expusieron los objetivos de la investigación invitándolos a participar. Luego de obtener la firma del consentimiento informado por parte de los participantes, la entrevista fue administrada a tres profesionales (una fonoaudióloga y dos kinesiólogos) todos con experiencia en el área de rehabilitación vestibular.

La entrevista se aplicó en dos fases: a) se registraron los datos de identificación del entrevistado en una sección (nombre, edad, años de experiencia y especialización). b) se registraron las respuestas de las 10 preguntas abiertas, establecidas previamente por el grupo de investigación. Cabe destacar que las entrevistas a profesionales se realizaron en modalidad presencial, sin embargo, se tomó como última alternativa el contacto vía correo electrónico y videollamada, siendo esto en casos de fuerza mayor. Una vez concluido el proceso de entrevistas, se llevó a cabo el tamizaje de la información mediante el programa *Microsoft Word*, destacando los puntos más relevantes que fueran de utilidad para la creación del programa en base a los ejes temáticos de cada pregunta.

En segunda instancia, se procedió a ir a la institución (Oficina del Adulto Mayor de Valparaíso) para establecer el contacto con la entidad a cargo y así conseguir el permiso correspondiente, con el fin de llevar a cabo la investigación. Luego de la aprobación, se hizo un primer acercamiento con los adultos mayores de la institución, mediante una reunión grupal y se explicó el objetivo de la investigación a realizar a cada uno de los participantes. Lo anterior, explicitado en el consentimiento informado que debieron firmar en caso de estar dispuestos a participar en la investigación. En la indagación, se obtuvo información de perfiles sintomatológicos en relación al equilibrio y al balance, a través de la observación de un grupo de adultos mayores sobre 75 años, a quienes se les aplicó una serie de protocolos, además de una anamnesis especializada al área vestibular; obteniendo así información detallada para analizar y de esta manera crear y estructurar el programa.

Finalmente, a través de las entrevistas, la literatura consultada y los perfiles sintomatológicos explorados se logró determinar los contenidos y/o elementos que el programa debía contemplar, y la jerarquización y estructuración de los mismos. Además de detallar instrucciones que permitieran realizar una correcta aplicación del mismo por los profesionales terapeutas en el área de rehabilitación vestibular. Todo lo anterior para, presentar el modelo de programa como resultado de la investigación.

#### **4.8 Materiales**

- Conos viales
- Silla sin respaldo
- Cinta para marcar
- Huincha de medir
- Lápices y protocolos impresos
- Grabadora de audio (Aplicación Iphone6)
- Computador Asus X302L
- Cronómetro (Aplicación Iphone6)

## 5. Resultados

Los resultados presentados a continuación, muestran la información de mayor relevancia obtenida, tanto de las entrevistas realizadas a profesionales especialistas en el área de rehabilitación vestibular, como de la evaluación directa e indirecta de la marcha y el equilibrio de adultos mayores sobre 75 años. Esta información cualitativa fue ordenada y sintetizada en 3 tablas. La primera tabla correspondiente a la muestra 1 y 2 (profesionales fonoaudiólogos y kinesiólogos) y la segunda y tercera, que hacen referencia a la muestra 3 (adultos mayores sobre 75 años).

La tabla n° 1, se organiza en tres columnas: la primera, presenta la pregunta realizada a especialistas entrevistados; la segunda columna presenta, la síntesis de los aspectos de mayor relevancia de sus respuestas; y una tercera columna presenta, citas textuales y categorías de los participantes de la muestra 1 y 2. La tabla n°2, se divide en cuatro columnas: la primera, hace referencia al nombre del perfil sintomatológico determinado; la segunda y tercera, corresponden a los principales síntomas observados de la muestra 3 (visuales y vértigos esporádicos, y propioceptivos y de dependencia visual), y la cuarta columna, hace referencia a una síntesis de ejemplos de los mismos. La tabla n° 3, se conforma de tres columnas: la primera hace referencia al nombre del perfil sintomatológico encontrado; la segunda, describe los síntomas comunes propioceptivos y de dependencia visual; y la tercera, corresponde a la síntesis de ejemplos de los síntomas evidenciados en la evaluación.

### **Resultados de la muestra 1 y 2: Profesionales Kinesiólogos y Fonoaudiólogo**

A continuación, se presentan los resultados obtenidos a partir de las entrevistas realizadas a tres profesionales especialistas en el área de rehabilitación vestibular (dos kinesiólogos y una fonoaudióloga). En la columna de cita y categoría los participantes fueron identificados con un código compuesto por una “M” (muestra), “S” (sujeto) y “P”

(número de preguntas), todo esto acompañado del número correspondiente a la muestra (Tabla n°1).

**Tabla n°1**

<b>Pregunta</b>	<b>Síntesis</b>	<b>Cita y Categoría</b>
<p><b>1. Según su juicio, ¿Qué elementos deben estar considerados en una anamnesis del área vestibular?</b></p>	<p>Según la apreciación de los expertos entrevistados es necesario considerar los siguientes elementos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Patologías del sistema vestibular</li> <li>- Patologías crónicas asociadas al envejecimiento</li> <li>- Consumo de fármacos</li> <li>- Incidencia del problema en las actividades de la vida diaria (AVD)</li> <li>- Síntomas y signos asociados a la marcha y el equilibrio</li> <li>- Antecedentes de caídas</li> </ul>	<p>“(…) Lo que más influye en la vida de la persona, la anamnesis debe estar enfocada principalmente en la función que tiene una persona, por ejemplo, las funciones de un niño es aprender, jugar. En un adulto se empiezan a establecer pautas ocupacionales y en caso del adulto mayor más enfocado a la <b>calidad de vida</b>” (M2S1P1).</p>
<p><b>2. ¿Cuáles son los síntomas más</b></p>	<p>Los adultos mayores se caracterizan por presentar</p>	<p>“La <b>marcha</b> se torna <b>insegura</b> y algunos van a</p>

<p><b>característicos que, según su percepción, presentan los adultos mayores en relación a la marcha y el equilibrio?</b></p>	<p>generalmente alteraciones posturales relacionadas a una constante flexión anterior de tronco y un aumento o disminución de la base de sustentación. En cuanto a la marcha, existen alteraciones que la tornan insegura y crean la necesidad de utilizar ayudas técnicas, además, existe un adormecimiento de las piernas y pies por la falta de información sensitiva. Otros síntomas relevantes son el mareo y el vértigo.</p>	<p>necesitar apoyos (andadores o bastones) para realizarla” (M1S1P2).</p> <p>“(…) Lo otro que también no saben los adultos mayores, no tienen una educación adecuada en el uso de <b>ayudas técnicas</b>, eso es relevante, por eso es importante educarlos en este tema y en cómo defenderse en el medio ambiente frente a una posible caída” (M2S2P2).</p>
<p><b>3. En base a lo que conoce de rehabilitación y estimulación vestibular. ¿Qué elementos consideraría usted necesarios en un programa de esta índole, orientado al trabajo con adultos mayores?</b></p>	<p>Los ejes a considerar en la creación de un programa orientado al trabajo con adultos mayores en el área de estimulación vestibular son la potenciación del sistema somato sensorial, generando ayudas propioceptivas y visuales para compensar el descenso del sistema vestibular y para mejorar los tiempos de reacción frente a la posibilidad de una caída.</p>	<p>“Es necesario que durante el entrenamiento se ejecuten <b>tareas cognitivas</b> (...) cosa que la persona aprenda a descargar un poquito esa carga cognitiva y usar los sistemas que son de control inferiores que no dependen de la conciencia para ejecutar esas tareas de postura y equilibrio” (M2S1P3).</p> <p>“(…) en la parte vestibular</p>

	<p>Además, es importante que el terapeuta conozca a cabalidad las vías de los reflejos (RVO y RVE) que están relacionados con el funcionamiento del equilibrio e incluya las tareas cognitivas en la realización de las distintas actividades de equilibrio.</p>	<p>hay que potenciar la parte <b>somato sensorial</b>, ya que la visión va a estar alterada, va a haber una degeneración propia del sistema vestibular (...) entonces, con ejercicios en superficie inestable con ojos cerrados, eso ayuda mucho a los pacientes” (M2S2P3).</p>
<p><b>4. ¿Qué opina acerca de la creación de un programa de estimulación vestibular ajustado? ¿Qué características debería tener?</b></p>	<p>Un programa de estimulación debiese ser personalizado, basado en la evaluación de los pacientes y contextualizado para cada caso. Además, debiera contemplar las patologías asociadas de cada persona y el trabajo en conjunto de distintos profesionales, por ejemplo, el kinesiólogo apoyaría en la parte de la rehabilitación física, el fonoaudiólogo en las alteraciones vestibulares, el terapeuta ocupacional en la incidencia de los problemas</p>	<p>“El mejor programa de rehabilitación vestibular es el que es personalizado o sea orientado exactamente para las <b>necesidades del paciente</b>, esa personalización es hecha principalmente a partir de las quejas que fueron relatadas en la anamnesis” (M1S1P4).</p>

	<p>en las AVD y el psicólogo en la parte emocional. En base a esto podría plantearse como un flujograma de acuerdo a los antecedentes de cada persona y el curso que toma su evolución.</p>	
<p><b>5. ¿Cómo aborda el trabajo en la rehabilitación de los trastornos de la marcha?</b></p>	<p>La rehabilitación se debiese abordar de forma progresiva y natural de acuerdo al envejecimiento, apuntando hacia un enfoque funcional; teniendo en cuenta aspectos propioceptivos, vestibulares, visuales en combinación con tareas que impliquen habilidades cognitivas.</p>	<p>“(…) Bueno mi enfoque personal, tiene que ver con recuperar habilidades que son básicas para el funcionamiento de la marcha y que son ontogenéticos, quiere decir que se desarrollan durante el desarrollo de un humano, o sea desde que una persona nace hasta que aprende a caminar” (M2S1P5).</p>
<p><b>6. ¿Aplica o trabaja en su intervención las estrategias de tobillo cadera? ¿Cómo las utiliza? Si no las utiliza. ¿Sabe de qué se</b></p>	<p>Según los expertos, sí se trabajan estrategias de tobillo y caderas, no obstante, estas se realizan de manera integrada dependiendo de la condición del usuario y la actividad a realizar.</p>	<p>“(…) trabajamos mucho en base a las dos estrategias y hay que tener en consideración si es que hay alguna <b>artrosis</b>, <b>no</b> vamos a <b>someter</b> tanto la <b>cadera</b> (…)” (M2S2P6).</p>

<p>tratan?</p>		<p>“(…) cuando estoy sobre una <b>superficie inestable</b> trabajo entre <b>tobillo y caderas</b> porque ahí <b>los dos</b> tienen que <b>participar</b>, entonces depende mucho del ejercicio que yo vaya a implementar” (M2S2P6).</p>
<p>7. ¿Qué estrategias utiliza en el trabajo con personas que presentan compensaciones mala adaptativas?</p>	<p>Reconocer la mala adaptación y los sistemas involucrados en la misma, para generar ejercicios acordes a ellos, desde la alineación corporal hasta incluir movilización cefálica asociada a la marcha y el reflejo vestíbulo ocular.</p>	<p>“(…) revisar analíticamente todos los <b>componentes</b> que están contribuyendo a esa <b>mala adaptación</b>” (M2S1P7).</p>
<p>8. ¿Qué opina respecto a la utilización de tareas duales (“<i>Dual task</i>”) para complejizar la ejecución de ejercicios? ¿Considera que dan mejores resultados?</p>	<p>De acuerdo a lo opinión de los expertos, consideran que dan mejores resultados, ya que al realizar una tarea cognitiva mientras se hace trabajo vestibular, este pasa a áreas de procesamiento subcortical, volviéndose una actividad automática.</p>	<p>“La rehabilitación vestibular siempre será más productiva, más satisfactoria, y con menor tiempo de duración con la inclusión de <b>tareas duales</b>. Con certeza los resultados serán los mejores y ocurrirán en un menor plazo” (M1S1P8).</p>
<p>9. Usted,</p>	<p>Los expertos señalaron que</p>	<p>“La terapia de rehabilitación</p>

<p><b>¿Tiene algún comentario o sugerencia que considere pertinente agregar a la entrevista?</b></p>	<p>se debiese tener en consideración las patologías que presentan los adultos mayores, así como los medicamentos, puesto que estos pueden tener repercusiones secundarias en los sistemas implicados en el equilibrio y la marcha. Finalmente, señalan que el Programa de estimulación vestibular debiese ser individual o personalizado al usuario.</p>	<p>vestibular depende mucho de que el paciente comprenda que él es el responsable de la misma (...), los buenos <b>resultados</b> demoran en aparecer (...), sin embargo, <b>son duraderos y efectivos</b> por lo tanto es necesario que se haga una explicación bien clara con respecto a los objetivos y el funcionamiento del programa” (M1S1P9).</p>
<p><b>10. ¿Qué opina del uso de la realidad virtual en la rehabilitación de los problemas vestibulares?</b></p>	<p>Según los expertos, por sí sola la realidad virtual no es útil en la práctica, debido a que no es tan accesible y que bajo esta realidad virtual nuestros sistemas actúan de una manera distinta a como lo harían en la realidad concreta.</p>	<p>“(…) De repente es mucho más fácil ver la <b>accesibilidad</b> que tenga el paciente, dentro de sus medios, en su <b>casa</b> y hacer cosas mucho <b>más simples</b> y con <b>menos costos</b>” (M2S1P10).</p>

De tabla n° 1 se desprenden los ejes más relevantes planteados por los profesionales en el área de la rehabilitación vestibular para la creación de un programa de estimulación vestibular pensando en el adulto mayor; dichos ejes fueron: el tener en cuenta las patologías asociadas al envejecimiento natural, el consumo de fármacos y los síntomas presentados que se relacionan al equilibrio y la marcha. Además, es relevante la potenciación de los

sistemas compensatorios (somato sensorial y visual) siempre acompañado de tareas cognitivas, que potencien el uso de los sistemas de control inferior, estimulando la independencia o inhibición cortical en la ejecución de tareas motoras, lo que aportará significativamente a restablecer el balance y equilibrio del paciente. El abordaje anterior, debe ser personalizado en base a las necesidades y características de cada paciente y con énfasis en herramientas que sean de fácil acceso, tanto para las sesiones de terapia guiadas en la consulta, como para los ejercicios domiciliarios indicados, los que serán realizados día a día en el hogar.

De la tabla 1, se desprenden las siguientes categorías:

- Calidad de vida
- Inseguridad en la marcha
- Mala adaptaciones
- Habilidades básicas somato sensoriales
- Necesidades del paciente
- Ayudas técnicas
- Tareas duales
- Resultados efectivos y duraderos
- Accesibilidad a la terapia

### **Resultados de la muestra 3: Adultos mayores sobre 75 años**

A continuación, se presentan los resultados obtenidos a partir de la evaluación directa e indirecta a adultos mayores sobre 75 años en relación a la marcha y el equilibrio. Estos resultados se presentan en la tabla n°2 correspondiente al perfil sintomático 1: “HVB con predominio de síntomas visuales y vértigo esporádico” y en la tabla n°3 correspondiente al perfil sintomático 2: “HVB con predominio de síntomas propioceptivos y de dependencia visual”. Cabe mencionar que, en la metodología, la muestra planteada era de 15 adultos mayores, sin embargo, debido a dificultades en la recolección de los participantes que cumplieran con el criterio del rango etario, ésta se acotó a 6 AM.

Tabla n°2

Perfil	Síntomas visuales y Vértigo esporádico	Síntomas comunes (propioceptivos y de dependencia visual)	Síntesis de ejemplos evidenciados en la evaluación
Perfil 1: “HVB con predominio de síntomas visuales y vértigo esporádico”	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Oscilopsia</li> <li>-Diplopía</li> <li>-Sensación de giro (Vértigo) de aparición esporádica frente a movimientos bruscos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Fatiga o debilidad de piernas y pies</li> <li>-Inestabilidad por cambios de superficie</li> <li>-Uso de apoyos para mantener la estabilidad - Inestabilidad en equilibrio estático</li> <li>-No levanta completamente los pies de suelo</li> <li>-Desconfianza al caminar en la oscuridad</li> <li>-Dependencia visual en la marcha</li> </ul>	<p><b>De los síntomas característicos de alteración del RVO:</b></p> <p>Visión borrosa, inestable o doble al leer. Además, refieren que el ambiente gira o que ellos giran en relación al ambiente cuando se levantan de la cama y/o se agachan, este último síntoma posiblemente se asocia a una leve asimetría de las respuestas del RVO, en el</p>

		<p>-Inestabilidad frente a cambios de claves visuales</p> <p>-Inestabilidad en la marcha</p> <p>-Impulso al levantarse</p> <p>-Rigidez cervical</p> <p>-Inestabilidad al mover la cabeza</p> <p>-Aumento de la base de sustentación</p> <p>-Giro en bloque</p>	<p>contexto del cuadro de HVB.</p> <p><b>De los síntomas propioceptivos:</b></p> <p>Uso de apoyo de brazos tanto para levantarse como para sentarse y para mantenerse estable en el espacio. Aumento en la base de sustentación, inestabilidad con oscilaciones en posición estática, entre otros.</p> <p><b>De los síntomas dependencia visual:</b></p> <p>Mantención fija de la mirada en un punto al momento de desplazarse.</p> <p>Mayores dificultades en la marcha, balance y</p>
--	--	--	---

			equilibrio frente a cambios del entorno visual, entre otros.
--	--	--	--

De la tabla N° 2, se desprende que los principales síntomas evidenciados en los adultos mayores sobre 75 años pertenecientes al perfil sintomático 1, luego de la evaluación fueron: síntomas visuales (oscilopsia y diplopía), en conjunto con síntomas de vértigo esporádico frente a cambios bruscos de posición asociados a una alteración del reflejo vestíbulo ocular (propios del perfil 1). De la misma tabla, se desprenden los siguientes síntomas para su posterior análisis, sin incluir los síntomas comunes que se presentarán en la descripción de la tabla N°3:

- Oscilopsia y diplopía.
- Sensación de giro

Estos síntomas nos otorgan información sobre los procesos ocurridos en el envejecimiento en relación al equilibrio y la marcha. En cuanto a la oscilopsia y diplopía, se presentan por la pérdida o disminución del RVO bilateral, lo que en casos más severos puede influir en la estabilidad postural, ya que se ve reducida la capacidad del RVO para llevar el ojo en la dirección contraria al movimiento de la cabeza, dificultando la estabilización de la mirada, lo que incidirá en la mantención del equilibrio y la postura. Estas alteraciones en el RVO son compensadas o adaptadas por los AM a nivel central con la programación de sacadas en sentido contrario a la dirección del movimiento cefálico para suplir la ausencia del RVO. Además, destacar que por presentar una HVB, los AM pertenecientes a este perfil, tienden a depender de los sistemas propioceptivos y visual, generando en algunos casos mala adaptaciones como la presencia de rigidez cervical, aumento de la base de sustentación, giro en bloque, entre otras.

Frente a la alteración bilateral del RVO, el sistema vestibular no es capaz de recibir e integrar la información referente a la ubicación del cuerpo en el espacio y al movimiento requerido para garantizar el balance y el equilibrio. Por lo tanto, son los sistemas propioceptivo y visual quienes informarán principalmente de la posición y movimiento del sujeto. Lo anterior, sumado a la posible presencia de sutiles asimetrías en la respuesta o funcionalidad del RVO bilateral, podría explicar la aparición de vértigos esporádicos que generalmente se gatillan frente al movimiento brusco y son evidenciados en la sensación de giro descrita por el paciente.

**Tabla n°3**

<b>Perfiles</b>	<b>Síntomas comunes (propioceptivos y de dependencia visual)</b>	<b>Síntesis de ejemplos evidenciados en la evaluación</b>
Perfil 2: “HVB con predominio de síntomas propioceptivos y de dependencia visual”	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Fatiga o debilidad de piernas y pies</li> <li>-Inestabilidad por cambios de superficie</li> <li>-Uso de apoyos para mantener la estabilidad</li> <li>-Impulso con los brazos al levantarse</li> <li>-Inestabilidad en equilibrio estático</li> </ul>	<p><b>De los síntomas propioceptivos:</b></p> <p>Los participantes señalaron dificultades al subir y bajar escaleras y veredas (*), lo cual lo asociaban a la fatiga muscular y la inestabilidad del cuerpo. Además, mencionaron la inseguridad en la marcha, por lo mismo, no levantan completamente los pies del suelo.</p> <p><b>De los síntomas de dependencia visual:</b></p> <p>Los AM refirieron</p>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Inestabilidad en la marcha</li> <li>-Desconfianza al caminar en la oscuridad</li> <li>-Dependencia visual en la marcha</li> <li>-Rigidez cervical</li> <li>-Inestabilidad al mover la cabeza</li> <li>-Aumento de la base de sustentación</li> <li>-Giro en bloque</li> </ul>	<p>inestabilidad en lugares con múltiples estímulos y en la locomoción colectiva. Se evidenció, además, mantención fija de la mirada en un punto al momento de desplazarse (*).</p>
--	---	---

(\*) Son explicados por una causa común, alteración del sistema propioceptivo y de dependencia visual.

De la tabla n°3, se desprenden los principales síntomas evidenciados en la evaluación realizada a los adultos mayores sobre 75 años pertenecientes al perfil sintomático 2, los que se asocian a la dependencia propioceptiva y visual en el contexto de la HVB, junto a un conjunto de signos propios del desgaste o deterioro experimentado en ambos sistemas complementarios, producto de la edad. Cabe destacar, que estos síntomas también se encontraron en el perfil sintomático 1 (tabla n°2). Sin embargo, en el perfil sintomático 2, no se evidenciaron síntomas visuales ni vertiginosos como en el perfil 1.

De la misma tabla, se desprenden los siguientes síntomas para su posterior análisis:

- Fatiga o debilidad de piernas y pies
- Inestabilidad por cambios de superficie
- Uso de apoyos para mantener la estabilidad
- Inestabilidad en equilibrio estático
- No levanta completamente los pies de suelo
- Desconfianza al caminar en la oscuridad
- Dependencia visual en la marcha
- Inestabilidad frente a cambios de claves visuales
- Inestabilidad en la marcha
- Impulso al levantarse
- Rigidez cervical
- Inestabilidad al mover la cabeza
- Aumento de la base de sustentación
- Giro en bloque

Estos síntomas nos otorgan información, en ambos perfiles, acerca de la afectación en el sistema propioceptivo y muscular, que ocurre producto del envejecimiento, que tiene como consecuencia la disminución de la sensación táctil y del tiempo de reacción de las extremidades distales, lo cual desencadena una dependencia del sistema visual. Por lo tanto, cuando se retira el apoyo visual se genera una inseguridad, por ejemplo, al caminar en la oscuridad y al cambiar de superficies estables a irregulares. Además, la falta de sensación de la posición del cuerpo en relación al espacio, lleva al uso excesivo de apoyos de las extremidades al levantarse, sentarse y mantener el equilibrio estático. Ocurre también un déficit en el sistema músculo esquelético, caracterizado por la fatiga en pies y piernas, lo que se traduce en una mayor dificultad.

## 6. Discusión

En el diseño del presente trabajo se establecieron los objetivos específicos con el fin de elaborar una guía para el terapeuta, que estuviera dirigida al abordaje de los trastornos del balance y el equilibrio del adulto mayor sobre 75 años. La investigación entrega un conjunto de herramientas que orientaran al profesional sobre cómo elaborar un programa de estimulación ajustado a las características particulares de cada paciente. Los objetivos fueron dirigidos a la recolección de información a través de la revisión bibliográfica, la opinión de expertos especializados en el área vestibular y a la exploración sintomatológica de un grupo de AM; éste último, con objeto de extraer el máximo de información referente a la queja y los principales signos y síntomas experimentados por ellos.

A continuación, se expone el análisis de los resultados obtenidos durante el proceso de recolección de información. En este contexto, se presentan las categorías de análisis y síntomas más relevantes. Los tópicos de mayor relevancia que serán analizados son: sintomatología relacionada a los trastornos del balance, marcha y equilibrio en el AM y sus consecuencias; elementos necesarios para el abordaje; nuevas tendencias o herramientas de terapia y, por último, beneficios y características de un programa ajustado de estimulación vestibular. Cada tema será contrastado con la información disponible en la literatura, que ha sido expuesta en el marco teórico.

De acuerdo a la información recabada de la evaluación directa e indirecta realizada a AM, se desprendieron dos perfiles sintomatológicos característicos. Ambos perfiles presentaron una base común en la que destacan síntomas propioceptivos y de dependencia visual, entre los que se encuentran: inestabilidad por cambios de superficie, fatiga o debilidad de las piernas y pies, uso de apoyos para mantener la estabilidad, inestabilidad en el equilibrio estático, dependencia visual en la marcha, no levantar los pies completamente del suelo, uso de impulsos al levantarse, rigidez cervical, inestabilidad al mover la cabeza, giro en bloque y aumento de la base de sustentación. Estos síntomas comunes son consecuencia de una disminución de la sensación táctil y del tiempo de reacción de las

extremidades distales, debido a una reducción en las aferencias de información sensitiva del ambiente, resultando en una compensación postural mal adaptativa (Herdman, 2007; Dos Santo *et al.*, 2012; Cerda, 2014).

En la evaluación se pudo evidenciar que la existencia de esta base común marca una tendencia en el cuadro de HVB del adulto mayor, sin embargo, uno de los perfiles además presenta síntomas diferenciales como la sensación de giro frente a cambios bruscos de movimiento de la cabeza, ésta posiblemente asociada a una leve asimetría en las respuestas del RVO. Sumado a esto, se evidencian síntomas visuales comunes frente a la alteración bilateral de RVO, como son la oscilopsia y diplopía. En relación a esto, los autores también plantean, que si bien, la sintomatología vertiginosa no es propia de la Hipofunción vestibular bilateral (HVB), ésta se puede presentar en algunos casos (Rosell, 1996; Antolí, García, Pérez & Pérez, 2001; Herman, 2007). En este contexto, cabe recordar que, en el adulto mayor, además de disminuir la actividad o funcionalidad del RVO, se presentan una serie de alteraciones o cambios degenerativos, tanto en el sistema oculomotor como en los músculos encargados de la fijación ocular. Lo anterior es compatible con lo descrito en la literatura. En ella, los distintos autores coinciden en que los síntomas visuales mencionados serían consecuencia directa de la alteración bilateral del RVO, sin embargo, se potenciarían por las dificultades en motricidad y fijación ocular asociadas a los cambios propios de la vejez (Micheli, 2003; Martínez-Vila, Riverol & Irimia, 2003; Cardinali, 2007; Herdman, 2007; Herdman & Whitney, 2007; Gobernado, 2008; Gila, Villanueva & Cabezas, 2009; Vergara, 2009; Suarez & Arocena, 2009; Dos Santos, 2012).

Según lo planteado por los profesionales entrevistados, existiría una correspondencia entre la alteración del RVO con compensaciones posturales inadecuadas, como la flexión anterior del tronco y aumento de la base de sustentación, además de presentarse situaciones aisladas de vértigo y una constante inestabilidad en la marcha de los adultos mayores. En este sentido, los profesionales del área se refieren a la importancia de identificar dichas mala adaptaciones mediante el trabajo directo de la auto percepción, para abordarlas generando ejercicios orientados a reducirlas desde la alineación corporal hasta la inclusión de movimiento cefálicos que tengan directa relación con la marcha y el desencadenamiento del RVO. En relación a esto, la información disponible en la

bibliografía es compatible con lo recabado mediante las entrevistas, estableciéndose que dichas alteraciones resultan de un cuadro bilateral y simétrico que produce una disminución de la función del sistema vestibular, provocando alteraciones en la marcha y el equilibrio, siendo característico del envejecimiento (Rosell, 1996; Bernal *et al.*, 2016; Lacko, 2010). Esto se asocia, además, a una degeneración natural de los sistemas somato sensorial y visual.

Teniendo en cuenta la información recabada desde la opinión de expertos, la evaluación a personas mayores y la bibliografía, se infiere que el cuadro de HVB no se presentaría en todos los AM de igual manera, lo que se manifiesta, por ejemplo, en la presencia de síntomas diferenciales, como los observados en el perfil 1 de los resultados de la investigación. El vértigo esporádico referido por los pacientes en este grupo, nos lleva a pensar que la afectación vestibular de los AM presentaría una leve asimetría en la aferencia de información, dentro del contexto de la HVB. Asimismo, la HVB en los AM se presenta con un deterioro de los sistemas somato sensorial y visual, como consecuencia natural del proceso de envejecimiento, por lo que la afectación bilateral del sistema vestibular, provoca una dependencia hacia estas vías sensitivas y motoras (somato sensorial y visual) que participan en la mantención del equilibrio, aumentando así la inestabilidad del cuerpo y el riesgo de caídas. Se especula que este deterioro multi-sistémico, es el que marca la principal diferencia entre un cuadro de hipofunción vestibular en un AM y una persona joven, debido a que esta última no debiese presentar un deterioro de los sistemas subyacentes en la mantención del equilibrio.

En este sentido, en la literatura se encuentra información referente a que, por una parte, algunos de los síntomas experimentados por el AM en cuanto a las alteraciones del balance, la marcha y equilibrio, estarían directamente relacionados con la alteración del RVO y, por otra parte, al desarrollo de compensaciones posturales mal adaptativas que el AM genera en respuesta a esto. Un ejemplo de lo anterior, es el aumento de la base de sustentación que se presenta tanto en el equilibrio estático como en el dinámico del AM, y que se da para compensar la inestabilidad en la marcha; esto resalta el rol preponderante del RVO dentro del sistema vestibular en la mantención del equilibrio. Teniendo en cuenta lo

anterior, es de suma importancia pesquisar dichas mala adaptaciones, ya que, en algunos casos pueden estar causadas por una alteración en el RVO, repercutiendo negativamente en la calidad de vida de los AM e interfiriendo en el progreso que se pretende conseguir por medio de la estimulación vestibular.

Durante el desarrollo de nuestra investigación se pudo determinar que, para obtener los elementos necesarios y así crear un programa ajustado de estimulación vestibular, es indispensable planificar una evaluación exhaustiva de las quejas presentadas por los AM. También, debe estar orientada a pesquisar los síntomas más característicos de un posible cuadro de HVB. Por esto, es importante utilizar pautas que abarquen una evaluación objetiva y subjetiva, pasando por una entrevista inicial detallada, sensible a posibles situaciones en donde se desencadene cada síntoma y una autovaloración y exploración funcional del equilibrio y la marcha. De acuerdo a lo anterior, la evaluación fue determinante para establecer un perfil determinado para cada caso de HVB y así orientar de mejor manera la intervención y la estrategia más adecuada para abordar las dificultades y necesidades específicas del adulto mayor.

A partir de las entrevistas a profesionales, se pudo extraer que un programa de estas características debiese estar orientado a la potenciación del sistema somato sensorial, generando ayudas propioceptivas y visuales para compensar el descenso del sistema vestibular y para mejorar los tiempos de reacción frente a una posible caída. Asimismo, en la bibliografía se describe que una evaluación completa en el área vestibular debe permitir clarificar las dificultades de la marcha, balance y equilibrio, para lograr una intervención ajustada a las características individuales de cada persona, de acuerdo a sus síntomas específicos (Jacobson & Newman, 1990; Suárez & Arocena, 2009; MINSAL, 2010; Sherry, 2011; Guevara & Lugo, 2012; Gautschi, Corniola, Joswig, Smoll, Chau, Jucker & Stiene, 2015). Además, Herdman (2007) recalca la importancia de la autovaloración, puesto que el usuario es quién considera el impacto de los signos y síntomas en su vida, debido a que esto puede diferir de la apreciación del clínico y la del núcleo familiar (Herdman, 2007). Por último, Wiszomirska *et al* (2015) señala que a través de la ejercitación programada se logra mejorar la relación entre el sistema visual, propioceptivo y vestibular, y con esto, generar

un impacto positivo en la estabilidad y el equilibrio, es decir, potenciar los sistemas remanentes para favorecer la relación del cuerpo con el espacio y la respuesta frente a los distintos estímulos sensoriales a los que se enfrenta (Wisnomirska *et al*, 2015).

En relación a lo anterior, se desprende de nuestra investigación que la batería de evaluación seleccionada cumplió con el objetivo de entregar información para poder establecer perfiles sintomatológicos basados en la alteración de la marcha y el equilibrio. La anamnesis y las pautas de autovaloración formaron parte fundamental de la evaluación realizada, sin embargo, lo aportado por estas no es suficiente, lo que las convierte en herramientas complementarias de la exploración funcional. Esto, debido a que, los hallazgos de estas pautas de autopercepción evidenciaron un bajo nivel de consciencia de la alteración en los usuarios, contrastándose con lo observado en la evaluación funcional, a través de la cual se evidenció un mayor nivel de afectación, que lo referido por los mismos pacientes.

En base a la caracterización de los perfiles sintomatológicos, se plantearon la adaptación y sustitución como estrategias principales a utilizar, debido a que, la primera, abarca el trabajo directo con el RVO aumentando la ganancia del mismo y la segunda, se enfoca en la potenciación de sistemas remanentes, lo que ha sido descrito como una buena alternativa de intervención y se condice con el tipo de alteraciones que se evidenciaron como quejas principales en ambos perfiles. La estrategia de habituación generalmente se propone para la presencia del síntoma vertiginosos, lo cual fue evidenciado de forma aislada en el perfil 1, por lo que dicha estrategia se utilizó dentro del desarrollo de los ejercicios propuestos para este grupo en nuestro programa.

En cuanto a las nuevas tendencias en la terapia vestibular, los profesionales entrevistados recalcan la importancia de la inclusión de tareas cognitivas para una intervención más satisfactoria, productiva y con menor tiempo de duración, ya que, éstas darían mejores resultados debido a que la función de mantención del equilibrio, pasaría a ser de control inferior, volviéndose una actividad automática. En relación a lo mismo, la bibliografía expone que las tareas duales o cognitivas son de interés para la clínica

vestibular, porque permiten mejorar el control postural de una manera automática (Deveze *et al*, 2013). Casas *et al* (2011) agrega que las pruebas de doble tarea son las que de manera más evidente han demostrado la relación entre las funciones motoras de coordinación de balance y el equilibrio y las funciones ejecutivas. Esto indicaría que hay déficits que son consecuencias de la incapacidad de asignación apropiada de la atención, organización y planificación de dos tareas que se realizan simultáneamente (Casas *et al*, 2011).

Tomando en consideración la información recabada en relación al tema, se incluyeron las tareas duales en los ejercicios propuestos en el programa. Lo anterior, debido a los beneficios que las mismas tienen en la terapia vestibular, ya que no solo apuntan a automatizar actividades implicadas en el balance y el equilibrio, sino que favorecen la estimulación de las funciones cognitivas que también se encuentran descendidas en el envejecimiento. Este tipo de tareas no suelen ser aplicadas en las terapias del área vestibular, no obstante, esperamos que su inclusión complemente el trabajo terapéutico y fomente a otros profesionales, el considerar su aplicación en el abordaje de los trastornos del balance y el equilibrio en el adulto mayor.

En relación a los beneficios que tiene la realización de un programa ajustado de estimulación, los profesionales consultados en las entrevistas destacan que el mejor programa de estimulación debiese ser personalizado, es decir, basado en las necesidades del paciente, contemplando las patologías asociadas y el trabajo con múltiples profesionales, siendo esta información obtenida desde una evaluación objetiva y subjetiva exhaustiva de la marcha y el equilibrio. Asimismo, la mayoría de los estudios expuesto en la bibliografía, reportan efectos positivos de este tipo de intervención personalizada sobre las afecciones de origen vestibular como: mareo, vértigo, inestabilidad postural y en la marcha (Whitney *et al*, 2016). De acuerdo a lo anterior, se infiere que al basar la terapia en las necesidades particulares que presenta cada usuario, se contribuiría, entre otras cosas, a: mejorar la calidad de vida de los adultos mayores, Potenciar la confianza en la marcha y el equilibrio, lo que deriva en una mayor independencia en la ejecución de las actividades de la vida diaria, disminuyendo así, el riesgo de caídas y el aislamiento social.

Finalmente es importante destacar que, a través del análisis de los contenidos abordados en el trabajo realizado, fue posible observar una concordancia sistemática entre lo evidenciado en la evaluación a los adultos mayores, lo expuesto por los profesionales consultados y lo descrito en la teoría, en cuanto a las características que se enmarcan dentro del cuadro de Hipofunción Vestibular Bilateral en este rango etario. Es por esto, que planteamos el presente programa como una valiosa herramienta para el trabajo terapéutico en el área vestibular, que refuerza por una parte el conocimiento teórico relativo al trastorno de balance y equilibrio del adulto mayor y por otra, aporta lineamientos orientados específicamente a la intervención en la práctica clínica, en un área que aún se podría calificar como “poco explorada, nueva o emergente” en nuestro país.

## 7. Conclusiones

La presente investigación permitió reconocer los contenidos y/o elementos necesarios para elaborar un programa ajustado de estimulación vestibular dirigido hacia los adultos mayores sobre 75 años, que refieren quejas en relación a la marcha y el equilibrio producto del envejecimiento. Lo anterior, fue planteado en un comienzo como nuestra pregunta de investigación, siendo resuelta durante el proceso investigativo. A raíz de esto, y gracias al análisis de la información otorgada desde la bibliografía, entrevista a expertos y evaluación directa e indirecta de adultos mayores, se planteó la creación del “Programa Ajustado de Estimulación Vestibular para Adultos Mayores (PAEV-AM)”, el cual surge de la necesidad de establecer herramientas para incorporar a la terapia que tengan como objetivo mejorar la calidad de vida de los AM, disminuyendo la inseguridad en la marcha, los riesgos de caídas y las mala adaptaciones que producidas por el intento de compensar las deficiencias que van presentándose de la mano de los problemas de equilibrio relacionados a la edad. Para lo anterior, fue imprescindible, tener en cuenta las necesidades de los AM, en relación a sus quejas, habilidades a desarrollar y expectativas de logro de acuerdo a su condición, además de incluir el trabajo con tareas duales orientadas a optimizar los resultados obtenidos durante la estimulación vestibular.

Este programa surgió a partir de dos realidades relacionadas entre sí; por un lado, el envejecimiento poblacional observado en nuestro país, y, por otro lado, la falta de herramientas terapéuticas implicadas en el abordaje de los adultos mayores que cursan un cuadro de hipofunción vestibular bilateral (HVB) producto del envejecimiento. Esto último se explica debido a que, el área de la rehabilitación y estimulación vestibular ha sido poco explorada en nuestro país, existiendo aún una escasez de material teórico y/o práctico que oriente la intervención. Por lo que, consideramos que la creación de una herramienta sustentada desde las bases teóricas, complementada con la opinión de profesionales expertos y la evaluación de los principales involucrados en el cuadro de HVB, será una valiosa guía para los profesionales que trabajan en el área.

A lo largo de esta investigación, se desarrolló de forma práctica un material terapéutico personalizado que se presume, entregaría mayores beneficios para la intervención de la hipofunción vestibular bilateral, debido a que este cuadro no siempre se presenta de la misma forma, sino que, generalmente lo hace de manera heterogénea. Por lo mismo, la sugerencia para la aplicación del programa, no es seguir una línea estructurada, sino, más bien, ir seleccionando actividades que estén abocadas directamente a resolver la queja específica del adulto mayor. No obstante, hay ejercicios y contenidos que presentan beneficios, en relación al equilibrio y balance, para todos los usuarios independiente de su heterogeneidad. Debido a lo anterior, este material entrega una guía clara y tangible, para el profesional que se encuentre a cargo de un paciente adulto mayor con alteración del balance y equilibrio, permitiendo determinar cuál o cuáles son las áreas más afectadas y de esa forma, jerarquizar los objetivos a abordar en la terapia con miras a obtener los mejores resultados posibles.

Durante el desarrollo de la investigación surgieron distintas limitaciones que interfirieron en la realización de la misma, pero que no impidieron llegar a concretar los objetivos planteados en un comienzo, sino que contribuirán, en un futuro, a hacer que el resultado alcanzado pueda incorporar muchos más aspectos que hagan de PAEV-AM una herramienta más completa y una ayuda concreta en la clínica fonoaudiológica. Las primeras limitaciones aparecieron durante el proceso de recolección de información, debido a que, la bibliografía en torno al contenido de nuestra investigación, no era muy variada y la que se encontraba disponible era muy actual y basada solo en algunos autores, por lo que no existía un desarrollo acabado del tema. Otra de las limitaciones de la investigación, reflejada durante el proceso de toma de muestras, fue el número restringido de participantes que cumplieron con el criterio de tener sobre 75 años, lo que acotó la muestra planteada en un comienzo restringiendo la representación del cuadro de HVB. Sin embargo, los hallazgos si son significativos en cuanto a la poca información en torno al tema de la estimulación vestibular, presentando el programa, como una herramienta nueva y útil en esta área y que confirma gran parte de la información contenida en la bibliografía en relación al perfil sintomatológico que es posible encontrar en los adultos mayores.

En cuanto a la evaluación para la elección de la muestra, se concluye que la batería de evaluación seleccionada fue suficiente para entregar información del estado de los sistemas implicados en el equilibrio cumpliendo con el objetivo propuesto de crear un programa “ajustado”, sin embargo, planteamos que lo ideal en el contexto de una investigación de este tipo, sería que ésta pudiera considerar una exploración completa de VIII par, que contemple el examen auditivo, la evaluación objetiva de la función vestibular, incluyendo la evaluación del RVO mediante la aplicación del “video Head Impulse Test” (VHIT); lo anterior con objeto de descartar patologías que impidan el avance en la terapia. Esto permitiría acotar de forma más eficiente la población beneficiaria y los recursos disponibles. Asimismo, dicha batería podría complementarse con otras pruebas específicas para detectar ciertas alteraciones, como, por ejemplo, la prueba o test de agudeza visual dinámica (alterada en síntomas de oscilopsia y diplopía), los movimientos oculares (sacádicos, de fijación, seguimiento y convergencia), entre otras.

Como cierre del proceso de investigación, se plantean una serie de proyecciones en virtud del perfeccionamiento del programa en posteriores trabajos. Estas proyecciones emergen del pensamiento de entregar una mejor herramienta para el abordaje de las alteraciones de la marcha y el equilibrio en el adulto mayor. En base esto, creemos necesario realizar, en estudios posteriores, un *screening* previo de la población objetivo a intervenir, con el fin de obtener un número de muestra significativo de adultos mayores y así representar de mejor manera el cuadro de HVB. También, sería importante en un futuro, someter el programa PAEV-AM a un juicio de expertos, para que profesionales inmersos en el área de la rehabilitación vestibular, entreguen sus sugerencias pudiendo así mejorar el resultado obtenido. Lo anterior, fue planteado en las primeras ideas de nuestra investigación, pero por motivos de tiempo, no se desarrolló dentro de la metodología. Otro aspecto importante a considerar, es que, por motivos curriculares del proceso de tesis, no fue posible realizar la aplicación de nuestro programa en una población piloto de adultos mayores, lo cual restringe su validez

dentro del campo, pero abre las puertas para futuros investigadores, quienes, al llevar a cabo este proceso, lograrían ajustar de mejor manera el programa para verificar su utilidad en el abordaje de las alteraciones del equilibrio del adulto mayor y de ésta manera mejorar la calidad de vida de este grupo de usuarios.

A partir de este estudio, se esperan contribuciones significativas a nivel de sociedad. Chile es un país que está en vías de envejecimiento, por lo tanto, aumenta la prevalencia de dificultades asociadas al mismo, dentro de las cuáles se encuentra la hipofunción vestibular bilateral que está directamente relacionada con el equilibrio y la marcha. Por lo mismo, la creación del programa PAEV-AM pretende no sólo enlentecer el deterioro fisiológico favoreciendo los aspectos del equilibrio, sino que busca generar un impacto a nivel de la inserción social y seguridad de esta población. Esto, dado a que muchos adultos mayores que presentan estas complicaciones, tienden a no querer movilizarse producto al miedo a caer, prefiriendo permanecer en sus hogares afectando su interacción social, lo que a su vez se puede traducir en alteraciones a nivel emocional y cognitivo. Por último, destacar que este estudio tiene como objetivo beneficiar en un futuro a todas las personas que cursen la vejez y tengan problemas de equilibrio y balance, disminuyendo el miedo a las caídas producto de la inestabilidad, favoreciendo así, la seguridad y estabilidad a nivel de la marcha y el equilibrio.

Finalmente, fue posible responder a las distintas preguntas planteadas durante el proceso, pero también surgieron nuevas interrogantes que pueden ampliar o generar nuevos aportes al estudio de la hipofunción vestibular de los adultos mayores. Estas preguntas serían: ¿Existe una incidencia de las enfermedades crónicas asociadas al envejecimiento en las alteraciones del equilibrio del adulto mayor?, ¿Será un factor de adherencia a la terapia la accesibilidad de la misma?, ¿Existen diferencias relacionadas al sexo, en el equilibrio y marcha de los adultos mayores? y ¿Entrega más beneficios en la terapia un programa que sea ajustado a las necesidades de la persona? Todas estas interrogantes son resultado de un amplio proceso crítico y aportan nuevos lineamientos para abordar y verificar nuevas investigaciones del área de la estimulación vestibular.

## 8. Referencias bibliográficas

- Alvarado García, M. A., & Salazar Maya, A. M. (2015). Análisis del concepto de envejecimiento. *Gerokomos* 25 (2), 57-62.
- Antolí, F., García, E., Pérez, H., & Pérez, N. (2001). Síndrome Vestibular Bilateral. Criterios Diagnósticos. *Acta Otorrinolaringología Española*, 645-648.
- Bazo, M. (1998). Vejez dependiente, políticas y calidad de vida. *Revista papers* (56), 143-161.
- Blanco Contreras, M., Manzo Valenzuela, L., Mondaca Urra, J., & Zapata Mora, F. (diciembre de 2015). *Creación de un programa de estimulación vestibular para adultos mayores*. Obtenido de Repositorio Universidad de Chile: <http://repositorio.uchile.cl/handle/2250/138231>
- Bernal Valls, E., Faus Cuñat, V., & Bernal Valls, R. (2006). Prebivértigo: ejercicios vestibulares. *GEROKOMOS* 17 (4), 197-200.
- Canadian Partnership for Stroke Recovery. (2016). Timed up and go (TUG). Recuperado el 2 de junio de 2016, de Stroke Engine: [http://www.strokeengine.ca/indepth/tug\\_indepth/](http://www.strokeengine.ca/indepth/tug_indepth/)
- Cartier R., L. (2002). Caídas y alteraciones de la marcha en los adultos mayores. *Revista Médica de Chile* n.3.
- Casas Herrero, Á., Martínez Velilla, N., & Alonso Renedo, F. J. (2011). Deterioro cognitivo y riesgo de caídas en el anciano. *Revista Española de Geriatria y Gerontología* 46 (6), 311-318.
- Cardinali, D. (2007). *Neurociencia aplicada: sus fundamentos*. Buenos Aires: Editorial Medica Panamericana.
- Centro Latinoamericano y Caribeño de Demografía (Celade) (2002): Boletín Demográfico. América Latina y Caribe: Estimaciones y Proyecciones de Población 1950-2050. Santiago, Cepal
- Cerda A., L. (2014). Manejo del trastorno de marcha del adulto mayor. *Revista Médica Clínica Condes* 25(2), 265-275.
- De Moya, P., Bertomeu, B., & Broseta, V. (2005). Evaluación y Rehabilitación del Equilibrio mediante Posturografía. *Rehabilitación (Madr)* 39 (6), 315-323.

- Deveze, A., Bernard-Demanze, L., & Xavier, F. (2013). Vestibular Compensation and Vestibular rehabilitation. Current concept and new trends. *Neurophysiologie Clinique/Clinical Neurophysiology* 44, 49-57.
- Díaz Pelegrina, A., Cabrera-Martos, I., López Torres, I., Rodríguez Torres, J., & Carmen Valenza, M. (2015). Efectos del estado cognitivo sobre las alteraciones del equilibrio y la marcha en los ancianos institucionalizados. *Revista Española de Geriatría y Gerontología*, 1-4.
- Dos Santos, G., Dona, F., & Gazzola, M. (abril de 2012). *Procesamiento y el cuerpo el equilibrio cognitivo en las personas de edad avanzada con disfunción vestibular*. Recuperado el 29 de agosto de 2015, de Procesamiento y el cuerpo el equilibrio cognitivo en las personas de edad avanzada con disfunción vestibular: [http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1808-86942012000200014&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1808-86942012000200014&script=sci_arttext)
- Duran, A., Uribe, A., González, A., & Molina, J. (2010). Enfermedad crónica en adultos mayores. *Universidad Médica de Bogotá*, 16-28.
- Gautschi, O., Corniola, M., Joswig, H., Smoll, N., Chau, I., Jucker, D., & Stienen, M. (2015). The timed up and go test for lumbar degenerative disc disease. *Journal of Clinical Neuroscience*, 1943-1948.
- Gila, L., Villanueva, A., & Cabeza, R. (2009). Fisiopatología y técnicas de registro de los movimientos oculares. *Anales del Sistema Sanitario de Navarra*, 32(Suplemento 3), 9-26.
- Gobernado, J. (2008). Vértigo: Revisión Semiológica. *Jano, Medicina y Humanidades*, 97-102.
- Herdman, S. (2007). *Vestibular Rehabilitation*. Philadelphia: F.A Davis Company.
- Herdman, S., Hall, C., Schubert, M., Das, V., & Tusa, R. (2007). Recovery of dynamic visual acuity in bilateral vestibular hypofunction. *Arch otolaryngol head neck surg* Vol133, 383-389.

- Herdman, S., & Whitney, S. (2007). Interventions for the patients with vestibular hypofunction. En S. Herdman, *Vestibular Rehabilitation* (págs. 309-337). F.A. Davis Company: Philadelphia.
- Hernandez Sampieri, R., Fernandez Collado, C., & Baptista Lucio, P. (2010). *Metodología de la Investigación (5ta Edición)*. Mexico D.F.: McGRAW-HILL.
- Hill, K., Schwarz, J., Kalogeropoulos, A., & Gibson, S. (1996). Fear of Falling Revisited. *Arch Phys Med Rehabil*. Vol 77 (10), 1025-1029.
- Instituto Nacional de Estadísticas . (2008). *ENFOQUE ESTADISTICO: Adulto mayor en Chile*. Recuperado el agosto de 2015, de [http://www.ine.cl/canales/sala\\_prensa/noticias/2007/septiembre/boletin/ine\\_adulto\\_mayor.pdf](http://www.ine.cl/canales/sala_prensa/noticias/2007/septiembre/boletin/ine_adulto_mayor.pdf)
- Iwasaki, S., & Yamasoba, T. (2015). Dizziness and Imbalance in the Elderly: Age related Decline in the Vestibular System. *Aging and Dizziness Vol 6 (1)*, 38-47.
- Jacobson, G., & Newman, C. (1990). The development of the dizziness handicap inventory. *Arch Otolaringol Head Neck Surg* , 424-427.
- Kumar Sai, S., Archana, R., & Mukkadan, J. (2014). Controlled Vestibular Stimulation: A Physiological Method of Stress Relief. *Journal of Clinical and Diagnostic Research Vol-8(12)*, 1-3.
- Lacko, J. (2010). Hipofunción bilateral del aparato vestibular. *the American Physical Therapy Association, neurology section*, 1-2.
- Lacour, M., & cols. (1997). Sensory strategies in human postural control before and after unilateral vestibular neurotomy. *Experimental Brain Reseach (2)*, 300-310.
- Lapuente, F. & Sánchez, J (1998). Cambios Neuropsicológicos asociados al envejecimiento normal. *Revista Anales de Psicología Vol. 14 (1)*, 27-43
- López, O. A., Pérez Fernández, N., & Sánchez, N. (2003). Rehabilitación Vestibular. *Revista Médica Universidad Navarra Vol. 47 (4)*, 221-225.
- Marín, J. (2003). Envejecimiento. *Salud Pública Educ Salud 3 (1)*, 28.
- Martínez-Vila, E., Riverol Fernandez, M., & Irimia Sieira, P. (2003). Síndrome vestibular central. *Revista Médica Universidad de Navarra Vol 47, N°4*, 51-59.

- Micheli, F. (2003). *Tratado de Neurología Clínica*. Buenos Aires: Médica Panamericana.
- Ministerio de desarrollo social. (15 de marzo de 2015). *casen 2013, adultos mayores, síntesis de resultados*. Recuperado el 25 de agosto de 2015, de casen 2013, adultos mayores, síntesis de resultados:  
[http://observatorio.ministeriodesarrollosocial.gob.cl/documentos/Casen2013\\_Adultos\\_mayores\\_13mar15\\_publicacion.pdf](http://observatorio.ministeriodesarrollosocial.gob.cl/documentos/Casen2013_Adultos_mayores_13mar15_publicacion.pdf)
- Ministerio de Salud, Gobierno de Chile. (2010). *Manual de Prevención de Caídas en el Adulto Mayor*. Recuperado el 27 de octubre de 2015, de Web Minsal: [web.minsal.cl/portal/url/item/ab1f8c5957eb9d59e04001011e016ad7.pdf](http://web.minsal.cl/portal/url/item/ab1f8c5957eb9d59e04001011e016ad7.pdf)
- Miranda, M., & Santana, J. F. (2010). *Síndrome Vertiginoso Periférico: Programa individualizado de ejercicios físicos para su rehabilitación. (vol. 14 n.3)*.
- Montes, M., Pérez, M., Díaz, A., & Vásquez, A. (2001). El balance y las caídas en la tercera edad: consecuencias, evaluación y tratamiento. *Revista Mexicana de Medicina Física y Rehabilitación*, 16-20.
- National Council on Aging. (2015). *Falls Prevention Programs*. Obtenido de National Council on Aging: <https://www.ncoa.org/healthy-aging/falls-prevention/falls-prevention-programs-for-older-adults/#intraPageNav1>
- National Falls Prevention Resource Center. (2016). *Tai Chi Falls Prevention*. Obtenido de National Council on Aging: <https://www.ncoa.org/wp-content/uploads/Tai-Chi-Guidance-Document-030316.pdf>
- Organización mundial de la Salud. (20 de mayo de 2016). *Discapacidades*. Obtenido de Organización Mundial de la Salud: <http://www.who.int/topics/disabilities/es/>
- Pelayo, H., Solovieva, J., Quintanar, L., & Reyes, V. (2014). Efectos de la estimulación del neuro desarrollo en niños con antecedentes de encefalopatía hipóxico isquémica. *Pensamiento Psicológico*, 12(1), 11-21. Recuperado el 31 de agosto de 2015, de <http://www.redalyc.org/pdf/801/80131179001.pdf>
- Pelayo, H., Solovieva, J., Quintanar, L., & Reyes, V. (2014). Efectos de la estimulación del neurodesarrollo en niños con antecedentes de encefalopatía hipóxico isquémica. *Pensamiento psicológico* 12 (1), 11-21.

- Podsiadlo, D., & Richardson, S. (1991). The Timed "Up & Go": A Test of Basic Functional Mobility for Frail Elderly Persons. *Journal of the American Geriatrics Society*. Vol 39 (2), 142-148.
- Porciuncula, F., Johnson, C., & Glickman, L. (2012). The effect of vestibular rehabilitation on adults with bilateral vestibular hypofunction: A systematic review. *Journal of Vestibular Research* (vol. 22), 283-298.
- Rodriguez, C., & Lugo, H. (2012). Validez y confiabilidad de la Escala Tinetti para la población colombiana. *Revista Colombiana de Reumatología*, 218-233.
- Rosell Antón, J. (1996). Vértigo senil y presbivértigo. *Instituto de Estudios Giennenses*, 106-123.
- Sherry, A. (2011). Assessment of fear of falling in older adults: The falls efficacy Scale-International (FES-I). *This is: Best Practices in Nursing Care to Older Adults: Issue number 29*.
- Suárez, H., & Arocena, M. (2009). Las alteraciones del equilibrio en el adulto mayor / balance disorders in the elderly. *Revista médica Clínica Condes* 20 (4), 401-407.
- Tello, G. (2012). Rehabilitación Vestibular en pacientes vertiginosos adultos, *Universidad Fasta, Facultad de Ciencias Médicas*, 41-42.
- Vergara, C. (2009). Factores clínicos asociados a la Diplopía binocular en adultos. *Revista Salud, Sexualidad y Sociedad* 2 (3), 1-3
- Walther, L., & Westhofen, M. (2007). Presbyvertigo-aging of otoconia and vestibular sensory cells. *Journal of Vestibular Research* 17, 89-92.
- Whitney, S., & Sparto, P. (2011). Principles of vestibular physical therapy rehabilitation. *Neurorehabilitation*, 157.
- Whitney, S., Alghadir, A., & Anwer, S. (2016). Recent evidence about the effectiveness of vestibular rehabilitation. *Neurologic ophthalmology and otology*, 1-15.
- Wisnomirska, I., Kaczmarczyk, K., Balzkiewicz, M., & Wit, A. (2015). The impact of a vestibular stimulation exercises regimen on postural stability in woman over 60. *Journal of exercises sciens & fitness* xx, 1-7.

## **9. Anexos**