



Universidad Nacional de Río Negro
Licenciatura en Kinesiología y Fisiatría

Trabajo Final de Grado

**EL SISTEMA VESTIBULAR Y LAS CAÍDAS
EN ADULTOS Y ADULTAS MAYORES.
IMPORTANCIA DEL ROL KINÉSICO EN SU
PREVENCIÓN.**

Autora: Balzi, Valentina

Directora: Lic. Meier, Natalia Silvina



2023





Agradecimientos

En primer lugar, quiero agradecerles a mis papás, Adrián y Mariela por su apoyo incondicional a lo largo de toda mi vida, no solo en estos años. A mi familia, a mis abuelos que no están físicamente pero siempre van a estar conmigo, a mis abuelas, tíos y primos por sus palabras de aliento y sus “falta poquito”.

A mis amigas y amigos de toda la vida, que siempre supieron estar, algunos a la distancia y otros más cerquita.

A Lautaro, por ser un compañero increíble.

A los amigos que me dió la universidad, que sin ellos no hubiera llegado hasta donde estoy hoy. Gracias, por cada día de estudio compartido. A Lucía, con la que no compartí aula pero sí muchas tardes de estudio y apuntes.

A mi directora, Natalia Meier, por su ayuda, paciencia y apoyo. Gracias por acompañarme en esta etapa final.

Y por último, a la Universidad Pública, por la hermosa oportunidad de estudiar y conocer grandes personas y profesionales.



Abreviaturas y siglas

- **AVD:** Actividades de la vida diaria.
- **CAE:** Conducto auditivo externo.
- **CAI:** Conducto auditivo interno.
- **CS:** Conductos semicirculares.
- **CoKiBA:** Colegio de Kinesiólogos de Buenos Aires.
- **INDEC:** Instituto Nacional de Estadísticas y Censos de la República Argentina.
- **OMS:** Organización Mundial de la Salud.
- **PTS:** Programa de trabajo social.
- **RV:** Rehabilitación vestibular.
- **RVC:** Reflejo vestibulocervical.
- **RVO:** Reflejo vestibuloocular.
- **RVS:** Reflejo vestibuloespinal.
- **SNC:** Sistema nervioso central.
- **SV:** Sistema vestibular.
- **TFG:** Trabajo final de grado.
- **TUG:** Timed up and go.



Resumen

Argentina es considerada uno de los países con habitantes más envejecidos de América Latina y a su vez el envejecimiento va de la mano con la alteración del sistema vestibular. En los adultos y adultas mayores, las alteraciones vestibulares además de impactar en la calidad de vida de la persona, también pueden producir caídas, las cuales pueden llevar a sufrir fracturas, luxaciones o incluso la muerte. En este país, aproximadamente el 30% de las personas mayores, sean independientes y/o autoválidas sufren una caída una vez al año. Es por este motivo, que en este Trabajo Final de Grado (TFG), se propuso como objetivo poder identificar a partir de dos Programas de trabajo social (PTS) realizados en la Ciudad de Viedma, Río Negro, la relación del sistema vestibular con las caídas en adultos y adultas mayores, para poder llevar a cabo su prevención.

En esta investigación se realizó un estudio observacional prospectivo de cohorte en adultos y adultas mayores integrantes de ambos PTS, llevada a cabo a partir de la recolección de datos. La muestra total quedó conformada por 23 personas. Los resultados mencionan que con respecto a las características demográficas de los integrantes, la mayor cantidad de personas eran de género femenino (69,56%). La mayor recurrencia etaria se encontró entre los rangos de 65-70 años, y de 70-75 años, con un porcentaje del 30,43% cada una. Además, se obtuvo una mejoría significativa en relación a los resultados finales del test Timed Up and Go (TUG) con respecto al resultado inicial tomado al principio de dicha investigación (78,26%).

En conclusión, esta investigación aporta información valiosa sobre los adultos y adultas mayores de la ciudad de Viedma, Río Negro. Se pudo demostrar que los resultados concuerdan con la hipótesis planteada, debido a que las caídas en adultos y adultas mayores presentaron una estrecha relación con la disfunción del sistema vestibular. Y el rol preventivo kinésico es fundamental dentro de la rehabilitación, disminuyendo el riesgo de padecer caídas.

Palabras claves: sistema vestibular - caídas - adulto mayor - prevención - timed up and go - rol kinésico.



Índice

Agradecimientos	1
Abreviaturas y siglas	2
Resumen.....	3
Introducción.....	6
Capítulo I: Definición del problema	8
1.1 Objetivos	11
1.1.1 Objetivo general	11
1.1.2 Objetivos específicos.....	10
1.2 Justificación.....	12
Capítulo II: Marco Teórico	14
2.1 El oído	15
2.2 Sistema vestibular	16
2.2.1 Anatomía	16
2.2.2 Fisiología	24
2.3 Equilibrio	27
2.4 Los adultos y adultas mayores y el envejecimiento	28
2.5 Caídas en los adultos y adultas mayores.....	31
2.6 Factores de riesgo de las caídas	33
2.7 Evaluación.....	34
2.8 Tratamiento	35
2.9 Prevención y rol kinésico.....	37
Capítulo III: Marco Metodológico	40
3.1 Tipo de estudio	41
3.2 Hipótesis	42
Capítulo IV: Análisis e interpretación de datos.....	43
Análisis de datos	44
Análisis demográfico	44
Sexo	45
Edad.....	46
Ejercicio físico.....	47
Ingesta de medicamentos	48
Caídas	49
Datos del TUG.....	50
Análisis en relación a la actividad física	52
Análisis en relación a las caídas	52
Capítulo V: Discusión	54
Conclusión y recomendaciones.....	56
Bibliografía	58
Anexo.....	64



Índice de figuras

Fig N° 1. Anatomía del sistema vestibular periférico.....	15
Fig N° 2. Diagrama de las estructuras del oído interno	17
Fig N° 3. Laberinto óseo derecho	17
Fig N° 4. Laberinto membranoso derecho	18
Fig N° 5. Orientación de los conductos semicirculares del oído.....	20
Fig N° 6. Deflexión de los cilios de células ciliadas.....	25
Fig N° 7. Edad mediana de la población. Total del país. Años 1869-2010	29
Fig N° 8. Población total de Río Negro	31
Fig N° 9. Porcentaje de población de 60 años y más que declaran hacer actividad física intensa o moderada en su tiempo libre al menos 3 veces por semana, según sexo. Total del país. Años 2018-2019.....	36

Índice de tablas

Tabla N° 1. Tabla con los datos de los integrantes de la muestra	44
Tabla N° 2. Sexo de los integrantes.....	46
Tabla N° 3. Edad de los integrantes.....	47
Tabla N° 4. Ejercicio físico	48
Tabla N° 5. Ingesta de medicamentos.	50
Tabla N° 6. Sufrir caídas.	51
Tabla N° 7. Datos del TUG.....	52

Índice de gráficos

Gráfico N° 1. Sexo de los integrantes.	47
Gráfico N° 2. Edad de los integrantes.....	48
Gráfico N° 3. Ejercicio físico	49
Gráfico N° 4. Ingesta de medicamentos.	50
Gráfico N° 5. Caídas.....	51
Gráfico N° 6. Datos del TUG.....	52



Introducción

Argentina es considerada uno de los países con habitantes más envejecidos de América Latina. En el año 2020, las personas de 60 años o más corresponden al 15,7% del total de la población, es decir casi 7,1 millones de personas. Se espera que esto siga creciendo y que para el año 2050 se llegue a un 22%, aproximadamente unas 12,5 millones de personas. (Oliveri, M.L, 2020).

El envejecimiento va de la mano con la alteración del sistema vestibular, el cual es definido como un sistema que permite a la persona procesar adecuadamente los cambios de aceleraciones angulares y lineales de la cabeza y el cuerpo, respectivamente, para de esta forma poder orientarnos correctamente en el espacio.

En los adultos y adultas mayores, las alteraciones vestibulares además de impactar en la calidad de vida de la persona, también pueden producir caídas, las cuales pueden llevar a sufrir fracturas, luxaciones o incluso la muerte. Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), estas caídas se definen como “sucesos involuntarios que hacen perder el equilibrio y dar con el cuerpo en el suelo o en otra superficie firme que lo detenga.”

Según el Registro Nacional de Cuidadores Domiciliarios, en Argentina, aproximadamente el 30% de las personas mayores, sean independientes y/o autoválidas sufren una caída una vez al año. Este porcentaje, asciende hasta el 35% en los mayores de 75 años y a un 50% en los mayores de 80 años.

Las consecuencias principales de las caídas son traumatismos, fracturas y luxaciones. Limitando a la persona que lo sufre en sus actividades de la vida diaria (AVD), ya sea por la propia lesión o por el miedo que les quedó producto de la caída. A veces, estas dificultades ocasionan vulnerabilidad y dependencia, contribuyendo a disminuir su bienestar y calidad de vida.

Es por este motivo, que ya hace tiempo se empieza a hablar de la rehabilitación vestibular (RV) haciendo foco en la prevención de las caídas.



La RV en las personas con alteraciones vestibulares, es beneficiosa ya que, mediante el alivio de los síntomas, la optimización de la marcha y la disminución del riesgo de caídas, genera una mejor calidad de vida y confianza en el individuo. En cuanto a la prevención, debemos enfocarnos en eliminar factores de riesgo intrínsecos y extrínsecos, generar una mayor adherencia a la realización de ejercicio físico, trabajar el equilibrio, la coordinación, la fuerza y la flexibilidad. Sin olvidarnos de trabajar también la parte cognitiva.

Según lo expuesto anteriormente, la población de adultos y adultas mayores se ve afectada por las dificultades que presentan al existir relación entre la disfunción vestibular y las caídas. Es acá, donde se hace hincapié en la importancia de la RV que pueden recibir a través de un programa de prevención kinésico, generando en ellos autonomía y confianza.

El objetivo de la presente investigación, es darle importancia y conocimiento a la prevención de las caídas y a su relación con la disfunción vestibular, ya que con el pasar del tiempo, la población adulta mayor se va incrementando y sufre las consecuencias de las mismas. Tiene a su vez la finalidad de difundir e informar sobre esta problemática que afecta a tantas personas, produciendo datos concretos sobre la población adulta mayor de la ciudad de Viedma, Río Negro. Se emplea la técnica de recolección de datos, los cuales fueron tomados del Programa de trabajo social (PTS) del año 2023, realizado entre los meses de octubre y diciembre con el fin de hacer más amplia la información se suman a los ya recolectados en el PTS del año 2019, realizado entre los meses de septiembre y noviembre.

Dentro de los datos recolectados, el más importante fue el resultado del test Timed Up and Go (TUG), que se realizó en ambos PTS, el cual se sabe que posee relación directa con el riesgo a padecer caídas que presenta esa persona. Según Monzón (2022), el TUG cuenta con una sensibilidad del 80%, una especificidad del 100% y una predicción general del 90%. En el TUG son directamente proporcionales el riesgo de padecer una caída con el tiempo en el que la persona puede completar el test.



CAPÍTULO I

DEFINICIÓN DEL PROBLEMA





Definición del problema

El envejecimiento se define como un proceso biológico, universal y natural que se da en las personas, donde se producen cambios anatomofisiológicos en todos los sistemas del cuerpo. Las alteraciones más relevantes a los fines del presente TFG son las que se producen en el sistema músculo-esquelético, el sistema nervioso y el sistema sensorial, donde se incluyen el sistema visual, vestibular y la propiocepción. Todo esto provoca, grandes cambios en las habilidades motoras de los individuos, por ende, también se modifica la realización de las AVD, afectándose sobre todo el equilibrio y la marcha, acrecentando el aumento de sufrir caídas.

En un estudio descriptivo y transversal realizado por Silva-Fhon et al. (2018), que se centra en las causas y factores que se asocian a las caídas del adulto mayor, se analizaron a 183 adultos mayores, se obtuvo como resultado que la causa intrínseca más frecuente de las caídas son las alteraciones del equilibrio. Además, se suma el miedo de sufrir una nueva caída, junto a la variación en la forma de caminar, que interfiere en la calidad de vida al causar deterioro de la actividad física, mayor restricción y aislamiento social en la persona.

Novoa et al. (2018) llevaron a cabo un estudio prospectivo con 14 pacientes mujeres, mayores de 61 años de edad, con diagnóstico de patología vestibular periférica. Como conclusión se determinó que “hubo mejoría en los resultados de las evaluaciones que les realizaron y que sugiere que se puede disminuir el riesgo de caídas con 5 sesiones de RV. Sumado a esto, se logró disminuir el grado de discapacidad de las pacientes, lo cual, como relata la literatura, aumenta el bienestar y la calidad de vida de esta población”.

En otro estudio de Novoa et al. (2019) realizaron un análisis prospectivo de 20 pacientes de género femenino, mayores de 60 años de edad, con patología vestibular periférica, donde los resultados obtenidos concuerdan con la hipótesis planteada, “que la RV disminuye el riesgo de caídas y aumenta el índice de confianza”.



Dalby y Espinosa (2020), realizaron un estudio descriptivo sobre resultados de la RV en adultos mayores de 65 años, con antecedentes de caídas, y dió como conclusión que “la edad cronológica más frecuente entre los 24 adultos mayores en estudio fue de 65 a 75 años”.

También se obtuvo que “después de la RV, el 83% (20/24) de los adultos mayores mejoró el nivel de confianza en el equilibrio”.

Según lo expuesto anteriormente, y con la intención de demostrarlo a través de esta investigación, se plantean los siguientes interrogantes:

¿Cuál es la relación del sistema vestibular con las caídas en el adulto y adulta mayor?

¿Pueden desempeñar los kinesiólogos y kinesiólogas un rol preventivo?



1.1 Objetivos

1.1.1 Objetivo general

- Identificar a partir de distintos PTS realizados en la Ciudad de Viedma, Río Negro, la relación del sistema vestibular con las caídas en adultos y adultas mayores, para poder llevar a cabo su prevención.

1.1.2 Objetivos específicos

- Reconocer y explorar la relación del sistema vestibular con las caídas en adultos y adultas mayores, haciendo un análisis de un PTS realizado en 2019 y otro en 2023.
- Identificar cuáles son las causas de la disminución de la estabilidad en los adultos y adultas mayores.
- Comprobar los efectos del tratamiento kinésico a través del test timed up and go.



1.2 Justificación

Según estudios científicos difundidos en el año 2023, por el Grupo de Gerontología del Colegio de Kinesiólogos de Buenos Aires (CoKiBA), aseguran que tres de cada diez adultos mayores, de 60 años en adelante, sufren una caída por año.

Quintar y Giber (2014) afirman que uno de los cambios que frecuentemente se producen en los adultos y adultas mayores es la aparición de trastornos en la marcha y del equilibrio. El 20% de los mayores de 65 años presentan algún trastorno de la deambulación, entre los que se incluye, por ejemplo, la lentitud en la velocidad de la marcha. La frecuencia de este trastorno aumenta en la medida en que aumenta la edad de la persona.

Franco-Gutiérrez y Pérez-Vázquez (2020) mencionan que la rehabilitación vestibular puede mejorar significativamente el equilibrio de los adultos y adultas mayores con inestabilidad, lo cual conduciría a una reducción significativa de las caídas. Sumado a esto, también se habla de la importancia de identificar las causas de desequilibrio en los adultos y adultas mayores, sus factores precipitantes, tratarlos si es posible y realizar un abordaje multidisciplinar que minimice la morbimortalidad asociada a este proceso y mejore su calidad de vida.

Según lo expuesto, podemos concluir que las caídas se relacionan con la disfunción del sistema vestibular, y que la rehabilitación y prevención de las mismas es ampliamente beneficiosa para estos pacientes. Se cree y se hace hincapié que los beneficios van desde mejorar la autonomía de la persona, junto con la mejora de la flexibilidad y su equilibrio, a también favorecer la confianza y el estado de ánimo. Evitando el miedo y las autolimitaciones que este genera y la producción de nuevas caídas.

En consecuencia, si bien existe información sobre el tema, hay una gran escasez de estadísticas y datos a nivel nacional y más particularmente en la ciudad de Viedma, Río Negro, sobre la prevalencia de caídas relacionadas al sistema



vestibular, su prevención y rehabilitación. Es por esto, que mi TFG está destinado a la población viñense con la intencionalidad de evidenciar la importancia de la prevención de las caídas y su relación con la disfunción vestibular.

Esta relación que existe entre las caídas y la disfunción del sistema vestibular se obtuvo por medio de los datos arrojados por el TUG, que fue realizado en los dos PTS, antes y después de la ejecución del trabajo de prevención. Este test evalúa el equilibrio dinámico y es un confiable predictor de caídas, mediante el cual basé mi investigación, ya que a través del mismo se pudo valorar el riesgo de caída de cada persona y se tuvo en cuenta al momento de realizar la parte preventiva. Permitiendo mensurar la evolución de cada integrante de la muestra.



CAPÍTULO II MARCO TEÓRICO





Marco Teórico

2.1 El oído

Denia Lafuente (s.f) define que el oído es el órgano de la audición y uno de los órganos que contribuyen al mantenimiento de nuestra orientación espacial y de nuestro equilibrio, constando de tres partes: oído externo, oído medio y oído interno.

El oído externo y medio son los que están especializados en recoger las ondas sonoras y acondicionarlas adecuadamente para ser transmitidas al oído interno. Mientras que el oído interno transforma los estímulos sonoros en la cóclea, los estímulos producidos por los movimientos de la cabeza se generan en el laberinto, éstos se transforman en impulsos nerviosos, trasmitiéndolos a su vez a través del nervio auditivo y nervio vestibular respectivamente, y en cerebro, dichos estímulos son reconocidos e interpretados como sonidos y como movimientos de la cabeza según de qué estructura provenga la información.

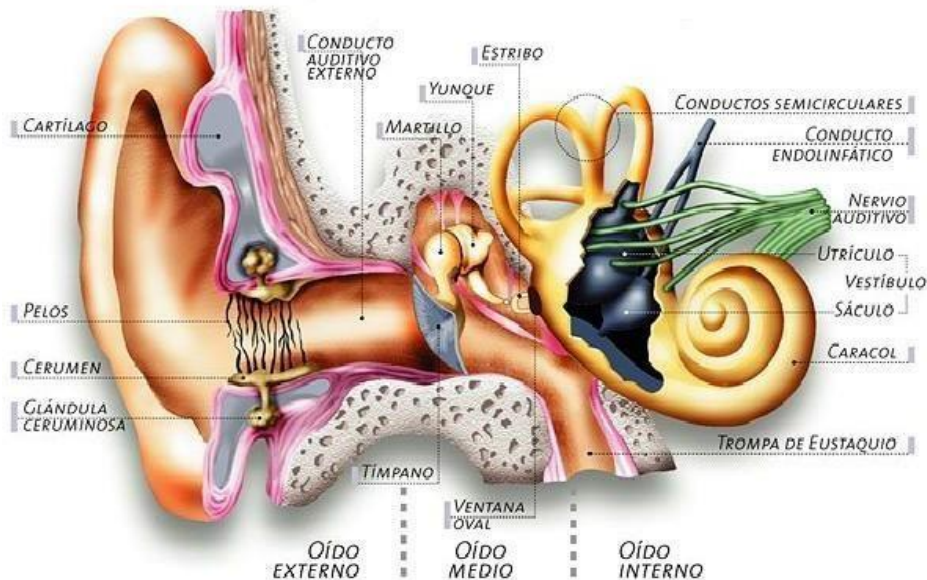


Fig N° 1. Anatomía del sistema vestibular periférico.
Fuente: Atlas de Anatomía Humana. Netter 2008. 4ta ed.



2.2 Sistema vestibular

En el libro de Tresguerres J.A.F, et al. (2005) se explica que el sistema vestibular (SV) es una estructura par que se localiza en el oído interno, constituye un laberinto óseo excavado en el hueso temporal. Este laberinto está formado por los conductos semicirculares (CS), que se cierran sobre un cuerpo central que contiene al sáculo y al utrículo, y que se continúa con la cóclea. El laberinto óseo está revestido en su interior por un epitelio denominado laberinto membranoso.

García-Porrero Pérez y Hurlé González (2019) definen que este sistema tiene la función de recoger las aceleraciones lineales y angulares que se registran por medio de los receptores del laberinto del oído interno, e información al sistema nervioso central (SNC) sobre la posición de la cabeza respecto a la del cuerpo y a la gravedad.

En este sentido, Arruñada, F. (2015), agrega que tiene también la función de estabilizar el campo visual, mantener el tono de los músculos extensores de la cabeza sobre los flexores, coordinar y orientar la posición de la cabeza y permitir la bipedestación del individuo.

2.2.1 Anatomía

Tello (2012) expresa que el SV consta de una parte periférica y otra central. La primera se compone de receptores sensoriales y de vías nerviosas aferentes y eferentes; mientras que la central está conformada por los núcleos vestibulares centrales y sus conexiones secundarias con la corteza cerebral y otras regiones encefálicas.

Tortora y Derrickson (2013) definen en su libro que el oído interno (llamado también laberinto, por su complicada serie de conductos), se encuentra situado en el centro de la pirámide petrosa del hueso temporal. A su vez, estructuralmente, además de en una porción periférica y central, también se subdivide en laberinto óseo y laberinto membranoso.

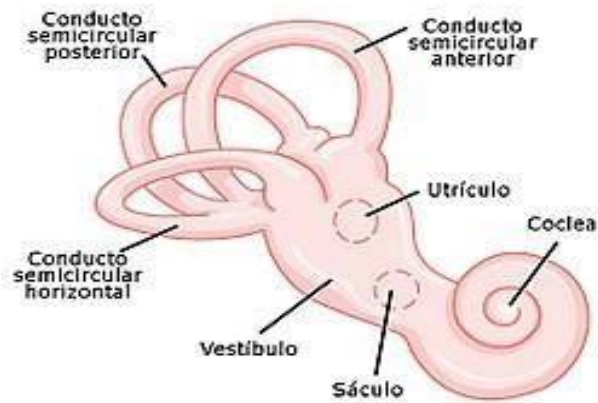


Fig N° 2. Diagrama de las estructuras del oído interno.
Fuente: Wikipedia, oído interno.

El **laberinto óseo** es una cubierta de hueso, formada por tres capas (periostal, encondral y endostal), está constituido por cavidades en el hueso temporal que se dividen en tres áreas:

- *Vestíbulo*, contiene receptores para el equilibrio.
- *Conductos semicirculares*, parte ósea.
- *Cóclea*, contiene receptores para la audición.

Laberinto óseo derecho (cápsula ótica), visión anterolateral se ha extirpado el hueso esponjoso que le rodea

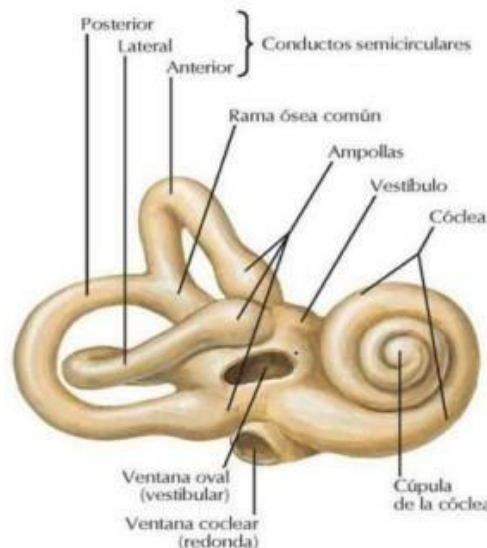


Fig N° 3. Laberinto óseo derecho
Fuente: Netter F, (2019). 7ma edición.

Este laberinto contiene a la *perilinf*a, un líquido que tiene una composición química similar a la del líquido cefalorraquídeo, rodea al laberinto membranoso y



baña la membrana timpánica y vestibular, también el espacio comprendido entre los conductos semicirculares óseos.

A su vez, el **laberinto membranoso** está revestido por epitelio y contiene a la **endolinfa**, esta se asemeja al líquido intracelular y se genera a través de la perilinfa, baña todas las cavidades del laberinto membranoso (canales semicirculares, utrículo, sáculo y cóclea) y se recoge y es reabsorbido por el saco endolinfático, con el fin de regular la cantidad de endolinfa que circula por el SV.

Se compone de:

- Utrículo, sensa aceleraciones lineales horizontales (en bipedestación).
- Sáculo, sensa aceleraciones lineales verticales (en bipedestación).
- Canales semicirculares membranosos, sensan aceleraciones angulares en las tres direcciones del espacio.

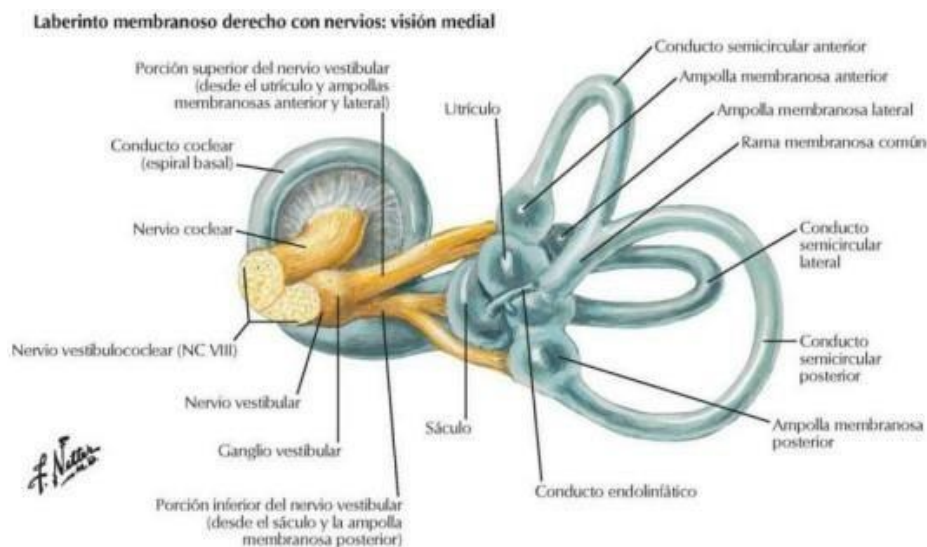


Fig N° 4. Laberinto membranoso derecho.
Fuente: Netter F, (2019). 7ma edición.

De Juan Beltrán et al. (2014) establece los componentes de cada laberinto, comenzando por el *vestíbulo*, a este lo define como la cavidad central del laberinto óseo, con forma ovoide aplanada. Corresponde a la mitad posterior del fondo del conducto auditivo interno (CAI).



Afirma también que los CS óseos son tres, y se sitúan en la zona posterosuperior del laberinto, presentan una luz de 0,8mm. En el extremo de cada conducto se encuentra una dilatación: la *ampolla*, que se abre al vestíbulo, esta contiene el epitelio sensitivo vestibular. En los CS lateral y superior las ampollas están en el extremo anterior, mientras que en el CS posterior ésta se sitúa en su extremo posterior.

Con respecto a la *cóclea*, el autor indica que está situada en la parte anterior del laberinto óseo, y que tiene forma de caracol. Es un tubo cónico (tubo coclear) de 30mm de largo y 1-2mm de diámetro, describe dos vueltas y media alrededor de un eje denominado columela o modiolo. Cada vuelta se une a la precedente constituyendo el tabique espiral, este termina en la cima por un borde libre: el pilar.

Con respecto al laberinto membranoso, el autor define que el *utrículo* tiene forma oval y está en la región posterosuperior del vestíbulo y es horizontal. La mácula está situada en la base y en un plano horizontal.

El *sáculo* también tiene forma oval, y es vertical. Se sitúa en la parte anteroinferior del vestíbulo. La mácula del sáculo se sitúa casi vertical sobre su cara medial. Los dos, utrículo y sáculo, están en condiciones de sensibilizarse con estímulos en cualquiera de los tres planos espaciales, gracias a su morfología y disposición espacial.

Los CS son tres tubos membranosos que recorren los canales óseos correspondientes. Están orientados en las tres diferentes direcciones del espacio, detectan la aceleración angular y todos inician y terminan en el utrículo.

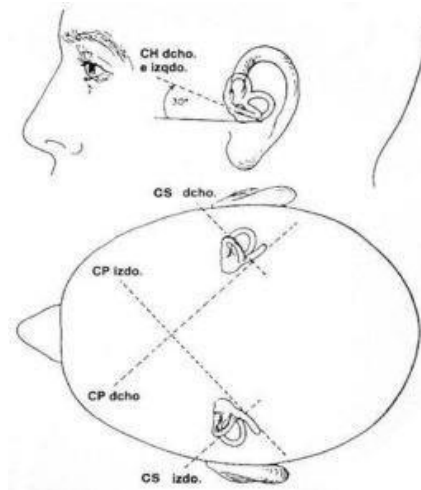


Fig N° 5. Orientación de los conductos semicirculares del oído.

Fuente: Unidad de Sordera y Vértigo.

En cuanto a la inervación y la vascularización del oído interno, el mismo autor también define:

-Inervación: el *nervio estatoacústico* se divide en el CAI en una rama anterior (coclear) y otra posterior (vestibular).

El nervio coclear se dirige hacia la fosita coclear, se enrolla formando una lámina cuyas espiras corresponden a las de la criba espiroidea de la base del modiolo. Las fibras penetran por el modiolo, y terminan en el canal espiral de Rosenthal donde se distribuyen al Ganglio espiral de Corti. Al salir de este, se adentran en el grosor de la lámina espiral, luego penetran en el canal coclear perdiendo su vaina de mielina.

El nervio vestibular se divide en tres ramas:

1. Rama superior: dando el *nervio utricular*, el *ampollar superior* y el *ampollar lateral*.
2. Rama inferior.
3. Rama posterior: dando el *nervio ampollar posterior*.

-Vascularización: el riego arterial es diferente en ambos laberintos. Las *arterias del laberinto óseo* provienen de la arteria timpánica inferior, rama de la faríngea ascendente; de la estilomastoidea, rama de la auricular posterior; y de la subarcuata, rama de la auditiva interna o de la cerebelosa inferior o anterior.



Las *arterias del laberinto membranoso* se originan todas de la arteria laberíntica o directamente de la basilar. Atraviesa el CAI y da la arteria vestibular anterior, la coclear y la vestibulococlear.

El *riego venoso* se distribuye en dos redes principales:

Red del acueducto del vestíbulo: reúne las venas de los canales semicirculares, formando la vena del acueducto del vestíbulo que recibe a las venas del saco endolinfático. Y *red del acueducto de la cóclea*: esta reúne la vena vestibular superior (utrículo), la vestibular inferior (sáculo, ampolla del conducto semicircular posterior), vena coclear común y vena de la ventana redonda. Drena en la vena del acueducto del caracol.

Según define Tello (2012), dentro de las estructuras del oído interno se pueden identificar y diferenciar dos tipos de células ciliadas que se denominan tipo I y tipo II.

- La tipo I: que tiene forma de garrafa o botella.
- La tipo II: que se diferencia de la anterior por su forma cilíndrica y por su inervación.

También manifiesta que estas células presentan el llamado “*efecto de transducción*”, en donde la célula ciliada es un elemento básico que transforma las fuerzas mecánicas en potenciales de acción neurales.

Lagos Villaseca et al. (2020) también nos brinda información sobre las células ciliadas, en este caso, las definen a las tipo I, indicando que reciben vías aferentes mielinizadas y se encuentran hacia el centro de la ampolla; mientras que las tipo II, están contactadas por vías aferentes desmielinizadas y se distribuyen periféricamente. Las células ciliadas están compuestas por estereocilios y un quinocilio, el cual determina la orientación de la célula y forma un eje de estimulación celular.

García-Valdecasas Bernal et al. (2014), establece que mediante conexiones con centros del tronco del encéfalo, el cerebelo y la médula espinal, el sistema vestibular activa sistemas motores para estabilizar la postura corporal o la mirada cuando movemos la cabeza. A su vez, a la entrada del CAI, el nervio vestibular se



subdivide en tres ramas: 1) nervio vestibular superior; 2) nervio vestibular inferior o sacular; y 3) nervio ampular posterior.

Serrano C. (2023) define que el *nervio vestibular* transmite los impulsos de equilibrio desde el SV. Este sale del oído interno a través del CAI y entra en la fosa craneal posterior. Luego, hace sinapsis con los núcleos vestibulares en el tronco encefálico. Los *núcleos vestibulares* son: el núcleo vestibular superior (de Bechterew), núcleo vestibular lateral (de Deiters), núcleo vestibular inferior (de Roller) y núcleo vestibular medial (de Schwalbe) y se ubican dentro de la fosa romboidal del tronco encefálico.

Los *núcleos vestibulares superior y medial* reciben la mayoría de los impulsos de las crestas ampulares de los conductos semicirculares. Los *núcleos vestibulares inferior y lateral* reciben las fibras restantes del conducto semicircular inferior, así como del utrículo y el sáculo. Los núcleos vestibulares integran estímulos desde las estructuras vestibulares periféricas, los núcleos vestibulares contralaterales, el cerebelo y otros sistemas sensitivos (sistemas visual y somatosensitivo).

Conexiones con los núcleos de los nervios craneales: a través de sinapsis con los núcleos motores de los nervios oculomotor (III par craneal), troclear (IV par craneal) y abducens (VI par craneal), incluyendo el núcleo intersticial (de Cajal) y el núcleo de Darkschewitsch, el SV controla la actividad refleja de los músculos extraoculares. De manera más precisa, este sistema media el reflejo vestibuloocular, en donde los movimientos de los ojos se ajustan a los movimientos de la cabeza.

Conexiones con la médula espinal: el tracto vestibuloespinal lateral hace sinapsis con interneuronas a lo largo de toda la médula espinal, ajustando la postura del cuerpo y el tono de los músculos extensores de acuerdo a los estímulos vestibulares (reflejo vestibuloespinal).

Los *núcleos vestibulares medial e inferior* proyectan sus fibras a través del tracto vestibuloespinal medial. Este tracto termina dentro de la médula espinal cervical, ajustando la postura de la cabeza y el cuello (reflejo vestibulocervical).



Conexiones con el cerebelo: los estímulos vestibulares se conectan con el cerebelo de dos formas: A través de las *neuronas de segundo orden* de los núcleos vestibulares, que se proyectan al núcleo olivar inferior por medio del tracto vestibuloolivar. Desde ahí, estos estímulos vestibulares se transmiten hacia el vermis del cerebelo ipsilateral, el flóculo y el nódulo. Esta conexión permite la modulación conjunta del equilibrio por parte del cerebelo y el sistema vestibular.

Y por una porción de las *neuronas de primer orden* desde el ganglio vestibular de Scarpa que pasan a través de la porción medial del pedúnculo cerebeloso inferior. Estas conexiones permiten que el cerebelo tome conciencia de las sensaciones vestibulares y promueven las modificaciones de movimiento necesarias por parte del cerebelo.

Conexiones con la corteza: los *núcleos vestibulares superior y lateral* se proyectan a los núcleos vestibulares laterales del tálamo para hacer sinapsis con las neuronas de tercer orden de la vía vestibular. El tálamo luego transmite las señales para la corteza vestibular primaria (Brodmann 3a), esta área integra la información del SV con otros sistemas propioceptivos y pasa esa información directamente a la corteza motora primaria (área 4 de Brodmann). A partir de ahí, se genera la respuesta motora a los estímulos propioceptivos.

Lagos Villaseca et al. (2020), explica que el nervio vestibular (1era neurona) hace sinapsis con la 2da neurona a nivel bulbar, desde donde surgen 4 vías importantes:

1. Vía vestibulo-oculomotora: Es la responsable del reflejo vestibulo-ocular (RVO), que permite mantener una imagen fija durante el movimiento (estabilidad del campo visual).
2. Vía vestibulo-cerebelosa: a través de la cual se informa al cerebelo, responsable de la integración multisensorial, de nuestros movimientos, que luego modula y coordina la actividad vestibular.
3. Vía vestibulo-espinal: se encarga de informar al aparato locomotor para coordinar el equilibrio y reflejos posturales, estimulando vías responsables de mantener la postura en el espacio.



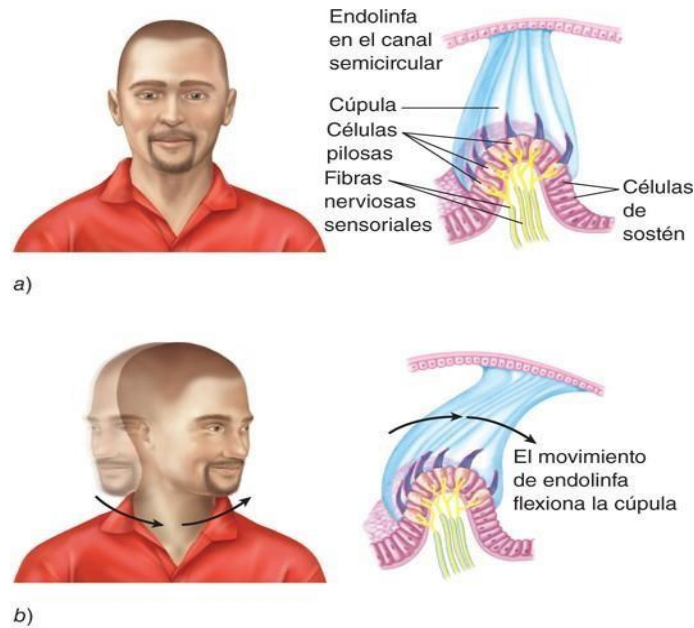
4. Vía vestibulo-tálamo-corticales: explica la percepción consciente del giro.

2.2.2 Fisiología

Como indica Binetti A.C. (2015), cada oído consta de cinco receptores vestibulares, tres canales semicirculares y dos receptores otolíticos (utrículo y sáculo).

A su vez señala que los CS conforman 2/3 de un círculo, pero junto con el utrículo llegan a conformar un círculo completo. Estos canales en su *ampolla*, contienen las células receptoras (cilios) de los CS. Las mismas son neuronas que están soportadas en una saliencia de tejido conectivo llamada *cresta*, tienen prolongaciones, las más largas denominadas *estereocilios*, inmersas en una malla que proviene de la otra cara de la ampolla, llamada *cúpula*.

Entre la cresta, la cúpula y el espacio entre las mismas que contiene a las neuronas receptoras, se conforma un sistema que bloquea el flujo libre de endolinfa de uno a otro lado del canal, y que tiene la propiedad de tener cierta elasticidad. Esto permite que ocurra lo siguiente: cuando giramos la cabeza en el plano de uno de los canales, la endolinfa sufre un ligero retraso respecto a la velocidad con que se mueve la cabeza, este retraso, denominado *corriente endolinfática de inercia*, hace que este sistema elástico que bloquea la ampolla se deflexione, esto deflexiona los cilios de las células ciliadas y así se inicia un complejo mecanismo celular de apertura y cierre de determinados canales iónicos cambiando el ritmo de descarga neuronal de base.



Fuente: Stuart Ira Fox: *Fisiología humana*, 14e: www.accessmedicina.com
Derechos © McGraw-Hill Education. Derechos Reservados.

Fig N° 6. Deflexión de los cilios de células ciliadas.
Fuente: Fisiología humana.

La autora también señaló que las neuronas de ambos oídos tienen un ritmo de descarga constante llamado *tono*, este puede variar en más o en menos y esta información se transmite al SNC para que tengamos noción del sentido en que nos movemos y la velocidad con que lo hacemos.

Con respecto a los receptores vestibulares, define que estos son acelerómetros, ya que miden la aceleración con que nos movemos, si después de un tiempo, la aceleración se mantiene constante (más de 30 segundos) la endolinfa alcanza la velocidad de los canales óseos y deja de deflexionar la cúpula, entonces los receptores de los canales dejan de dar información de aceleración al sistema y regresan a su tono de base. En cambio, si la persona ha girado y sigue girando aumentando la velocidad cada vez más, el sistema seguirá deflexionado y cuando el movimiento repentinamente cese, la deflexión será en sentido inverso porque nuevamente la endolinfa se estará moviendo a un ritmo diferente al de la estructura ósea, ya que continuará con su inercia de movimiento, cuando el cráneo se haya detenido repentinamente.

Los CS sienten los movimientos *angulares* de la cabeza y para ello se disponen en los tres planos del espacio. Las máculas de los receptores otolíticos



sienten en cambio las aceleraciones *lineales* (ej. ascensor, tren, gravedad, entre otras). La gravedad es esencial para la percepción espacial, el equilibrio postural y la generación de movimientos y el SV es el principal aparato orgánico capaz de sensor dicha aceleración.

También agrega que para poder sensor las aceleraciones lineales, las máculas de los receptores otolíticos poseen un área de tejido conectivo que sostiene a las neuronas sensoriales, las cuales poseen *cilios* en su superficie apical y en un extremo, una estructura algo diferenciada a los cilios, inmóvil y de mayor tamaño, denominada *estereocilio*. Los estereocilios entran en contacto con una malla de estructura viscoelástica similar a la cúpula de los canales semicirculares, que apoya sobre ellas. Esta malla es como una gran red en tres dimensiones, en su porción apical, contiene concreciones de calcio de diferentes y variadas formas denominadas *otolitos* y en su porción basal apoya sobre el receptor, pero sólo relacionándose con él por medio de los extremos libres de los estereocilios de las neuronas receptoras. El peso que le dan a la malla los otolitos, hace que el peso específico de la misma sea mayor al del medio circundante, lo que es diferente en los canales semicirculares donde la cúpula tiene un peso similar a la endolinfa. Este cambio en el peso de la malla otolítica, provoca un estímulo constante que no permite sentir la atracción gravitacional de la tierra, ya que la gravedad atraerá a los otolitos y deflexionara los estereocilios y a la vez, ante cualquier aceleración en línea el ligero retraso de la malla respecto a la aceleración cefálica produce un retraso relativo de la misma y con esto desplaza los estereocilios estimulando a los receptores. A este ligero retraso se le denomina *fuerza de cizallamiento* y así se estimulan estos receptores, con movimientos en plano principalmente horizontal al utrículo y en plano fundamentalmente vertical al sáculo (estando la persona de pie, esto se invierte con el decúbito).

También establece que el movimiento de los cilios hacia el estereocilio genera un estímulo que despolariza la célula y los movimientos en sentido contrario, la hiperpolarizan. De este modo, el estímulo mecánico de movimiento ciliar, estimula la apertura o cierre de determinados canales iónicos y así el estímulo mecánico se



transforma en químico-eléctrico y se traduce la información para ser enviada al SNC.

Para finalizar, la autora menciona que el *nervio vestibular superior* contiene aferencias de los canales superior o anterior y horizontal y del utrículo. El *nervio vestibular inferior* lleva las fibras del canal posterior y el sáculo. Al llegar al ganglio de Scarpa, ambos nervios se unen y junto al nervio coclear, conforman el VIII par, el vestibulococlear.

2.3 Equilibrio

Binetti A.C. (2015) define al *equilibrio* como la “capacidad de mantener la posición deseada, adoptando posturas corporales aprendidas que proyectan siempre el centro de gravedad dentro de los límites de estabilidad”.

Riveros et al. (2007) menciona que el equilibrio se logra mediante las aferencias de tres sistemas principales: el vestibular, el visual y el propioceptivo, los que se integran a nivel del SNC. El sistema vestibular es parte del oído interno, por lo que ambos vestíbulos deben funcionar en perfecta sincronía para que en el cerebro, cerebelo y tronco cerebral exista integración.

Tello (2012), indica que el equilibrio se mantiene cuando el centro de gravedad o punto sobre el que actúa la resultante de todas las fuerzas que inciden simultáneamente en cada instante, incluida la gravedad, queda dentro del área que constituye la base de sustentación, cualquiera sea la posición del sujeto en el espacio y tanto si está en reposo como en movimiento. Agrega que existen tres clases de equilibrio: estático, cinético y dinámico:

- Equilibrio estático: el cuerpo se encuentra en equilibrio y en reposo, por ejemplo, sentado, acostado o en la posición natural de pie, pero absolutamente inmóvil. En este caso, el cuerpo se halla únicamente sometido a la acción de la gravedad.
- Equilibrio cinético: el cuerpo en equilibrio es sometido pasivamente a un movimiento de traslación rectilíneo y uniforme, por ejemplo, cuando uno se encuentra en un ascensor, en un tren o avión. En este caso,



actúan simultáneamente la gravedad y la fuerza que originan la traslación.

- Equilibrio dinámico: el sujeto realiza movimientos parciales o totales del cuerpo, cambiando activamente de posición en el espacio y en el tiempo, de lo que resulta un desplazamiento. En estas circunstancias actúan, simultáneamente sobre el cuerpo, la gravedad y varias fuerzas de diversas direcciones.

En este sentido, el equilibrio es asegurado por reflejos automáticos, cuya finalidad es estabilizar el campo visual por medio de los reflejos vestibulooculares (RVO); mantener la posición erecta a través de los reflejos vestibuloespinales (RVS); y mantener la posición de la cabeza, merced de los reflejos vestibulocervicales (RVC). Además, menciona que también consta de muchas reacciones y respuestas adaptativas ante un estímulo externo:

- Reacciones de enderezamiento.
- Reacciones de equilibrio.
- Adaptación automática de los músculos a los cambios de postura.

En cuanto a la alteración del equilibrio con la disfunción vestibular, Valdez et al. (2020) establece que los trastornos del equilibrio y sus síntomas asociados impactan significativamente en la calidad de vida, pudiendo causar incapacidad a largo plazo, siendo un factor de riesgo de caídas. El envejecimiento es un factor clave en todo esto.

Por esta razón, es que se torna de gran importancia trabajar el equilibrio, y el cuerpo en su conjunto, evitando con esto la producción de caídas y la disminución en la calidad de vida del adulto y adulta mayor.

2.4 Los adultos y adultas mayores y el envejecimiento

Según el Ministerio de Salud (2017), la Convención Interamericana sobre Derechos Humanos de las Personas Mayores, define al término “adulto mayor” haciendo referencia a toda persona de 60 años o más.



Con respecto al envejecimiento, la OMS lo define 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".

Como indica Olabe Sánchez (2013), los adultos y adultas mayores predisponen a deficiencias y condiciones de morbilidad que son propias de la edad que causan deterioro en los mecanismos reflejos, tanto del equilibrio como la marcha.

Según datos del Instituto Nacional de Estadísticas y Censos de la República Argentina (INDEC), por medio de un dossier estadístico, se comprobó que en nuestro país, el camino hacia el envejecimiento poblacional se inició alrededor de 1920 y avanzó, de manera sostenida, desde la segunda mitad del siglo XX. En 1914, la mitad de la población del país tenía hasta 20 años y la de 60 años y más representaba el 4%. Casi un siglo después (2010), la edad mediana alcanzó los 30 años y la población de 60 años y más ascendió al 14,3%.

Años	Edad mediana
1869	19
1895	20
1914	20
1947	25
1960	27
1970	27
1980	27
1991	27
2001	28
2010	30

Fig N° 7. Edad mediana de la población. Total del país. Años 1869-2010.
Fuente: INDEC.

Las mayores ganancias en la esperanza de vida al nacer se registraron entre las últimas dos décadas del siglo XIX y las primeras dos del siglo XX. Se descubrió que la vejez se encuentra feminizada; ya que si bien nacen más varones que mujeres, estas viven en promedio más años.



En cuanto a la salud y al bienestar de esta población, el INDEC también establece que a medida que se envejece, las personas presentan una mayor limitación para la realización de actividades básicas de la vida y una creciente demanda de cuidado, a causa del deterioro físico y la mayor incidencia de enfermedades y discapacidad. Sin embargo, también desarrollan actividades físicas que contribuyen a atravesar ese período de la vida de una manera más saludable y con mayor independencia y autonomía. Finaliza con que el acceso y la atención de la salud en la vejez, es uno de los pilares fundamentales de un envejecimiento con mayores niveles de bienestar.

Según la OMS, con respecto al envejecimiento y salud, en todo el mundo las personas viven más tiempo que antes. Hoy la mayor parte de la población tiene una esperanza de vida igual o superior a los 60 años. Todos los países del mundo están experimentando un incremento tanto de la cantidad como de la proporción de personas mayores en la población. En 2030, una de cada seis personas en el mundo tendrá 60 años o más.

En una reciente investigación realizada por el INDEC, con los datos del censo del año 2022, correspondiente a viviendas particulares, se constató que Río Negro tiene un total de 750.768 habitantes, siendo que de ese total, Adolfo Alsina, el departamento que comprende a la ciudad de Viedma, tiene 64.482 habitantes, de esa suma, 33.026 son de género femenino y 31.456 corresponden al sexo masculino.

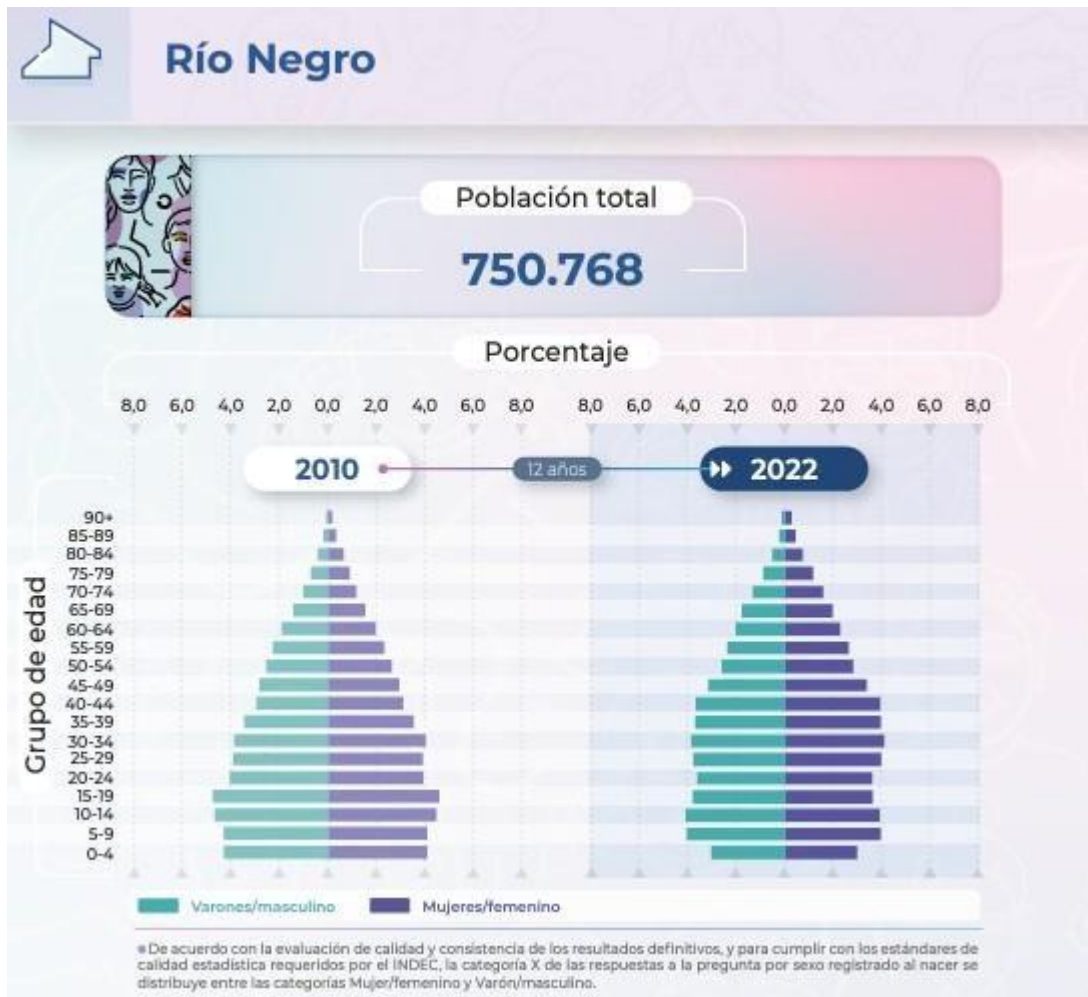


Fig N° 8. Población total de Río Negro
Fuente: INDEC

2.5 Caídas en los adultos y adultas mayores

Según la OMS (2021) las caídas son definidas como “sucesos involuntarios que hacen perder el equilibrio y dar con el cuerpo en el suelo o en otra superficie firme que lo detenga.”

Establece que:

- Son la segunda causa mundial de muerte por traumatismos involuntarios.
- Los mayores de 60 años son quienes sufren más caídas mortales.



- Se calcula que anualmente fallecen en todo el mundo unas 684.000 personas debido a caídas y que más de un 80% de ellas se registran en países de ingresos medianos y bajos.
- Cada año se producen 37,3 millones de caídas cuya gravedad requiere atención médica.

Quintar y Giber (2014) describen las caídas como un evento frecuente entre los adultos y adultas mayores de 65 años. Algunas estimaciones calculan que para el 2050, 1 de cada 5 argentinos, superará los 65 años de edad.

En la actualidad, el 20% de los adultos y adultas mayores de 65 años presenta algún trastorno de la deambulaci3n, entre los que se incluye la lentitud en la velocidad de la marcha. La frecuencia de este trastorno aumenta con la edad de la persona.

Teniendo en cuenta todo esto, para iniciar la marcha es necesario partir de una estabilidad mecánica en la bipedestaci3n, para que se lleve adelante es necesario que se encuentren integrados el sistema musculoesquelético y los reflejos posturales, a partir de estímulos visuales, vestibulares y propioceptivos, todos asociados a un control integrador del SNC. En los adultos y adultas mayores, todos estos componentes pueden estar afectados en diferentes grados, por lo tanto, el riesgo de caídas está incrementado.

Los mismos autores mencionan que las consecuencias de las caídas se asocian con importantes desenlaces físicos, psicológicos, sociales y económicos:

- *Físicos*: incluyen contusiones, heridas, desgarros, fracturas, traumatismos encefálicos, torácicos y abdominales. Se estima que el 1% de las caídas producen fracturas, sin embargo, el 90% de las fracturas presenta el antecedente de una caída previa.

La incidencia de fractura aumenta con la edad a partir de los 50 años. Hasta los 75 años, las fracturas más frecuentes son en las extremidades superiores, pasada esa edad, se hace más frecuente la de miembros inferiores, sobre todo, la de cadera.



- *Psicológicos*: la más importante es el síndrome postcaída, que se caracteriza por el miedo a volver a caer. Entre el 9 y el 26% de las personas que sufrieron una caída, reconocen haber cambiado sus hábitos.
- *Socioeconómicas*: los costos se refieren a un aumento en la necesidad de cuidados y en gastos sociosanitarios.
- *Incremento de la tasa de mortalidad*: los accidentes comprenden la sexta causa de muerte en los mayores de 75 años.

El riesgo de mortalidad asociado con una caída se relaciona en forma negativa con la edad, el sexo femenino, el tiempo de estancia en el suelo, las comorbilidades, la polifarmacia y el deterioro cognitivo.

2.6 Factores de riesgo de las caídas

Quintar y Giber (2014) mencionan que aunque la mayoría de las caídas se producen en lugares cerrados, siendo más frecuentes el baño, el dormitorio y la cocina, se establecen distintos factores de riesgo y se resumen como factores intrínsecos y extrínsecos.

- Factores intrínsecos: son inherentes al adulto y adulta mayor y sus comorbilidades. Se consignan los siguientes:
 - *Asociados con la edad*: son los cambios relacionados con el envejecimiento, por ejemplo, factores visuales, vestibulares y propioceptivos. También incluyen a los cambios musculares y cognitivos.
 - *Hábitos de vida*: se destacan la alimentación inadecuada y/o desequilibrada, sedentarismo, cambios bruscos de peso y el consumo excesivo de alcohol y tabaquismo, favoreciendo esto último al desarrollo de trastornos circulatorios periféricos, sumado al efecto negativo sobre la masa ósea.
 - *Comorbilidades*: las enfermedades crónicas adquiridas pueden asociarse con las caídas, entre ellas se destacan las patologías cardiovasculares, articulares, trastornos cognitivos o psíquicos, alteraciones neurológicas y urológicas.



- Factores extrínsecos: son los relacionados con el individuo y su medio ambiente doméstico y público. Se clasifican en:
 - *Individuales*: relacionados con la vestimenta y la medicación.
 - Calzado inadecuado.
 - La “polifarmacia”: aquellos que toman más de 4 medicamentos tienen mayor riesgo de caer.
 - *Factores ambientales*.
 - *Domésticos*: pisos irregulares, resbaladizos, presencia de alfombras o cables, elementos no fijos.
Iluminación insuficiente, camas altas, asientos bajos sin apoyabrazos. Mala disposición de los muebles, presencia de mascotas.
 - *Fuera del hogar*: mala iluminación, calles y veredas con desniveles, obstáculos y estrechas, espacios públicos sin áreas de descanso.

2.7 Evaluación

Si bien existen diferentes evaluaciones empleadas para el diagnóstico de caídas relacionadas al sistema vestibular, este trabajo se centrará particularmente, en el test Timed Up and Go (TUG).

Indistintamente de que test se elija, siempre previamente se debe realizar una anamnesis, de donde se obtiene información ya sea de patologías, toma de medicamentos o caídas previas, y usarlas a nuestro favor para darle una mejor atención a la persona.

Ugarte LL y Vargas R (2021) mencionan que el test TUG es una prueba originalmente diseñada en 1985 como una herramienta para evaluar el balance. En 1991 se introdujo la versión cronometrada para evaluar la movilidad de los adultos y adultas mayores y desde entonces, el TUG ha sido ampliamente usado para evaluar a esta población y también como predictor de caídas. Evalúa balance, fuerza de extremidades inferiores y equilibrio.



Según los autores, este test consiste en que la persona se incorpore desde una silla, camine tres metros hasta un obstáculo o marca, camine de regreso y se siente nuevamente, retomando su posición original. Ese tiempo será cronometrado desde que se le dice “YA” a la persona hasta que vuelve a la silla. La persona puede tener su ayudamarcha habitual si es que usa, y se realiza a su ritmo normal, sin apurarlo.

Como establece Monzón (2022), el TUG es una de las herramientas más utilizadas para determinar el riesgo de caídas de un sujeto debido a que no requiere de un equipamiento específico, es fácil de administrar y confiable.

Su valor de corte según Shumway-Cook (2000) es de 13,5 segundos. Cualquier valor que se encuentre por arriba de dicho tiempo determina un riesgo de caída. Existen diferentes valores de corte para una amplia variedad de poblaciones, como en pacientes con párkinson, ACV, amputaciones, artrosis de cadera, desórdenes vestibulares, adultos mayores, entre otros.

Según Whitney et al. (2004) el valor de corte para las disfunciones vestibulares es de >11,1 segundos.

Según el Instituto Nacional de Geriátría de la ciudad de México, la puntuación del TUG es:

- Normal: <10 segundos.
- Discapacidad leve de la movilidad: 11-13 segundos.
- Riesgo elevado de caídas: >13 segundos.

2.8 Tratamiento

En relación al tratamiento, también existen muchos que ya están establecidos, pero en esta investigación me enfocaré en ejercicios de resistencia, flexibilidad, equilibrio dinámico y estático, movilidad articular y cognitivos. Estos no se deben trabajar aisladamente, sino en conjunto, para que sean más beneficiosos.

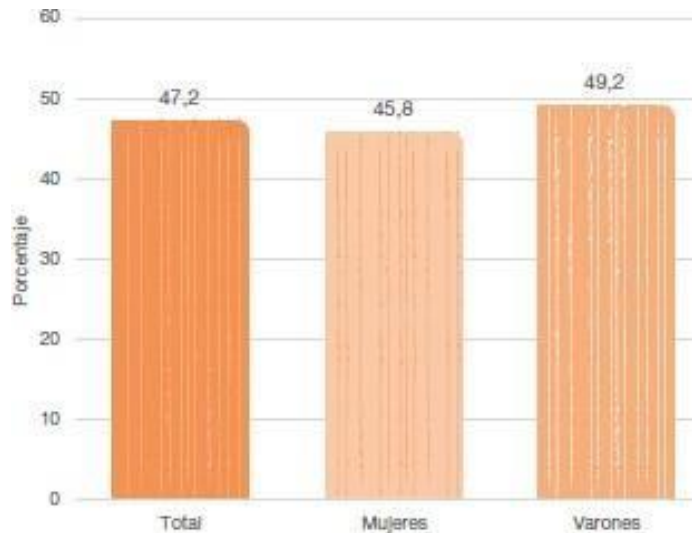


Fig N° 9. Porcentaje de población de 60 años y más que declaran hacer actividad física intensa o moderada en su tiempo libre al menos 3 veces por semana, según sexo. Total del país. Años 2018-2019. Fuente: INDEC.

Jara L (2015) menciona que con la actividad física mejoran diversos parámetros fisiológicos como el consumo de oxígeno, el gasto cardiaco, la presión arterial, enfermedades como osteoporosis y el control metabólico de la diabetes. Ayuda a lo cognitivo, a la neuroprotección y a la neuroplasticidad.

Betik (2020), nos define algunos ejercicios utilizados en esta investigación y a su vez menciona los objetivos que presenta cada uno de ellos:

- Ejercicios de resistencia: para aprovechar su beneficio, es necesario tener en cuenta la relación entre intensidad y duración. El entrenamiento de fuerza es por sí mismo la medida preventiva más eficaz para retrasar la aparición de sarcopenia y/o fragilidad, e incluso para combatirlas cuando ya han aparecido. Aumentan también la frecuencia cardíaca y respiratoria. Este tipo de ejercicio ayuda al incremento de la masa muscular.
- Ejercicios de flexibilidad: la elasticidad y la flexibilidad disminuye con la edad, relacionándose ésto con las deformidades óseas, la debilidad muscular, el acortamiento de los tendones y la disminución de la elasticidad tisular. Por ello, es indispensable realizar ejercicios que aumenten la amplitud de los grupos musculares grandes y de las articulaciones a través de estiramientos pasivos, activo-asistidos y



activos, con la finalidad de aumentar la flexibilidad de los ligamentos y músculos.

- Ejercicios de equilibrio: las pautas de prescripción de ejercicios recomiendan actividades que incluyen: posturas que progresan en cuanto a su dificultad y que reducen gradualmente la base de apoyo (apoyo bipodal-apoyo unipodal), movimientos dinámicos que perturban el centro de gravedad (giros), posturas estresantes (punta de pie), y reducción de la entrada sensorial (de pie con los ojos cerrados). Ayudan a adquirir confianza ante cualquier perturbación del equilibrio.
- Ejercicios de movilidad articular: los trastornos articulares se asocian a caídas, como consecuencia del trastorno de la marcha, ya que generalmente se adoptan posturas antálgicas o existen asimetrías. Estos ejercicios permiten preservar la función articular y su rango de movimiento, además de mejorar el tono muscular.
- Ejercicios cognitivos: es uno de los problemas que se presentan con mayor frecuencia en la población adulta mayor, como consecuencia del envejecimiento. La función cognitiva es el funcionamiento integral de la percepción, atención, habilidad, orientación, memoria, lenguaje y cálculo, la cual en el envejecimiento sufre, habitualmente, algún grado de deterioro. Es indispensable trabajarlos.

CoKiBA (2023), menciona en relación a los ejercicios cognitivos, que también debemos trabajar la estimulación cognitiva y multisensorial, sumado a las capacidades aeróbicas que logran estimular la movilidad y la marcha, ya que el ejercicio es tanto una actividad física como cognitiva.

2.9 Prevención y rol kinésico

Según la OMS (1998) la prevención es definida como “las medidas destinadas no solamente a prevenir la aparición de la enfermedad, tales como la reducción de factores de riesgo, sino también a detener su avance y atenuar sus consecuencias una vez establecida”.



Casimiro Andújar (2019) expresa que el fomento de programas individualizados de acondicionamiento físico es clave para promover la salud integral de los adultos y adultas mayores, tanto en el sano como en el enfermo, así como para descender la morbi-mortalidad debida a enfermedades crónicas y retrasar el declive funcional. Es la medida preventiva más importante en el envejecimiento activo para retrasar o evitar la discapacidad y dependencia. También afirma que la prevención de caídas debe basarse en aplicar estrategias que eliminen dichos factores de riesgo, especialmente en el domicilio que es donde se producen la mayoría de ellas. Luego, agrega que la intervención para la prevención de las mismas debe ser *multifactorial*, para hacer frente al envejecimiento fisiológico que conlleva una disminución de la densidad ósea, y de la masa muscular. En este sentido, tiene que ser una propuesta de intervención motriz especializada, individualizada y dirigida a la mejora del control postural, equilibrio, movilidad articular, fuerza, coordinación, agilidad, velocidad de reacción, percepción espacio-tiempo, velocidad de la marcha y trabajo de la capacidad aeróbica.

CoKiBA (2023) menciona que el rol que tienen los kinesiólogos y kinesiólogas con los adultos y adultas mayores es mantener su funcionalidad y su autonomía para mejorar la calidad de vida, a través de ejercicios de flexibilidad, equilibrio y fortalecimiento muscular. También prevenir y rehabilitar, ya que por medio del ejercicio se genera una mejora en el estado de ánimo, entre otros tantos beneficios que presenta.

En este sentido, sumando la parte preventiva, CoKiBA también hace referencia a que se deben tener presentes no sólo los estímulos motores que requiere la persona, sino también una correcta evaluación cognitiva, por posibles patologías preexistentes y la indicación de auxiliares de la marcha en caso de que fuere necesario.

La relación que presenten los kinesiólogos y kinesiólogas con los pacientes debe ser esencial. Junto a otros profesionales de la salud, tenemos que reeducar, enseñar, y reinsertar a la persona a sus actividades y disfrutes de la vida cotidiana. Debemos tener como objetivo la reducción de síntomas como mareos y vértigos,



mejorando el equilibrio, flexibilidad y fuerza, como así también trabajar la parte cognitiva y la coordinación, promoviendo el retorno a las AVD. Evitando que esta población se aíse del resto de la sociedad y se los tenga en cuenta, para que afronten el envejecimiento de la mejor manera posible.



CAPÍTULO III

MARCO METODOLÓGICO





Marco Metodológico

3.1 Tipo de estudio

La metodología de este TFG fue llevada a cabo a partir de la recolección de datos por medio de dos Programas de trabajo social (PTS), correspondiente a la Licenciatura en Kinesiología y Fisiatría de la Universidad de Río Negro. En ambos casos, se trató de un trabajo preventivo de caídas en adultos y adultas mayores, bajo la dirección de la misma persona.

En esta investigación se realizó un estudio observacional prospectivo de cohorte en adultos y adultas mayores, integrantes de ambos PTS. La muestra quedó conformada por 54 personas.

Criterios de inclusión:

- Adultos y adultas mayores (60 años en adelante).
- Participantes de los PTS que hayan aceptado realizar el TUG y completar la ficha de datos personales.
- Quienes hayan asistido al menos a 4 encuentros.
- Que hayan realizado los ejercicios planteados en cada encuentro.

Criterios de exclusión:

- Personas menores de 60 años que participan del PTS.
- Personas que no hayan aceptado realizar el TUG o no responden sus datos personales.
- Quienes no hayan asistido a menos a 4 encuentros.
- Quienes no hayan realizado los ejercicios planteados en cada encuentro.
- Datos incompletos del PTS.

Luego de aplicar los criterios de exclusión, de un total de 30 personas que iniciaron el PTS del año 2023, quedaron eliminadas aquellas que no asistieron al menos a 4 encuentros. De 24 personas que iniciaron el PTS del año 2019, se



excluyeron a 16, ya que los datos del TUG estaban incompletos. Quedando la muestra total compuesta por 23 personas.

Para la muestra, se utilizaron los datos de un primer PTS, realizado en el año 2019, entre los meses de septiembre y noviembre, donde se pudo recolectar información de 8 personas. Se visitaba dos veces por semana el Centro de Día "Don Fanor", ubicado en la ciudad de Viedma, Río Negro.

Luego, a estos datos recolectados se le sumaron los del PTS del año 2023, el cual fue realizado entre los meses de octubre y diciembre, donde se recopilaban datos de 15 personas que asistían al Centro de Jubilados de la misma ciudad, concurriendo al lugar una vez por semana.

Se empleó la misma modalidad para los dos y se documentó la información necesaria de todas las personas. La planilla de datos se dividió en datos personales, anamnesis y una parte de evaluación, donde se incluye el test TUG. En ambos PTS, se realizó una primera toma de datos y evaluación antes de dar inicio al trabajo preventivo, y otra toma del test al finalizar con todo el proceso. Existió al final de la ficha un consentimiento informado, donde cada persona aceptó participar de la investigación.

3.2 Hipótesis

Las caídas en adultos y adultas mayores tienen una estrecha relación con la disfunción del sistema vestibular. El rol preventivo kinésico es fundamental dentro de la rehabilitación.



CAPÍTULO IV

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE DATOS



Análisis e interpretación de datos

En este capítulo se detallan los resultados hallados que dan respuesta a los objetivos planteados en este TFG. Realizando un análisis descriptivo de todos los datos.

La muestra total quedó conformada por 23 personas integrantes de ambos PTS. La planilla de datos (Anexo 1) donde se documentó la información constaba de una parte de anamnesis, en donde se le preguntaba a la persona datos relevantes, como por ejemplo, si realizaban ejercicio físico con regularidad, cuántos medicamentos tomaban por día y si les preocupa sufrir caídas.

También se identificaron las características demográficas de las personas, se analizó su evolución a través del TUG, que fue tomado el primer día y el último. De esta manera, se pudo documentar ver su progreso, haciendo hincapié en la importancia de la prevención de caídas como base de toda la investigación.

Para comenzar, se presentan las características demográficas obtenidas, seguido de los datos relevantes planteados de la actividad física, la ingesta de medicamentos y la preocupación de sufrir caídas. Luego, se finaliza con los datos arrojados del TUG, que permitió ver la evolución de cada integrante a lo largo de todo el PTS.

Análisis de datos

Antes de comenzar con el análisis, a continuación, se deja una tabla en la que se sistematizaron los datos principales obtenidos de ambos PTS, para facilitar su análisis e interpretación.

Tabla N° 1. Tabla con los datos de los integrantes de la muestra. Fuente: elaboración propia.

Paciente	Sexo	Edad	Ejercicio físico	Ingesta de medicamentos	Sufrir caídas	Valor del TUG (Inicial y final)
1	F	68	Sí (dos veces)	Sí (uno)	Sí	13,62s 7,72s
2	F	73	Sí (dos veces)	Sí (cuatro)	Sí	9,33s 11,52s

3	F	70	Sí (dos veces)	Sí (dos)	Sí	12,86s 10,72s
4	M	68	Sí (todos los días)	No	No	10,33s 10,74s
5	F	83	Sí (tres veces)	Sí (tres)	Sí	9,37s 9,27s
6	F	71	No	Sí (tres)	Sí	24,42s 16,41s
7	F	68	No	Sí (uno)	No	9,29s 9,25s
8	M	63	Sí (todos los días)	Sí (tres)	No	12,72s 10,50s
9	F	71	No	Sí (tres)	Sí	9,37s 9,46s
10	F	65	No	No	Sí	6,73s 6,79s
11	F	74	Sí (dos veces)	Sí (dos)	Sí	6,72s 8,33s
12	F	77	Sí (todos los días)	Sí (dos)	Sí	10,36s 9,97s
13	M	73	Sí (dos veces)	Sí (cinco)	Sí	8,27s 8,14s
14	M	78	No	Sí (uno)	Sí	11,43s 9,04s
15	F	62	Sí (dos veces)	No	Sí	9,12s 9,00s



16	F	64	Sí (todos los días)	No	Sí	8,62s 7,28s
17	M	68	Sí (todos los días)	No	No	9,39s 8,99s
18	F	65	Sí (todos los días)	Sí (uno)	No	8,12s 7,17s
19	F	61	Sí (todos los días)	Sí (dos)	No	7,38s 5,61s
20	F	72	Sí (dos veces)	Sí (tres)	No	9,59s 8,65s
21	M	78	Sí (todos los días)	Sí (uno)	No	11,09s 10,61s
22	M	82	Sí (dos veces)	Sí (tres)	No	9,14s 8,94s
23	F	69	Sí (todos los días)	Sí (tres)	Sí	8,04s 7,59s

Análisis demográfico

Con respecto a la totalidad de los integrantes, 16 personas son de género femenino y 7 masculino. El rango etario con mayor concurrencia fue de los 65 hasta los 75 años. Se constató además, que la mayoría de los participantes que recurrían a este espacio viven a más de 10 cuadras del lugar y solo 4 de ellos a menos de 5 cuadras. Por otra parte, en la práctica se dió a conocer que estas personas asistían caminando al lugar, algunas pocas en vehículos.

Sexo

Se procede a determinar el sexo de los integrantes de la muestra.

	Frecuencia	Porcentaje
Femenino	16	69,56%
Masculino	7	30,44%
TOTAL	23	100%

Tabla N° 2. Sexo de los integrantes.

Fuente: elaboración propia.



Sexo de los integrantes

- Femenino
- Masculino

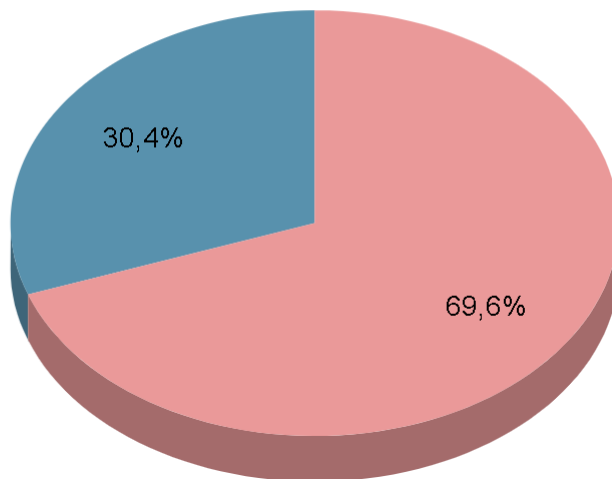


Gráfico N° 1. Sexo de los integrantes.

Fuente: elaboración propia.

Como podemos observar en el gráfico N° 1, la muestra se compone de un 69,56% de personas de género femenino, y un 30,44% de género masculino. Existiendo prevalencia de mujeres. Y también comprobándose que, entre mujeres y varones, mejoraron más su valor promedio final del TUG las mujeres.

Edad

	Frecuencia	Porcentaje
60 - 65 años	4	17,39%
65 - 70 años	7	30,43%
70 - 75 años	7	30,43%
75 - 80 años	3	13,06%
80 - 85 años	2	8,69%
TOTAL	23	100%

Tabla N° 3. Edad de los integrantes.

Fuente: elaboración propia.



Edad de los integrantes

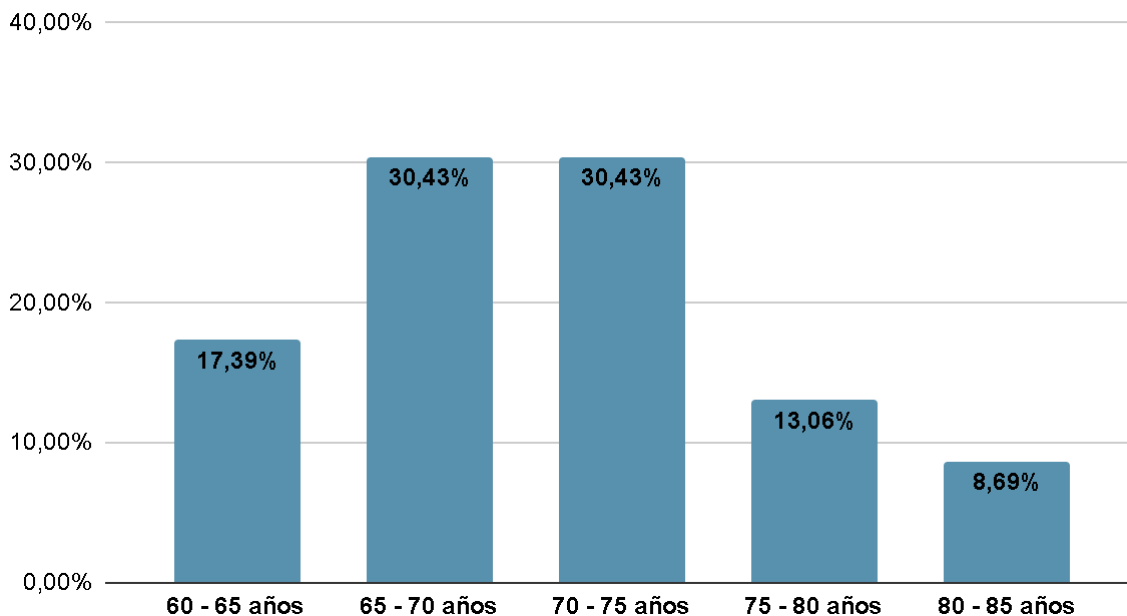


Gráfico N° 2. Edad de los integrantes

Fuente: elaboración propia.

Con respecto al gráfico N°2, la edad con mayor recurrencia fue la de los 65 hasta los 75 años, siendo la franja de 85-90 años, con solo dos integrantes quien se encontró menos representada. En relación a esto, la edad entre 60 y 75, fueron los que tuvieron mejor valor promedio final en el TUG.

Ejercicio físico

	Frecuencia	Porcentaje
Si	18	78,27%
No	5	21,73%
TOTAL	23	100%

Tabla N° 4. Ejercicio físico.

Fuente: elaboración propia.



Ejercicio físico

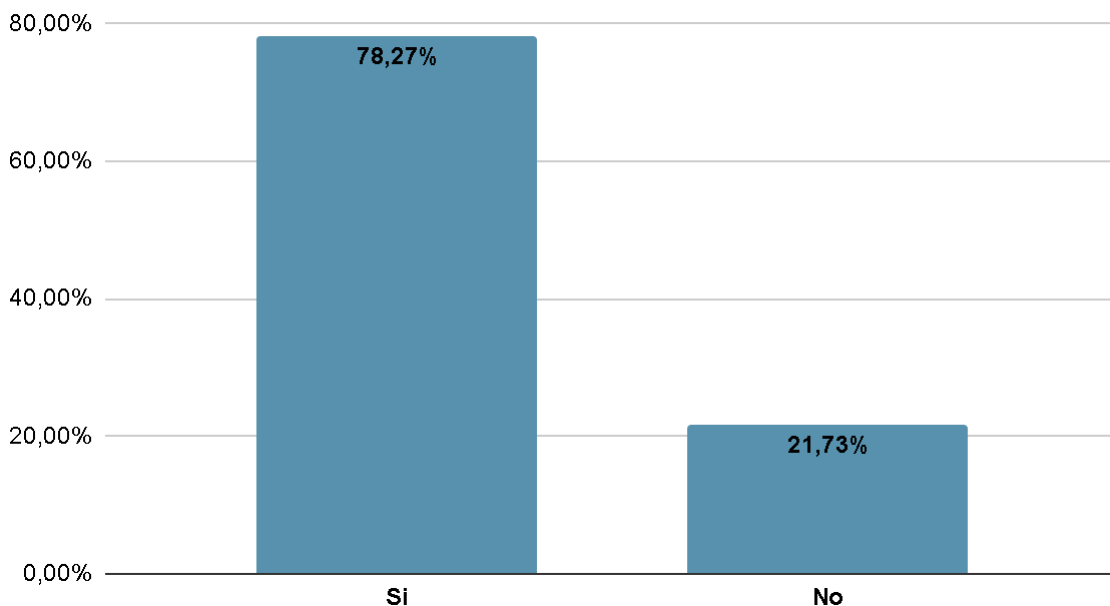


Gráfico N° 3. Ejercicio físico.

Fuente: elaboración propia.

En relación al gráfico N°3, el 78,27% de las personas realizan ejercicio físico al menos 2 veces a la semana, asistiendo al Centro de Jubilados u otros espacios y el resto de los días lo complementan con caminatas. Solo el 21,73%, equivalente a 5 personas, expresan no realizar ningún tipo de actividad física.

Análisis en relación a la actividad física

En este apartado, se pudo reconocer que 18 personas realizan actividad física, obteniendo así un mejor valor promedio final en el TUG. Ya que, por medio de la actividad física, trabajan la parte motora y cognitiva. El restante, perteneciente a 5 personas, expresaron no realizar actividad física, algunos de ellos empeoraron su valor, ello se puede deber a que, todas presentaron problemas visuales y una de ellas presenta además dificultades auditivas, todos trastornos que alteran el equilibrio.



Ingesta de medicamentos

	Frecuencia	Porcentaje
Ingieren	18	78,27%
No ingieren	5	21,73%
TOTAL	23	100%

Tabla N° 5. Ingesta de medicamentos.

Fuente: elaboración propia.

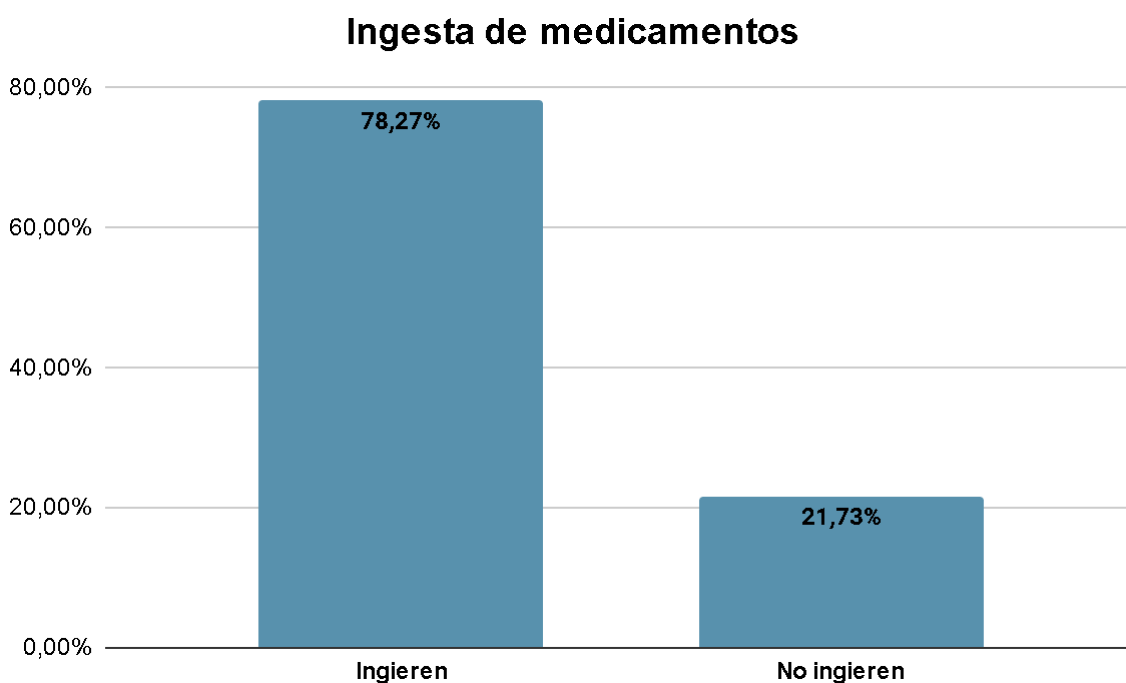


Gráfico N° 4. Ingesta de medicamentos.

Fuente: elaboración propia.

Tal como muestra el gráfico N°4, 18 de las personas encuestadas, que corresponde al 78,27% de la totalidad de los integrantes, refieren ingerir medicamentos diariamente, mientras que las 5 personas restantes, correspondiente al 21,73% de los integrantes, no manifiestan consumir ningún tipo de medicación. Se observó que estos últimos, eran todos menores de 70 años.

Estos datos son de suma importancia ya que la persona al estar medicada puede entrar en un estado de somnolencia y/o pérdida de reflejos, teniendo más posibilidad de caerse. La mayoría de los que ingieren medicamentos, iniciaron con



valores del TUG mayores a los que no ingieren ninguno.

Caídas

	Frecuencia	Porcentaje
Si	14	60,89%
No	9	39,11%
TOTAL	23	100%

Tabla N° 6. Sufrir caídas.
Fuente: elaboración propia.

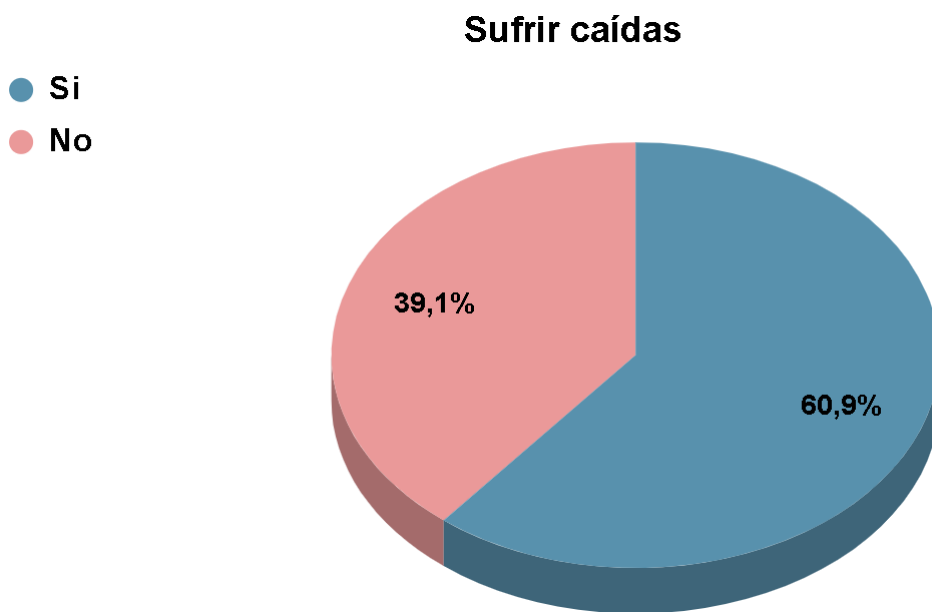


Gráfico N° 5. Sufrir caídas.
Fuente: elaboración propia.



Según lo observado en el gráfico N°5, después de consultarle a los integrantes si les preocupaba sufrir caídas, el 60,89% respondió que sí, mientras que el 39,11% refieren no preocuparse ante una posible caída.

Datos del TUG

	Frecuencia	Porcentaje
Mejóro el valor	18	78,26%
Empeoró el valor	5	21,73%
TOTAL	23	100%

Tabla N° 7. Datos del TUG.

Fuente: elaboración propia.

Timed Up and Go

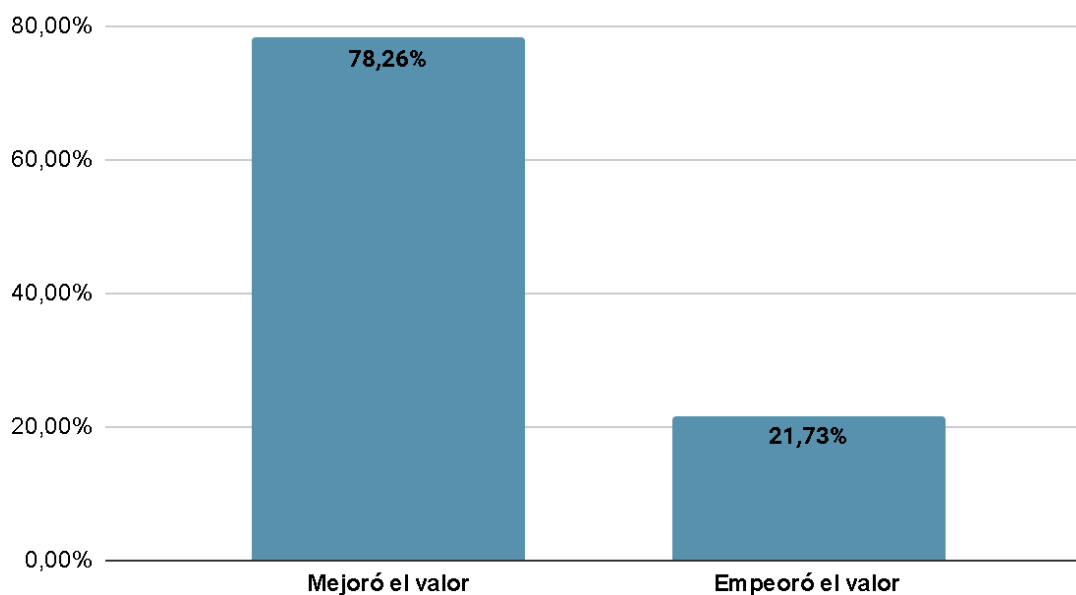


Gráfico N° 6. Datos del TUG.

Fuente: elaboración propia.

Con respecto al gráfico N°6, donde podemos observar los valores promedios finales que surgieron del test TUG, existió una mejoría en relación al valor de corte inicial respecto del valor final. Lo que nos indica que el PTS de prevención de caídas



fue positivo para los adultos y adultas mayores, mejorando su equilibrio, confianza y disminuyendo el riesgo de caídas.

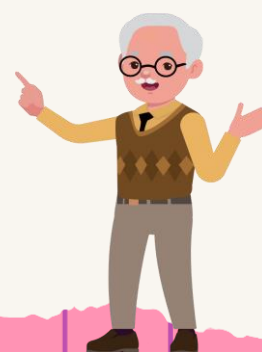
Análisis en relación a las caídas

Tal como indica la muestra, 14 personas expresaron sufrir temor a las caídas, algunas “un poco” y otras “mucho”. Los demás integrantes, correspondiente a 9 personas, refieren no sufrir temor ante caídas. En este sentido, también se constató durante el trabajo de campo, que 4 integrantes de la muestra sufrieron caídas por distintos motivos el último tiempo.



CAPÍTULO V

DISCUSIÓN, CONCLUSIÓN Y RECOMENDACIONES





Discusión

En la presente investigación, se pudo observar que existió mayor prevalencia del género femenino (69,56%), sobre el masculino (30,44%). Esto coincide con la bibliografía utilizada.

A nivel mundial, la OMS define en relación al envejecimiento, que en todo el mundo las personas viven más tiempo que antes, teniendo una esperanza de vida igual o superior a los 60 años. Esto se asemeja con la edad de mayor recurrencia encontrada en los datos recolectados, siendo la de los 65 hasta los 75 años, esto puede deberse a que hoy en día el acceso y atención a la salud son considerados pilares fundamentales para un envejecimiento más saludable, y cada vez son más las personas que se preocupan por el autocuidado.

En torno a la salud, también se resalta la importancia de la actividad física que contribuye a atravesar ese período de la vida de una manera más saludable y con mayor independencia y autonomía. Sobre lo hallado en la investigación, los datos reflejaron que, estos adultos y adultas mayores también viven más tiempo y con una mejor calidad de vida, ya que un 78,27%, refiere realizar actividad física al menos 2 veces por semana.

En relación a las caídas, el Grupo de Gerontología del Colegio de Kinesiólogos de Buenos Aires (CoKiBA), asegura que tres de cada diez adultos mayores, de 60 años en adelante, sufren una caída por año. En ese sentido, en un estudio de Silva-Fhon et al. (2018) donde analizaron a 183 adultos mayores, refieren sobre el miedo que padecen de sufrir una nueva caída. Esto concuerda con los resultados, ya que cuando se les consultó a los integrantes de los PTS sobre si les preocupaba sufrir caídas, el 60,89% respondió que sí.

Dentro de los factores de riesgo extrínsecos de las caídas que mencionan Quintar y Giber (2014), está la “polifarmacia”: donde se incluyen a aquellas personas que toman más de 4 medicamentos por día. Con respecto a esto, la recolección de datos confirmó que el 78,27% de la totalidad de los integrantes,



refieren ingerir medicamentos diariamente, revelando que tienen un mayor riesgo de padecer caídas.

Para finalizar, con respecto a la RV, Franco-Gutiérrez y Pérez-Vázquez (2020) mencionan que esta puede mejorar significativamente el equilibrio de los adultos y adultas mayores, lo cual conduciría a una reducción significativa de las caídas, identificando las causas de ese desequilibrio. De acuerdo a los datos que reflejó el TUG, siendo un confiable predictor de caídas, el valor promedio de corte final mejoró en relación al resultado que dió en la primera toma (78,26%). En relación a estos datos, como indican estudios realizados en cuanto al tiempo de trabajo, cuando es mayor a los 3 meses se pueden obtener mejores valores de corte. En contraposición, hay otras investigaciones que refieren que con 5 sesiones de rehabilitación ya es suficiente y las mejoras se ven reflejadas. En esta investigación, que duró un mes y medio, se puede asegurar que la mayoría de los integrantes de la muestra (78,26%) mejoró su valor promedio final de corte del TUG.

Conclusión y recomendaciones

Se comprobó que los adultos y adultas mayores de entre 61 y 84 años, presentan relación entre las caídas y el sistema vestibular, ya que cuando se altera este sistema, que es el encargado de regular el equilibrio corporal, se produce un desequilibrio que termina provocando la caída. Se demostró además, que estos trastornos vestibulares, vienen de la mano con el envejecimiento y las alteraciones fisiológicas asociadas al sistema visual y propioceptivo.

Con respecto a la parte preventiva que realizan los kinesiólogos y kinesiólogas, se constató por medio de los datos recolectados a través del TUG, que los efectos del tratamiento kinésico fueron positivos. Esto se debe a que se pudo comprobar que luego de haber trabajado sobre ejercicios de fortalecimiento de resistencia, flexibilidad, equilibrio dinámico y estático, movilidad articular, ejercicios cognitivos y de coordinación, existió una evolución mayormente favorable (78,26%) en los puntos de corte.



Sobre la evaluación del equilibrio dinámico a través del TUG, y como un confiable predictor de caídas, se puede concluir que los datos reflejaron un tiempo general promedio de corte inicial de 10,23 segundos y promedio final de 9,21 segundos, para esta población de la ciudad de Viedma, Río Negro.

En conclusión, esta investigación aporta información valiosa sobre los adultos y adultas mayores de la ciudad de Viedma, Río Negro. Se pudo demostrar que los resultados concuerdan con la hipótesis planteada, debido a que las caídas en adultos y adultas mayores presentaron una estrecha relación con la disfunción del sistema vestibular. Y el rol preventivo kinésico es fundamental dentro de la rehabilitación, disminuyendo el riesgo de padecer caídas.

Debemos tener presente que esta investigación tiene sus limitaciones y se necesitan otros estudios que confirmen los resultados y establezcan la relación del sistema vestibular con las caídas, pero fundamentalmente la prevención que pueden proporcionar los kinesiólogos y kinesiólogas a través de la rehabilitación.

Finalmente, quiero destacar que esto queda como antecedente ante futuras líneas de investigación para trabajar más sobre la población adulta mayor, en relación al sistema vestibular y a la prevención kinésica de las caídas. Puede ser durante un tiempo más prolongado, o en otro espacio a donde también concurren adultos y adultas mayores.



Bibliografía

Aedo Sánchez, Cristian, Collao, Juan Pablo, & Délano Reyes, Paul. (2016). Anatomía, fisiología y papel clínico de la corteza vestibular. *Revista de otorrinolaringología y cirugía de cabeza y cuello* , 76 (3), 337-346. <https://dx.doi.org/10.4067/S0718-48162016000300014>

Alvarado García, Alejandra María & Salazar Maya, Ángela María. (2014). Análisis del concepto de envejecimiento. *Gerokomos* , 25 (2), 57-62. <https://dx.doi.org/10.4321/S1134-928X2014000200002>

Arruñada, F. (2015). Anatomía del aparato vestibular. *Revista de la Federación Argentina de Sociedades de Otorrinolaringología (F.A.S.O.)*. Suplemento vestibular 1° parte, año 22 - 2015, 47 - 56. https://faso.org.ar/revistas/2015/suplemento_vestibular/9.pdf

Betik. K.A. (2020). *El ejercicio físico como programa de intervención kinésica para la prevención de caídas en personas de la tercera edad*. Trabajo final de grado. Universidad Nacional Arturo Jauretche. <https://biblioarchivo.unaj.edu.ar/mostrar/pdf/scvsdf/erwe/856240f8eaa5d13f3b0e47c078949cc6315923c8>

Binetti. A.C. (2015) Fisiología vestibular. *Revista de la Federación Argentina de Sociedades de Otorrinolaringología (F.A.S.O.)*. Suplemento vestibular 1° parte, año 22 - 2015, 14 - 21. https://faso.org.ar/revistas/2015/suplemento_vestibular/3.pdf

Caídas en adultos mayores: cómo prevenirlas y cuáles son los nuevos tratamientos kinesiológicos. (2023,04,04). Colegio de Kinesiólogos de la provincia de Buenos Aires. (CoKiBA). <https://www.cokiba.org.ar/actualidad/caidas-en-adultos-mayores-como-prevenir-las-y-cuales-son-los-nuevos-tratamientos-kinesiologicos-04-04-2023>



Casimiro Andújar, A (2019). Prevención de la fragilidad y caídas en mayores mediante el ejercicio físico. *Revista Española de Educación Física y Deportes*, 426 (Esp.), 57-66. <https://www.reefd.es/index.php/reefd/article/view/762/642>

Dabove, M.I., Fernández Oliva, M., Nawojczyk, E. (03 de 2017) *Persona mayor*. Salud.gob.ar. <https://salud.gob.ar/dels/printpdf/67>

Dalby, E y Espinosa, L. (2020) *Estudio descriptivo sobre los resultados de la rehabilitación vestibular a través de la aplicación de la escala ABC y el cuestionario DHI, en adultos mayores de 65 años, con antecedentes de caídas*. [Tesis final de grado, Universidad Nacional de Rosario]. Repositorio Hipermedial UNR. <http://hdl.handle.net/2133/20496>

De Juan Beltrán, J., Virós Porcuna, B., Orús Dotú, C. (2014). BASES ANATÓMICAS DEL OÍDO Y EL HUESO TEMPORAL. *Libro Virtual de Formación en Otorrinolaringología SEORL*. (1-27). <https://seorl.net/PDF/Otologia/002%20-%20BASES%20ANAT%20C3%93MICAS%20DEL%20O%20C3%88DO%20Y%20EL%20HUESO%20TEMPORAL.pdf>

Denia Lafuente, A. (s.f). *Vértigo y equilibrio*. Unidad de Sordera y Vértigo. <https://www.sorderayvertigo.com/saber-mas-sordera-y-vertigo/vertigo-y-equilibrio/>

Franco-Gutiérrez, Virginia, & Pérez-Vázquez, Paz. (2020). Rehabilitación vestibular en personas mayores con disfunción vestibular. *Revista ORL*, 11(1), 67-78. Epub 04 de enero de 2021. <https://dx.doi.org/10.14201/orl.20953>

García - Porrero Pérez, J.A y Hurlé González, J.M. (2019). *Anatomía humana*. 2º edición. Editorial Médica Panamericana.

García-Valdecasas Bernal, J., Aviñoa Arias, A., Arjona Montilla, C. (2014). Fisiología del sistema vestibular. *Libro Virtual de Formación en Otorrinolaringología SEORL*. (1-14).



<https://seorl.net/PDF/Otologia/004%20-%20FISIOLOG%3%8DA%20DEL%20SISTEMA%20VESTIBULAR.pdf>

[https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/ageing-and-health#:~:text=E\n%20ese%20momento%2C%20el%20grupo,habr%C3%A1%20duplicado%20\(2100%20millones\).](https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/ageing-and-health#:~:text=E\n%20ese%20momento%2C%20el%20grupo,habr%C3%A1%20duplicado%20(2100%20millones).)

Instituto Nacional de Estadísticas y Censos de la República Argentina. (29 de septiembre de 2022). *Día internacional de las personas de edad*. https://www.indec.gov.ar/ftp/cuadros/poblacion/dosier_personas_edad_2022.pdf

Instituto Nacional de Estadísticas y Censos de la República Argentina. (22 de noviembre de 2023). *Indicadores demográficos, por sexo y edad*. https://www.indec.gov.ar/ftp/cuadros/poblacion/censo2022_indicadores_demograficos.pdf

Jara L., R. . (2015). Efectos del ejercicio en adultos mayores. *Revista Hospital Clínico Universidad De Chile*, 26(4), pp. 293-9. <https://doi.org/10.5354/2735-7996.2015.71338>

Lagos Villaseca, A., Winter Dominguez, M., ThÖne Miranda, N., Jofré Pávez, D., y González Gallardo, C. (2020). *Otorrinolaringología para médicos generales*. (s.n). <https://medicina.uc.cl/wp-content/uploads/2020/06/Libro-Departamento-de-Otorrinolaringologia-UC.pdf>

Monzón, A. M. (2022). Evaluación del test Timed Up And Go en adultos mayores. *Argentinian Journal of Respiratory & Physical Therapy*, 4(2), 55 - 59. <https://doi.org/10.58172/ajrpt.v4i2.225>

Netter, F. H. (2019). *Atlas de anatomía humana*. Elsevier.

Netter, F.H. (2008). *Atlas de anatomía humana*. Elsevier.



Novoa C, Ignacio, Aranda R, Tamara, Molina B, Yarella, & Mercado M, Víctor. (2019). Impacto de la rehabilitación vestibular en el riesgo de caída y la confianza del paciente. *Revista de otorrinolaringología y cirugía de cabeza y cuello*, 79 (3), 307-314. <https://dx.doi.org/10.4067/S0718-48162019000300307>

Novoa C, Ignacio, Donoso T, Silvia, Martínez V, Yosselin, Mercado Z, Alejandro, Pino U, Carlos, & Mercado M, Víctor. (2018). Efectividad de cinco sesiones de rehabilitación vestibular en mujeres mayores de 60 años con hipofunción vestibular. *Revista de otorrinolaringología y cirugía de cabeza y cuello*, 78(3), 259-266. <https://dx.doi.org/10.4067/s0717-75262018000300259>

Oído interno. (29 de septiembre de 2023). En *wikipedia*. <https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=O%C3%ADdo interno&oldid=154170669>

Olabe Sánchez, P.J. (2013). Repercusión del Ai Chi en el equilibrio de las personas mayores. [Tesis de grado].

Oliveri, M. L., (Noviembre del 2020) *Envejecimiento y atención a la dependencia en Argentina*. Banco Interamericano de Desarrollo (BID). <http://dx.doi.org/10.18235/0002891>

Organización Mundial de la Salud (1 de octubre de 2022). *Envejecimiento y salud*.

Organización Mundial de la Salud (26 de abril de 2021). *Caídas*. <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/falls>

Podsiadlo, D. y Richardson, S. (1991). El cronometrado "Up & Go": una prueba de movilidad funcional básica para personas mayores frágiles. *Revista de la Sociedad Estadounidense de Geriátrica*, 39 (2), 142-148. http://inger.gob.mx/pluginfile.php/1690/mod_resource/content/4/Archivos/Instrumentos/22_Get_Up_And_Go.pdf



Quintar, E., Giber, F. (2014). Las caídas en el adulto mayor: factores de riesgo y consecuencias. *Actualizaciones en osteología*, 10 (3), 1-9. https://osteologia.org.ar/files/pdf/rid39_quintar.pdf

Riveros, Héctor, Correa G, Claudio, Anabalón B, José L., & Aranís J, Carolina. (2007). Efectividad de la rehabilitación vestibular en una serie clínica. *Revista de otorrinolaringología y cirugía de cabeza y cuello*, 67 (3), 229-236. <https://dx.doi.org/10.4067/S0718-48162007000300004>

Serrano, C. (28 de marzo de 2023). *Sistema vestibular*. Kenhub. <https://www.kenhub.com/es/library/anatomia-es/sistema-vestibular>

Silva-Fhon, J.R., Partezani-Rodrigues, R., Miyamura, K., & Fuentes-Neira, W. (2019). Causas y factores asociados a las caídas del adulto mayor. *Enfermería universitaria*, 16(1), 31-40. <https://doi.org/10.22201/eneo.23958421e.2019.1.576>

Spampinato, G.A. (s.f). Las caídas en las personas mayores y como prevenirlas. *Registro Nacional de Cuidadores Domiciliarios*. https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/caidas_en_personas_mayores.pdf

Suárez, H. & Suárez, A. (2016). El síndrome vestibular en el adulto mayor, vértigo en adultos mayores. *Revista Médica Clínica Las Condes*, 27(6), 872-879. <https://doi.org/10.1016/j.rmclc.2016.10.002>

Shumway-Cook, A., Brauer, S., & Woollacott, M. (2000). Predicting the probability for falls in community-dwelling older adults using the timed up & go test. *Physical Therapy*, 80(9), 896-903.

Tello, G. H. (2013). *Rehabilitación vestibular en pacientes vertiginosos adultos*. [Tesis final de grado, Universidad FASTA]. Repositorio Digital de la Universidad FASTA. <https://core.ac.uk/download/pdf/49224099.pdf>



Tortora, G. J, Derrickson. B. (2013) *Principios de anatomía y fisiología*. 13a edición. Editorial Médica Panamericana.

Tresguerres, J. A. F., Ariznavarreta, C., Cachofeiro, V., Cardinali, D., Escrich Escriche, E., Gil-Lozaga, P., Lahera Juliá, V., Mora Teruel, F., Romano Pardo, M. y Tamargo Menéndez, J. (2005). *Fisiología Humana*. McGraw-Hill.
<http://www.untumbes.edu.pe/bmedicina/libros/Libros10/libro123.pdf>

Ugarte LL., Jorge, & Vargas R., Felipe. (2021). Sensibilidad y especificidad de la prueba Timed Up and Go. Tiempos de corte y edad en adultos mayores. *Revista médica de Chile*, 149(9), 1302-1310.
<https://dx.doi.org/10.4067/S0034-98872021000901302>

Valdez, M. C. G., Candoni, G. J. S., Coronel, M. D., Coronel Tugnoli, E. Y., Fernández, C. P., Sanchez Correa, C. M., & Tomadín, R. L. (2021). Tiempo de evolución y riesgo de caídas en sujetos que ingresan a rehabilitación vestibular en un hospital de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires. *Argentinian Journal of Respiratory & Physical Therapy*, 3(1), 4-12.
<https://doi.org/10.58172/ajrpt.v3i1.139>.

Vignolo, Julio, Vacarezza, Mariela, Álvarez, Cecilia, & Sosa, Alicia. (2011). Niveles de atención, de prevención y atención primaria de la salud. *Archivos de Medicina Interna*, 33(1), 7-11. Recuperado en 21 de noviembre de 2023, de http://www.scielo.edu.uy/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1688-423X2011000100003&lng=es&tlng=es

Whitney, S. L., Marchetti, G. F., Schade, A., & Wrisley, D. M. (2004). The sensitivity and specificity of the Timed "Up & Go" and the Dynamic Gait Index for self-reported falls in persons with vestibular disorders. *Journal of vestibular research : equilibrium & orientation*, 14(5), 397-409.



ANEXO





1. Planilla de almacenamiento de datos. (Elaboración propia)

“Prevención de caídas, trabajo motor y movimientos coordinados en adultos mayores”

Datos personales

Apellido y Nombre: _____ Edad: _____

Fecha de Nacimiento: _____

Domicilio: _____

Sexo: F/M

Anamnesis

¿Tiene alguna enfermedad que le afecte al equilibrio o a la capacidad de caminar? SI / NO

¿Cuál?

¿Usa anteojos? **SI / NO** ¿Por qué?

¿Usa audífonos? **SI / NO** ¿Hace cuánto?

¿Utiliza ayudamarcha? **SI / NO** ¿Qué tipo? _____

¿Vive solo? **SI / NO**

¿Qué medicación utiliza en la actualidad? (Incluidos aquellos sin receta médica)

Señale su capacidad de hacer lo siguiente:

	Puedo	Puedo con dificultad	No puedo
Vestirse			
Bañarse en una ducha			
Caminar			
Hacer actividades ligeras: caminar, limpiar, barrer, agacharse			
Hacer los mandados			



Ejercicio y caídas

¿Realiza ejercicio físico con regularidad? SI / NO

¿Cuántas veces por semana? _____

¿Tuvo caídas en el último mes? _____. Si hubo caídas, explicar la razón por la que se cayó (ej: superficie irregular, bajando una escalera, etc)

¿Le preocupa sufrir caídas? No / Un poco / Mucho

En el último mes, ¿sintió que sus problemas de salud limitaron sus actividades diarias? (ej: caminar o realizar cosas en el hogar) Nada / Un poco / Mucho

Evaluación

TUG

Instrucciones: La persona puede utilizar cualquier dispositivo de ayuda que normalmente usa.

1. Debe sentarse en la silla con la espalda apoyada y los brazos descansando sobre los apoyabrazos.
2. Pídale a la persona que se levante de una silla y camine una distancia de 3 metros. Haga que la persona se de media vuelta, camine de vuelta a la silla y se sienta de nuevo.
3. El cronometraje comienza cuando se dice: AHORA y termina cuando se sienta.

La persona debe dar un intento de práctica y luego repite 3 intentos. Se promedian los tres ensayos reales.

Instrucción paciente: Cuando diga AHORA, se va a levantar de la silla, va a caminar a una velocidad cómoda y segura, va ir hasta la marca, va a dar media vuelta volver y sentarse nuevamente.

	Intento 1	Intento 2	Intento 3	Promedio
Fecha:				
Fecha:				

Consentimiento informado

Firma:

Aclaración



2. Imagen de adultos y adultas mayores haciendo ejercicio en uno de los encuentros



Centro de Jubilados de la ciudad de Viedma, Río Negro.