



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE SINALOA
HOSPITAL CIVIL DE CULIACÁN
CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y DOCENCIA EN
CIENCIAS DE LA SALUD



EVALUACIÓN DE LA FUNCIÓN UTRICULAR MEDIANTE EL USO DE
“THE BUCKET TEST” EN PACIENTES CON TRASTORNOS
VESTIBULARES

Tesis para obtener el grado de especialista en:
Otorrinolaringología y Cirugía de Cabeza y Cuello

Investigador principal:

Dr. Angel Castro Urquizo
Residente de Otorrinolaringología y Cirugía de Cabeza y Cuello

Directores de tesis:

Dra. Erika María Celis Aguilar
Médico Adscrito del Servicio de Otorrinolaringología y Cirugía de Cabeza y Cuello.

Dr. Felipe Peraza Garay
Doctorado en Probabilidad y Estadística
Profesor Investigador de la Universidad Autónoma de Sinaloa

Culiacán Sinaloa, 6 de febrero del 2020

Dr. Carlos Fernando Corona Sapiens

Director CIDOCS

Dra. Erika María Celis Aguilar

Subdirección de Enseñanza

Dr. Edgar Dehesa López

Subdirector Investigación

Dra. Alma Rosa de La Mora Fernández

Jefe de Servicio Otorrinolaringología y Cirugía de Cabeza y Cuello

Directores de Tesis:

Dra. Erika María Celis Aguilar

Especialista en Otorrinolaringología y Cirugía de Cabeza y Cuello

Dr. Felipe Peraza Garay

Doctor en Probabilidad Estadística

AGRADECIMIENTOS

A mis padres, por su apoyo incondicional, siempre y en cada momento de mi formación.

A mi hermosa madre que se encuentra cuidándome y guiándome desde el cielo.

A mis maestros, por todas las enseñanzas, experiencias transmitidas y tener la paciencia precisa.

A mis compañeros y a Sarita por el apoyo y el amor transmitido hacia mí.

A la UAS, Hospital Civil de Culiacán y CIDOCS por la oportunidad que me han dado de poder realizar mi especialidad.

A CONACYT por el apoyo otorgado durante mi residencia.

RESUMEN

TÍTULO: Evaluación de la función utricular mediante el uso de “the bucket test” en pacientes con trastornos vestibulares

Introducción: El vértigo es bastante frecuente en personas adultas, en ocasiones difícil de diagnosticar su origen. La vertical visual subjetiva es la capacidad de determinar si los objetos se encuentran en una posición vertical. El bucket test es una herramienta sencilla, capaz de realizarse en cualquier parte. **Objetivos:** Evaluar la vertical visual subjetiva usando el bucket test, en individuos con trastornos vestibulares y comparar los rangos de desviación con los resultados de individuos sanos. **Metodología:** Estudio observacional, descriptivo, transversal, prospectivo. Criterios de inclusión: sujetos mayores de 18 años con algún trastorno vestibular. La vertical visual subjetiva se evaluó binocularmente utilizando el bucket test. Se hicieron cinco mediciones en el sentido de las agujas del reloj y cinco en el sentido contrario a las agujas del reloj. Se compararon los resultados en base a estudio piloto con pacientes sanos y con resultados en la literatura. **Resultados:** Se incluyeron 50 voluntarios sanos y los valores normales medios oscilaron de: -1.0° a $+3.0^{\circ}$. Además, fueron 80 voluntarios con trastornos vestibulares. El valor promedio total encontrado fue de $0.91^{\circ} \pm 2.8^{\circ}$ DE para todos los sujetos y de $2.60^{\circ} \pm 1.88^{\circ}$ DE sin números negativos (lado afectado). Los resultados en vértigo postural paroxístico benigno (51 sujetos) fueron: $0.71^{\circ} \pm 3.10^{\circ}$ DE antes del tratamiento y $0.57^{\circ} \pm 2.16^{\circ}$ DE después del tratamiento. La desviación correspondió al lado alterado en: 57% de los sujetos VPPB. En el caso de los pacientes con enfermedad de Ménière (25 sujetos) los resultados fueron: $1.22^{\circ} \pm 2.61^{\circ}$ DE y sin números negativos: $2.74^{\circ} \pm 2.03^{\circ}$ DE. La desviación correspondió al lado alterado en: 52% de la enfermedad de Ménière. **Conclusiones:** Observamos que el lado de la desviación correspondió a 55% del lado vestibular alterado. El promedio ($0.91^{\circ} \pm 2.8^{\circ}$ DE) estuvo en el rango normal (-1.0° a $+3.0^{\circ}$), sin embargo, en patologías con crisis activa, los valores tendieron a modificarse hacia el lado vestibular afectado.

Palabras claves: bucket test, vertical visual subjetiva, otolitos.

ÍNDICE

CAPITULO 1. MARCO TEÓRICO.....	9
CAPITULO 2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	26
CAPITULO 3. JUSTIFICACION.....	28
CAPITULO 4. HIPÓTESIS.....	29
CAPITULO 5. OBJETIVOS (GENERAL Y ESPECÍFICOS)	30
CAPITULO 6. MATERIAL Y MÉTODOS	
a. Diseño del estudio.....	31
b. Universo del estudio.....	31
c. Lugar periodo de realización.....	31
d. Periodo de realización.....	31
e. Criterios de inclusión.....	32
f. Criterios de exclusión.....	33
g. Criterios de eliminación.....	33
h. Análisis estadístico.....	34
i. Cálculo de tamaño de muestra.....	34
j. Descripción general del estudio.....	35
k. Definición operacional de variables.....	38
l. Estandarización de instrumentos de medición.....	43
CAPITULO 7. ASPECTOS ÉTICOS.....	44

CAPITULO 8. RECURSOS Y FINANCIAMIENTO.....	46
CAPITULO 9. RESULTADOS.....	49
CAPITULO 10. DISCUSIÓN.....	68
CAPITULO 11. CONCLUSIONES.....	77
CAPITULO 12. REFERENCIAS.....	78
CAPITULO 13. ANEXOS.....	83

I. MARCO TEORICO

EVALUACIÓN DE LA FUNCIÓN UTRICULAR MEDIANTE EL USO DE “THE BUCKET TEST” EN PACIENTES CON TRASTORNOS VESTIBULARES

La vertical visual subjetiva (VVS) es la habilidad para juzgar si los objetos se encuentran en una posición completamente vertical. En las personas sanas la verticalidad está en relación con la acción de los órganos otolíticos. Los órganos otolíticos se encuentran en el oído interno. El oído interno se divide en laberinto anterior el cual se compone de la cóclea y el laberinto posterior el cual consta de 3 canales semicirculares y el vestíbulo (el cual incluye al utrículo y el sáculo).¹

El sistema de receptores vestibulares consiste en 2 diferentes tipos de estructuras; la primera en los canales semicirculares la cual presenta la sensibilidad por aceleraciones angulares dada por movimientos del sistema cupular y endolinfático. El otro sistema se encuentra en los órganos otolíticos (utrículo y sáculo). Este sistema consiste en la detección de aceleraciones lineales por el desplazamiento otoconial.¹

Los órganos otolíticos son el sáculo y el utrículo, los cuales contribuyen a la estabilidad de la postura proporcionando información sensorial en las aceleraciones lineales y los cambios en la gravedad. En una persona que se encuentra de pie, el sáculo está posicionado de manera vertical y detecta aceleraciones lineales en el plano occipito caudal. En cambio, el utrículo está posicionado de manera horizontal y detecta las aceleraciones lineales en el plano interaural.²

Lo otolitos actúan como sensores de las fuerzas gravitacionales y contribuyen a la percepción de la orientación espacial con relación a la superficie de la tierra, es decir la verticalidad (Figura 1).

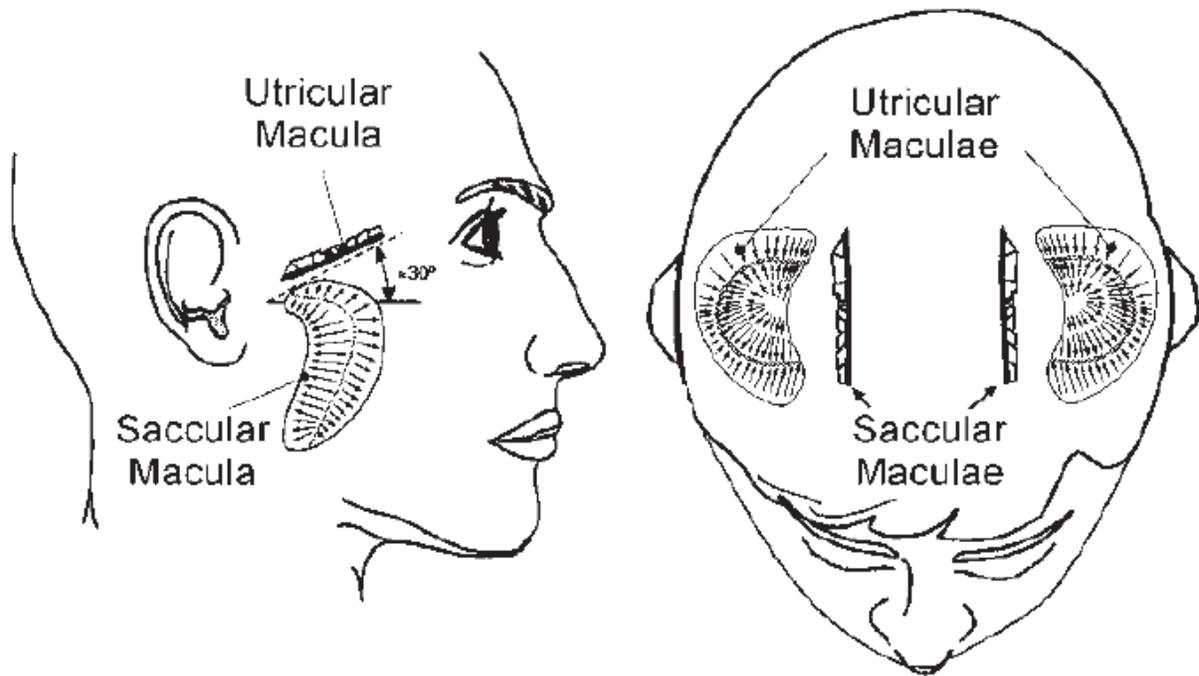


Figura 1. Orientación espacial de los órganos otolíticos. El utrículo está posicionado en el plano horizontal mientras que el sáculo está posicionado en el plano vertical.

En estudios anteriores en individuos sanos, se han detectado cambios en promedio no mayores a 2 grados en relación con la línea vertical (0 grados), por lo que se ha tomado como referencia para catalogar a los pacientes con valores normales. Desde una perspectiva del examinador los valores positivos se refieren a una desviación hacia la derecha de la barra vertical y los valores negativos se refieren a una desviación hacia la izquierda en relación con la barra vertical. ²

El sistema vestibular controla el equilibrio. Se encuentra en el oído interno bilateralmente alojado en el hueso temporal, cada oído contiene 3 canales semicirculares dispuestos de manera ortogonal. Estos son el anterior, posterior y lateral; además de 2 órganos otolíticos los cuales consisten en el utrículo y el sáculo. Estos últimos proporcionan de manera integral la información continua al cerebro acerca de la rotación y traslación de la cabeza, así como también la orientación de la cabeza en relación con la gravedad. ³

La información de los órganos vestibulares y sus sistemas eferentes ayudan a mantener la estabilidad y la mirada de manera fija gracias al reflejo de la vía vestibulo-espinal y a la vía del reflejo vestibulo-ocular. Las alteraciones vestibulares se caracterizan por presentar desequilibrio, mareos o vértigo. ^{3, 4}

Una alteración en la vertical visual subjetiva es de los signos más sensibles en torno a desequilibrio vestibular, además ser probable consecuencia en alteraciones de vías tanto centrales como periféricas. “Bucket test” es un método muy simple y económico para detectar y evaluar la vertical visual subjetiva monocular y binocular tanto en personas sanas como en personas con alguna discapacidad vestibular. La elaboración del equipo es fácil y económico, además la prueba es fácil de realizar y entendible por parte del paciente en comparación con el resto de las técnicas que evalúan la vertical visual subjetiva. La prueba es rápida y puede realizarse en casi cualquier sitio. ⁵

“Bucket test” determina la vertical visual subjetiva tanto monocular como binocular. El método de su realización es con el paciente sentado, introduciendo la cara en el interior de una cubeta de plástico la cual impide obtener alguna pista visual del estado de orientación gravitacional. En el fondo interno de la cubeta se encuentra una línea recta que atraviesa el diámetro del círculo interno de la cubeta (Figura 2). ⁵

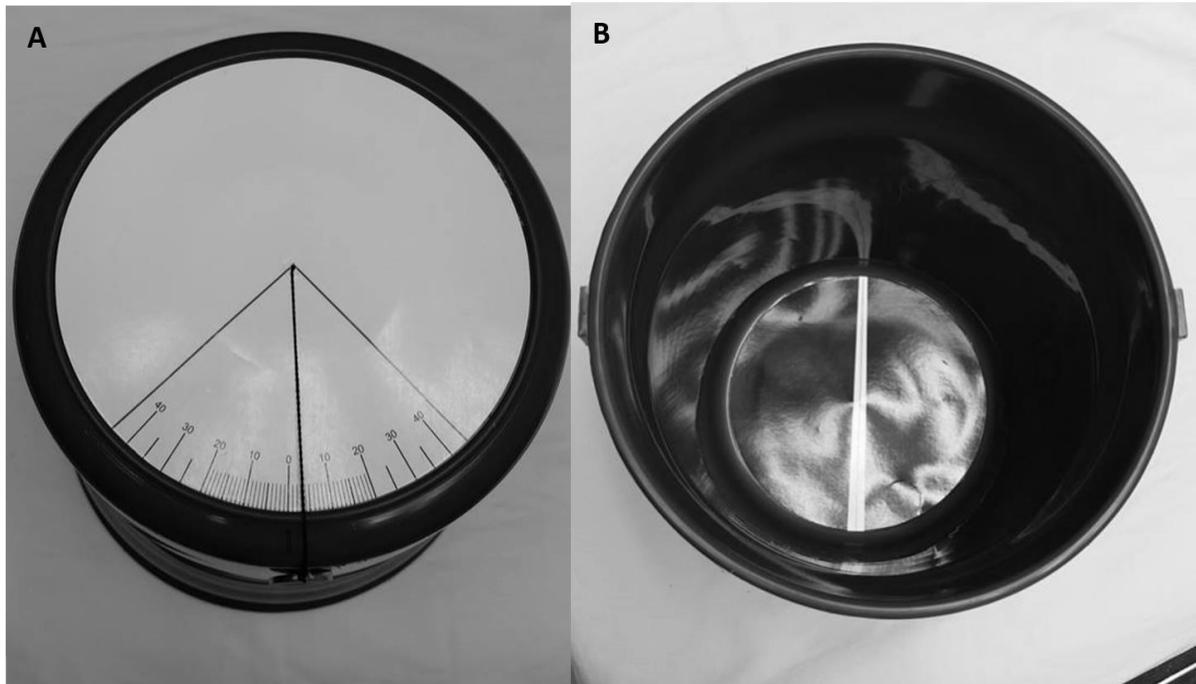


Figura 2. Instrumento en la medición del “bucket test”. A) Vista de la parte inferior externa. B) Vista del interior del balde.

En el sitio inferior externo del balde se encuentra desde el centro una guía perpendicular a la línea interna, de la cual parten hacia ambos lados los grados donde el cero corresponde a la línea totalmente vertical y 90 grados corresponde un cuarto de la circunferencia del fondo de la cubeta, tal como si estuviera colocado un transportador. Una forma de realizar la evaluación es mediante la manipulación del balde por parte del examinador en todo momento; esto contribuye a reducir propiocepción por parte del paciente.⁵

Otra manera es que el examinador entrega la cubeta y el sujeto debe indicar donde se estima la línea en la manera más verticalmente posible. El examinador lee el grado correspondiente y repite la maniobra de 5 a 10 veces. Después procede a realizar 5 giros en dirección a las manecillas del reloj y 5 giros en contra de las manecillas del reloj (Figura3).⁵

Uno de los primeros estudios con este instrumento fue realizado por ZWERGAL et al (2009). En este trabajo el rango normal estudiado en 30 sujetos sanos fue; en prueba binocular de $1.1^{\circ} \pm 0.9^{\circ}$ y en la prueba monocular de $0.9^{\circ} \pm 0.07^{\circ}$. En el grupo de pacientes con lesión vestibular periférica o central se obtuvieron los siguientes resultados: en la evaluación de la vertical visual subjetiva con el método del domo hemisférico fueron los siguientes rangos en modo binocular de $8.9^{\circ} \pm 5.4^{\circ}$ y para el modo monocular fue de $9.5^{\circ} \pm 6.7^{\circ}$.

En comparación, al medir en los mismos pacientes la vertical visual subjetiva con el "bucket test" los resultados fueron los siguientes: en modo binocular de $8.3^{\circ} \pm 5.0^{\circ}$ y para el modo monocular de $8.7^{\circ} \pm 5.0^{\circ}$. Los rangos de los resultados comparando métodos estacionarios como el domo hemisférico en comparación con métodos portátiles como el "bucket test" no han arrojados diferencias significativas al medir vertical visual subjetiva.⁵

Pocos estudios han evaluado la vertical visual subjetiva en pacientes con trastornos vestibulares, por lo tanto, los resultados y las escalas permanecen inconclusas. "Bucket test" se realiza con un balde de plástico, opaco, alrededor de 38 cm de profundidad y 23 cm de diámetro, en el fondo interior del balde se encuentra una línea recta de 15 cm y en la parte exterior del fondo de la cubeta se encuentra colocado un transportador alineado con la línea en el fondo interno.⁶

La vertical visual subjetiva depende de fuentes visuales, vestibulares y señales somatosensoriales. Posterior a una lesión en el sistema otolítico, en los nervios que transmiten las señales desde sistema otolítico, otras partes de oído o el sistema nervioso central, la visión vertical puede llegar a alterarse lateralizándose con tendencia ipsilateral al lado afectado. Es decir, una persona con enfermedades vestibulares se le dificulta percibir una línea vertical y la refiere inclinada, esta inclinación puede ser medida en grados.⁷

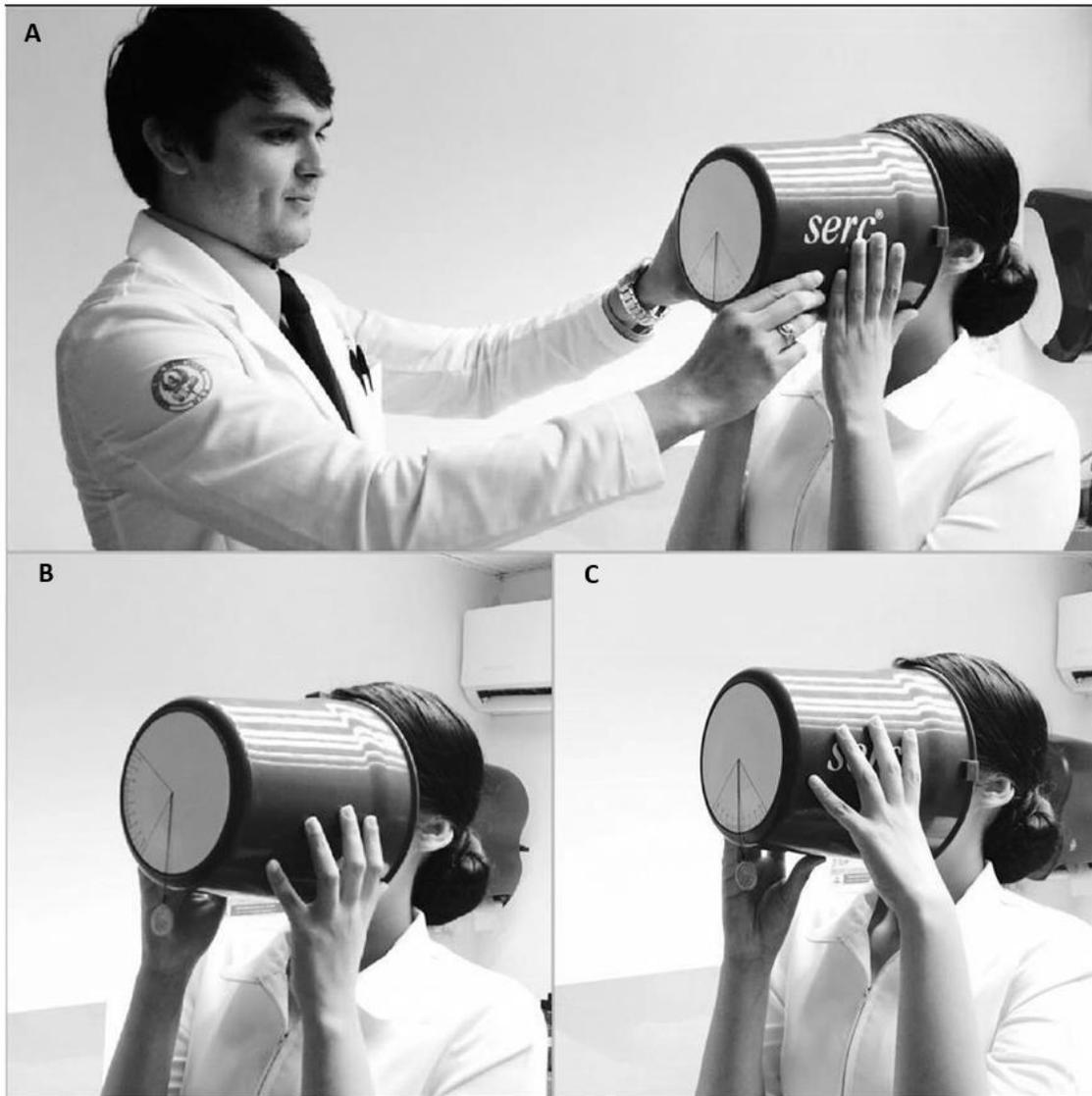


Figura 3. Realización del “Bucket test”. A) El examinador entrega la cubeta. B y C) el examinado debe indicar donde se estima la línea en la manera más verticalmente posible. El examinador lee el grado correspondiente y repite la maniobra de 5 a 10 veces. 5 giros en dirección a las manecillas del reloj y 5 giros en contra de las manecillas.

Uno de los métodos utilizados en la evaluación de la vertical visual subjetiva consiste en un dispositivo que proyecta una línea laser en una pantalla. El sujeto refiere al evaluador cuando la barra vertical se encuentra lo menos inclinado posible en múltiples evaluaciones. El método anterior probablemente carece de reproductibilidad por sus altos costos, el gran tamaño de los aparatos y la complejidad de la prueba. ^{7, 8}

Una inclinación de la vertical visual subjetiva es de los signos más sensibles de desequilibrio en el área vestibular. Esta prueba puede llevarse a cabo ya sea por sospechar lesiones tanto en las vías vestibulares centrales como periféricas. La inclinación de la verticalidad en pacientes con lesiones del tronco cerebral unilateral se ha observado aproximadamente en el 94% de los pacientes, se afectan las vías centrales graviceptivas las cuales van desde los núcleos vestibulares a través del fascículo longitudinal medial hacia el mesencéfalo. Es sabido que las lesiones que afecten las áreas pontomedulares causan inclinaciones ipsilaterales, por otra parte las lesiones que afecten el área ponto mesencefálica causa inclinación contralateral. ⁹

Hong et al. (2008) encontraron en pruebas de disfunción utricular al observar diferencias midiendo la vertical visual subjetiva entre sujetos sanos y sujetos con vértigo postural paroxístico benigno llevándolo a cabo con rotación excéntrica. Los valores fueron los siguientes: en el grupo control se observaron valores en la vertical visual subjetiva de $6.0^{\circ} \pm 2.6^{\circ}$. En el grupo de pacientes con vértigo posicional paroxístico benigno evaluando la vertical visual subjetiva durante rotación excéntrica hacia el lado de la lesión fue de $2.0^{\circ} \pm 4.3^{\circ}$. En cambio, evaluando la vertical visual subjetiva durante rotación excéntrica hacia el lado sano se observaron valores de $7.2^{\circ} \pm 3.5^{\circ}$. ¹⁰

Existen diversas pruebas diagnósticas para evaluar disfunción vestibular; como son las pruebas calóricas, prueba de la silla rotatoria, electronistagmografía, entre otras. Aun así, es complicado evaluar la función vestibular, en especial los órganos otolíticos.¹¹

Más recientemente surgieron pruebas diagnósticas más avanzadas como lo son los potenciales evocados miogénicos vestibulares inducidos por sonidos; la cual mide la torsión del ojo inducida por movimientos cefálicos de translación lineal, además evalúa la vertical visual subjetiva de forma cuantitativa. Se ha demostrado que, en etapas agudas de pacientes con neuritis vestibular, la vertical visual subjetiva estática mostro mayores desviaciones hacia el lado afectado en comparación con hallazgos de pacientes sanos.^{11,12}

En etapas subagudas no se reportaron estas diferencias en pacientes con neuritis vestibular. La media utilizada como rangos normales de la vertical visual subjetiva fue de $0.31^\circ \pm 1.99^\circ$. Los pacientes en etapas agudas mostraron resultados de $2.66^\circ \pm 1.70^\circ$ cuando la estimulación era hacia el lado de la lesión y valores de $10.05^\circ \pm 2.94^\circ$ cuando la estimulación era hacia el lado sano.¹³

Está establecido que valores normales en la prueba de la vertical visual subjetiva en la población sana rondan entre los -2.0° a los $+2.0^\circ$. Donde valores positivos corresponden en dirección a las manecillas del reloj y valores negativos en contra de las manecillas del reloj. Incluso se han desarrollado softwares para evaluar la vertical visual subjetiva, estos implican mayores costos y menos reproductibilidad.¹⁴

Pavan et al (2012) evaluó a sujetos sanos con un software que valora la vertical visual

subjetiva y sus resultados fueron los siguientes: en la evaluación de la vertical visual subjetiva estática los rangos fueron de $-0.372^\circ \pm 1.21^\circ$. El promedio en la evaluación dinámica en dirección a las manecillas del reloj fue de $1.53^\circ \pm 1.80^\circ$, en la evaluación dinámica en contra de las manecillas del reloj fue de $-1.11^\circ \pm 2.46^\circ$.¹⁴

Existen otros métodos que evalúan la vertical visual subjetiva, como lo son el método del domo hemisférico y el método de la barra luminosa en cuarto oscuro: los cuales resultan muy costosos, no aptos para realizarse en cualquier sitio y necesitan personal capacitado. Las anteriores son desventajas que se tienen ante “bucket test”. Además, los rangos de los resultados comparando métodos estacionarios contra métodos portátiles como el “bucket test” no han arrojados diferencias significativas al medir vertical visual subjetiva. Métodos portátiles han demostrado ser más prácticos, económicos y tener la misma precisión diagnóstica que los métodos estacionarios.¹⁵

La vertical visual subjetiva es relativamente común realizada en adultos, pero aún no es ampliamente usada en niños. Son pocos los estudios que determinan la eficacia de las pruebas estáticas de la vertical visual subjetiva en niños. Las pruebas portátiles en niños son particularmente más rentables porque no involucran rotación y estimulación del vértigo, además que no requieren equipamientos caros y difíciles de utilizar. Se ha determinado como rango normal, una desviación de 2° como apropiadas en población pediátrica. Variantes de la vertical visual subjetiva que deben tomarse en cuenta es la movilidad del campo visual o la inclinación de la cabeza o el cuerpo por alguna patología estructural.¹⁶

Se realizaron pruebas en 21 niños con alguna disfunción vestibular y 12 niños control. Se midió la vertical visual subjetiva por medio del sistema de barra luminosa en campo oscuro a una distancia de 1 metro. El grupo control obtuvo resultados de $0.7^\circ \pm 0.5^\circ$ mientras que los 5 niños con vértigo posicional paroxístico benigno obtuvieron resultados de $0.5^\circ \pm 0.3^\circ$, el grupo de los 7 niños con vértigo central obtuvo valores de $0.4^\circ \pm 0.3^\circ$. Los 5 niños con desequilibrio sin causa vestibular mostraron resultados de $0.6^\circ \pm 0.4^\circ$. Los 4 niños con pérdida vestibular periférica obtuvieron los valores más elevados con $2.1^\circ \pm 1.5^\circ$.¹⁶

La evaluación diagnóstica de mareo y vértigo en niños suele ser complicada. Son muchos los diagnósticos diferenciales, además los niños no suelen ser capaces de otorgar información detallada del cuadro clínico. Alrededor de un tercio de los niños con mareos tienen componente de disfunción vestibular periférica por lo cual es importante determinar el diagnóstico correcto.¹⁷

Patologías que cursan con vértigo comúnmente en adultos como; vértigo postural paroxístico benigno, neuritis vestibular, enfermedad de Ménière son muy poco comunes en niños, sin embargo, existe una entidad de vértigo relacionado a migraña la cual es común en pediátricos con clínica de vértigo, pero sus manifestaciones pueden diferir a las observadas en adultos.^{17, 18}

El vértigo es un síntoma bastante frecuente en adultos. Hay estudios que indican que existe una prevalencia del 5 al 10% a nivel mundial, es más frecuente en mujeres, afectando alrededor del 47% de los hombres y 61% de las mujeres por arriba de los 70 años.¹⁹

Los síndromes vestibulares más comunes en las personas adultas son el vértigo postural paroxístico benigno, la enfermedad de Ménière, laberintitis, presbiestasia, neuritis vestibular, trauma laberintico, ototoxicosis, síndrome cervical, migraña vestibular, hipoacusia súbita, enfermedades autoinmunes, schwannoma vestibular, esclerosis múltiple, insuficiencia vestibrobascular, entre otras causas. ¹⁹

En los trastornos vestibulares es importante distinguir algunas características que distinguen las diferentes causas de vértigo. Una de las características principales es la duración del vértigo. Ataques que duran segundos inclinan por vértigo postural paroxístico benigno, episodios que duran minutos a horas orientan sobre enfermedad de Ménière, migraña vestibular, entre otras. Vértigos que duran de días a semanas están en relación con neuritis vestibular, Laberintitis, etc. ²⁰

Además, también algunas características desencadenantes pueden establecer el diagnóstico, por ejemplo: procesos infecciosos recientes en relación con una neuritis vestibular, vértigo al caminar nos orienta sobre una vestibulopatía bilateral, vértigo al cambio de posición cefálica inclina sobre vértigo postural paroxístico benigno. Accesos de tos, sonidos fuertes que desencadenan crisis de vértigo hace pensar una fistula perilinfática o dehiscencia del canal semicircular superior. Vértigo en ciertas situaciones sociales como el vértigo postural fóbico. ²⁰

El vértigo postural paroxístico benigno es la causa más común de vértigo en las personas adultas. Además de la sintomatología que interviene con la vida diaria del paciente, esta enfermedad aumenta el riesgo de caídas por lo que aumenta el riesgo de morbilidad en los pacientes. Esta enfermedad ocurre cuando se fragmenta la otoconia utricular y se desplaza hacia el canal semicircular, siendo el canal

semicircular posterior el más frecuentemente afectado.²¹

Los elementos más importantes en cuanto al diagnóstico se encuentran en la historia clínica, el hallazgo de vértigo al cambio de las posiciones cefálicas, al agachar la cabeza, al acostarse sobre la cama con duración de segundos, sugiere fatigabilidad y es algo típico en el vértigo postural paroxístico benigno.²²

Las pruebas diagnósticas más importantes son la maniobra de Dix-Hallpike; la cual valora el canal semicircular posterior, la maniobra roll test; la cual valora el canal semicircular horizontal.

Los síntomas suelen resolver con una apropiada reposición otolítica, la cual se lleva a cabo con las maniobras de Epley, Semont, Brand-Daroff, entre otras.²³

La enfermedad de Ménière es una condición crónica que se caracteriza por ataques episódicos de vértigo, hipoacusias fluctuantes, acúfenos, plenitud ótica y pérdida progresiva tanto de las funciones auditivas como vestibulares. Existe evidencia de que la causa de este síndrome está asociado a una hidropesía endolinfática, esto genera una distensión del espacio endolinfático del oído interno. Esto puede ocurrir tanto en la cóclea, utrículo, sáculo y conductos semicirculares.²⁴

Los criterios diagnósticos de la academia americana de otorrinolaringología y cirugía de cabeza y cuello (AAO-HNS) establecen como posible enfermedad de Ménière aquella con vértigo episódico o hipoacusia fluctuante. Enfermedad de Ménière probable consta de un ataque de vértigo que dura por lo menos 20 minutos junto con acúfenos e hipoacusia documentada con estudios audiométricos. Enfermedad de Ménière definitiva la definen con 2 o más episodios espontáneos de vértigo que duran más de 20 minutos acompañados de acúfenos e hipoacusia neurosensorial

documentada con estudios de audición. Por último, la enfermedad de Ménière con certeza únicamente se establece con estudios de histopatología. ^{24,25}

Clínicamente cuando un síndrome vestibular dura de días a semanas se estaría pensando en una neuritis vestibular, la cual consiste en una inflamación del nervio vestibular probablemente de causa viral. Se caracteriza por vértigo, náuseas y vómitos de forma severa; el cual no es fatigable con la fijación de la mirada y tiene duración en promedio de 2 a 3 semanas. A diferencia de una Laberintitis, en la neuritis vestibular la audición esta respetada. ²⁶

En la neuritis vestibular clínicamente existen amplias herramientas diagnósticas, como son electronistagmografía, pruebas calóricas, prueba de la silla rotatoria, entre otros. Sin embargo, estas pruebas están limitadas a evaluar sobre todo los canales semicirculares, en especial el canal semicircular lateral. Se han propuesta otras pruebas las cuales buscan medir el fenómeno de disfunción otolítica como son; los potenciales vestibulares evocados miógenos. En pacientes con neuritis vestibular se ha observado que al estar presentando mejoría clínicamente, se ha visto relación en mejorías estadísticamente significativas en exámenes que evalúan la vertical visual subjetiva. ²⁷

Ferreira et al. (2009) evaluaron la vertical visual subjetiva en 100 sujetos voluntarios sanos con "bucket test". 50 eran mujeres y 50 eran hombres; ninguno con trastornos vestibulares. En mujeres el promedio de los resultados fue de 2.02° con valor mínimo de 0.4° y un valor máximo de 4.1°. En hombres los resultados tuvieron un promedio de

1.65° con un valor mínimo de 0.6° y un valor máximo de 3.4°. Además, observaron que la desviación no incrementaba con la edad. ¹

Çakrt et al. (2010) determinaron la vertical visual subjetiva en adolescentes con escoliosis idiopática, comparándola con sujetos sanos mediante el uso del “bucket test”. Las mediciones fueron binoculares. Las realizadas en 23 sujetos sanos arrojaron una media de $-0.04^\circ \pm 0.64^\circ$. En comparación con el grupo de adolescentes con escoliosis idiopática que obtuvieron en promedio valores de $0.86^\circ \pm 1.39^\circ$. Se concluyó que la percepción de la vertical visual subjetiva en sujetos con escoliosis puede intervenir en el agravamiento de esta patología. ²⁸

Sun et al (2014) evidenciaron que los resultados del “bucket test” están ampliamente relacionados direccional y cuantitativamente; tal como los potenciales vestibulares miogénicos evocados, por lo cual ambos ayudan a discriminar la disfunción utricular unilateral en adultos mayores. Determinaron que “The bucket test” es una herramienta con más especificidad que sensibilidad, además que un umbral en la puntuación por encima de 2 grados puede ser óptima para la discriminación de la función utricular, en lugar de la utilizada por otros autores que suele ser de 3 grados. Sugieren que “The bucket test” es una prueba potencialmente rentable, además útil en la detección de disfunción utricular en los adultos. ²⁹

Cohen et al. (2014) compararon la vertical visual subjetiva en 50 sujetos sanos y 25 sujetos con debilidad vestibular unilateral; además con 25 sujetos con vértigo posicional paroxístico benigno utilizando el “bucket test”. Los resultados arrojaron en promedio; en los sujetos sanos un valor de 1.2° (0.75° a 3.2°). En cambio, en sujetos con debilidad vestibular unilateral fueron en promedio de 2.1° con rangos desde 1.7° a 7.5°. En pacientes con vértigo postural paroxístico benigno hubo en promedio un valor de 2.1° con rangos desde 1.5° a 6.0°. Los pacientes del sexo femenino mostraron en promedio rangos más elevados con 2.3° a diferencia de los hombres con 1.6° en promedio. ⁶

Brodsky et al. (2015) llevaron a cabo pruebas de la vertical visual subjetiva estática con la ayuda de un software para celulares de última generación; se estimó como un valor promedio sugerente de disfunción vestibulares por arriba de 2.3° grados. Con una sensibilidad de 66.7% y una especificidad de 97%. El software para celulares que evalúa la vertical visual subjetiva es una prueba sencilla, fácil de utilizar y de bajos costos, además aplicable en población pediátrica. ³⁰

Chetana et al. (2015) establecieron en un estudio que evaluaba la vertical visual subjetiva como rango normal valores de $0^\circ \pm 2^\circ$. Evaluaron la vertical visual subjetiva mediante el “bucket test” en pacientes con diagnósticos de neuritis vestibular, vértigo posicional paroxístico benigno, enfermedad de Ménière y laberintitis. En 23 pacientes con neuritis vestibular el 83% de los pacientes mostraron valores anormales de vertical visual subjetiva. En 11 pacientes con enfermedad de Ménière el 55% mostró valores anormales. ⁷

De 42 pacientes con diagnóstico de vértigo posicional paroxístico benigno el 71% arrojaron valores anormales. Otras causas de disfunción vestibular fueron incluidas; migraña vestibular con 10 pacientes, vestibulopatía idiopática con 5 pacientes, paroxismia vestibular con 2 pacientes, laberintitis con 3 pacientes y síndrome de dehiscencia del canal semicircular superior con 1 paciente. De los anteriores únicamente arrojaron valores anormales los 3 pacientes con Laberintitis y un paciente con vestibulopatía idiopática. ⁷

Oliva et al. (2017) compararon la precisión diagnóstica en la prueba de la vertical visual subjetiva utilizando el bucket test tradicional y una prueba computarizada propuesta por Oliva et al. Se estudiaron 43 voluntarios sanos y 32 pacientes con patología vestibular, comparando los resultados de la vertical visual subjetiva con los 2 métodos previamente comentados. Los pacientes analizados con el bucket test tradicional presentaron 57% de sensibilidad y 90% de especificidad mientras que la prueba computarizada presentó 74% de sensibilidad y 93% de especificidad. Por lo tanto, la prueba computarizada resultó tener más precisión que a prueba tradicional. ³¹

La vertical visual subjetiva promedio en pacientes con trastornos vestibulares en la prueba tradicional fue de 3.48° (DE 1.73°) y en la prueba computarizada de 2.4° (DE 0.72°). Mientras que en voluntarios sanos la vertical visual subjetiva promedio en la prueba tradicional del bucket test fue de 1.57° (DE 1.17°) y en la prueba digital de 0.87° (DE 0.58°). ³¹

Ferreira et al. (2017) compararon los resultados de la vertical visual subjetiva antes y después de las maniobras de reposición otolítica en pacientes con vértigo postural paroxístico benigno. En esta ocasión todas las mediciones fueron realizadas con el bucket test en los 20 pacientes recolectados. Antes de las maniobras de reposición, 9 pacientes tenían valores anormales por encima de la desviación estándar y solo 2

pacientes se mantuvieron en parámetros anormales después de las maniobras de reposición. Por lo tanto, los autores resaltan que la reducción de los valores de la vertical visual subjetiva es evidentemente mejorada posterior a las maniobras de reposición otolítica en pacientes con vértigo postural paroxístico benigno.³²

La fisiopatología en relación con la vertical visual subjetiva y el lado afectado no es comprendida completamente. Se puede suponer en vértigo postural paroxístico benigno que la ausencia de masa otoconial en los otolitos genera una menor estimulación en los receptores de la crista y una mayor desviación de la vertical visual subjetiva hacia el lado afectado. Después la reducción de los valores de la VVS posterior a las maniobras de reposición se debe al retorno de los escombros al utrículo.³³

En un estudio realizado por Sapountzi y colaboradores (2017). Se enrolaron 40 pacientes con diagnóstico de vértigo postural paroxístico benigno. El valor promedio de la vertical visual subjetiva fue de 5.75° antes del tratamiento con maniobras de reposición otolíticas. En todos los pacientes se realizó el bucket test a la semana del tratamiento reposicional obteniendo valores en rangos normales de la VVS ($0^{\circ} \pm 2^{\circ}$).³³

II. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El vértigo es un síntoma bastante frecuente en adultos. Se cuenta con una prevalencia aproximada de 5 al 10% a nivel mundial, siendo más frecuente en mujeres, afectando alrededor del 47% de los hombres y 61% de las mujeres por arriba de los 70 años por lo que es fundamental tener el equipamiento y los recursos humanos necesarios para un adecuado diagnóstico y tratamiento.

La vertical visual subjetiva es la capacidad de visualizar un objeto en posición vertical en relación con el plano horizontal de la tierra. La valoración de la verticalidad está en relación con la integridad del sistema vestibular, específicamente al sistema utricular. La vertical visual subjetiva debe realizarse rutinariamente como parte de una exploración neurootológica completa, sin embargo, se ha catalogado previamente como una evaluación en ocasiones poco factible por la necesidad de equipamientos de alto costo, con necesidad de espacios amplios y complejos en su aplicación.

De lo anterior surge la necesidad de utilizar un instrumento factible y reproducible como el bucket test. El bucket test tiene la ventaja de ser un método de rápida aplicación, económico, reproducible y sin necesidad de espacios amplios para su utilización. Por lo tanto, se pretende igualar los resultados de los aparatos de altos precios y estandarizar los resultados tanto en individuos sanos como en individuos con trastornos vestibulares.

Se busca llevar a cabo una de las primeras investigaciones y estadísticas en el ámbito de la medición de la vertical visual subjetiva en la república mexicana. De las primeras estadísticas en la utilización del bucket test en trastornos vestibulares de nuestro país.

La información existente en este rubro resulta escasa, no se han logrado estandarizar parámetros que sean utilizados con certeza en la práctica médica diaria. Lo anterior motiva la realización de este estudio, continuar con la determinación de parámetros que permitan la confiabilidad en su utilización y fomentar su uso en la exploración neurootológica de manera rutinaria.

III. JUSTIFICACIÓN

En los escasos estudios previos donde se utiliza el bucket test, evaluando la vertical visual subjetiva, se han reportado resultados distintos en cuanto a los rangos de desviación considerados normales o patológicos. La falta de difusión de este instrumento y las múltiples formas de utilizarlo han sido factores que van en contra de la utilidad del bucket test.

Es necesario que se lleven a cabo más estudios respecto a este instrumento y se logre un acuerdo sobre cómo utilizarlo sin recurrir a múltiples métodos de mayor costo para obtener las mediciones precisas y útiles para la evaluación de los pacientes. Así como determinar los rangos de desviación en la medición de la vertical visual subjetiva mediante el bucket test tanto en sujetos normales como en pacientes con trastornos vestibulares.

Una selección adecuada de cada paciente, descartando alguna alteración mediante la exploración neurootológica completa, será el apoyo inicial para catalogar el rango normal en sujetos sanos. Se debe fomentar la exploración de la vertical visual subjetiva en relación con la valoración utricular en pacientes con trastornos vestibulares.

Este estudio está dirigido a los médicos otorrinolaringólogos y el resto de las especialidades que evalúan pacientes con trastornos vestibulares, con la finalidad de promover la utilización de nuevos métodos sencillos y prácticos como parte de la batería diagnóstica en la práctica profesional diaria. Se trata de uno de los primeros estudios realizados en México relacionado con la utilización del bucket test en la medición de la vertical visual subjetiva.

IV. HIPÓTESIS

H1

La evaluación de la función utricular mediante el uso del bucket test en pacientes con trastornos vestibulares es una prueba de escrutinio efectiva en el diagnóstico de trastornos vestibulares.

H0

La evaluación de la función utricular mediante el uso del bucket test en pacientes con trastornos vestibulares es una prueba de escrutinio no efectiva en el diagnóstico de trastornos vestibulares.

V. OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

Valorar el Bucket test como prueba de escrutinio en la evaluación de la función utricular en pacientes con trastornos vestibulares.

OBJETIVO ESPECÍFICO

-Establecer parámetros normales en la evaluación de la vertical visual subjetiva mediante el uso del bucket test.

-Establecer parámetros que sean considerados anormales en la evaluación de la vertical visual subjetiva mediante el uso del bucket test en diversos trastornos vestibulares.

-Identificar una técnica útil en la medición de la vertical visual subjetiva mediante el uso del bucket test.

VI. MATERIAL Y MÉTODOS

A. DISEÑO DEL ESTUDIO

Según la intervención del investigador: Observacional

Según la medición del fenómeno en el tiempo: Transversal

Según la finalidad del estudio: Descriptivo

Según la obtención y análisis de la información: Prospectivo

B. UNIVERSO DEL ESTUDIO

Población mayor de 18 años que curse con diagnóstico de algún trastorno vestibular por parte del servicio de otorrinolaringología del hospital civil de Culiacán, en el periodo de enero del 2017 a marzo del 2019.

C. LUGAR DE REALIZACIÓN

El estudio se llevó a cabo en el área de consulta externa y urgencias en otorrinolaringología del Hospital Civil de Culiacán; en la ciudad de Culiacán, Sinaloa, México.

D. PERIODO DE REALIZACIÓN

El presente estudio se llevó a cabo en el periodo de enero del 2017 a marzo del 2019.

E. CRITERIOS DE INCLUSIÓN

-Sujetos con trastornos vestibulares.

-Pacientes con el diagnóstico de vértigo posicional paroxístico benigno el cual se confirmará por historia de vértigo rotatorio de duración de segundos que cambia con las posiciones cefálicas, encontrando una prueba de Dix-Hallpike positiva.

-Pacientes con el diagnóstico de enfermedad de Ménière de acuerdo con los criterios diagnósticos de la academia americana de otorrinolaringología y cirugía de cabeza y cuello(AAO-HNS).

-Pacientes con el diagnóstico de neuritis vestibular cuyo vértigo es súbito de larga duración con nistagmus espontaneo, pródromo viral, sin datos de hipoacusia.

-Pacientes con el diagnóstico de migraña vestibular definitiva cuyos criterios son: al menos 5 episodios de síntomas vestibulares que duren entre 5 minutos a 72 horas aunado a migraña o historia de migraña con o sin aura según la ICHD (International Classification of headache disorders). Además de una o más manifestaciones de migraña en al menos el 50% de los episodios vestibulares (cefalea con al menos 2 de las lo siguiente: unilateral, pulsátil, agrava con actividad física. Fotofobia, fonofobia. Aura visual) y que no sea explicado por otro trastorno vestibular.

-Pacientes con sospecha de Laberintitis, hidrops endolinfático, fistula perilinfatica, dehiscencia del canal semicircular superior fueron catalogados como “Otros trastornos vestibulares”.

-Pacientes mayores de 18 años.

-Ambos sexos.

-Pacientes que firmen previamente su consentimiento informado.

F. CRITERIOS DE EXCLUSIÓN

-Vértigo de origen central.

-Paciente con síntomas vestibulares que no cumpla con criterios para cada patología.

-Pacientes con marcadas alteraciones visuales

-Pacientes que no dieron su consentimiento informado para participar en la investigación.

G. CRITERIOS DE ELIMINACIÓN

-Sujetos con evaluación incompleta.

-Sujetos que no firmen el consentimiento informado.

H. ANÁLISIS ESTADÍSTICO PROPUESTO

El procesamiento y análisis estadístico de los resultados será a través de medidas de tendencia central, los resultados se organizarán por medio de tablas y se representarán con gráficas las cuales se resumirán por medio de porcentajes. Se utilizará prueba T para comparar los grupos y para compararlos en el transcurso del tiempo se utilizará una anova de medias repetidas. La información será capturada en una base de datos en SPSS versión 22 para Windows.

Las variables categóricas se compararán con la prueba de X², las variables numéricas con la prueba de T para muestras dependientes o bien la U de Mann-Whitney, de acuerdo con las condiciones de distribución de los datos. Las diferencias estadísticas que potencialmente existan entre los envíos encontrados con y sin congruencia, o que las variables independientes tengan sobre la variable dependiente se utilizarán un análisis multivariado con regresión logística multimodal. Se considerará un nivel de significancia estadística en alfa=0.05.

I. CÁLCULO DEL TAMAÑO DE LA MUESTRA

Fórmula para el cálculo del tamaño de la muestra para estimar una proporción:

$$n = \frac{N \times Z_a^2 \times P \times q}{d^2 \times (N-1) + Z_a^2 \times P \times q}$$

Dónde:

N = 433 pacientes con trastornos vestibulares en la consulta de otorrinolaringología el año 2015

P = 0.05 es la proporción esperada.

$$q = (1 - P) = 0.95$$

$Z^2_{\alpha} = 1.96^2$ es la seguridad del 95%

$d = 0.03^2$ es la precisión.

$$n = \frac{433 \times 1.96^2 \times 0.05 \times 0.95}{0.03^2 \times (433 - 1) + 1.96^2 \times 0.05 \times 0.95}$$

$$n = 100$$

Se requieren un total de **100** sujetos para el estudio.

J. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL ESTUDIO

El protocolo fue sometido a revisión por el comité de investigación y ética del Centro de investigación y docencia en ciencias de la salud con el número de registro: 290. Se procedió a identificar pacientes con diagnóstico de trastorno vestibular periférico que acudieron a la consulta de otorrinolaringología del Hospital Civil de Culiacán en un periodo comprendido entre enero del 2017 a marzo del 2019.

Se verificaron los criterios de inclusión y se aplicó un cuestionario al inicio que estaba reflejado en la hoja de recolección de datos. Los diagnósticos se realizaron en base a los siguientes criterios: Pacientes con el diagnóstico de vértigo posicional paroxístico benigno el cual se confirmará por historia de vértigo rotatorio de duración de segundos que cambia con las posiciones cefálicas, encontrando una prueba de Dix-Hallpike positiva.

Pacientes con el diagnóstico de enfermedad de Ménière de acuerdo con los criterios

de la Academia americana de oftalmología y otorrinolaringología (A.A.O.O): Ménière definitivo se cataloga como 2 o más episodios de vértigo con duración de al menos 20 minutos acompañado de hipoacusia neurosensorial documentada con audiometría, tinnitus y plenitud ótica. Ménière probable con un episodio documentado de vértigo, pérdida auditiva documentada con audiometría, acufenos o plenitud ótica.

Pacientes con el diagnóstico de neuritis vestibular cuyo vértigo es súbito de larga duración con nistagmus espontáneo, pródromo viral, sin datos de hipoacusia.

Pacientes con el diagnóstico de migraña vestibular definitiva cuyos criterios son: al menos 5 episodios de síntomas vestibulares que duren entre 5 minutos a 72 horas aunado a migraña o historia de migraña con o sin aura según la ICHD (International Classification of headache disorders). Además de una o más manifestaciones de migraña en al menos el 50% de los episodios vestibulares y que no sea explicado por otro trastorno vestibular.

Pacientes con sospecha de Laberintitis, fistula perilinfática, dehiscencia del canal semicircular superior fueron catalogados como "Otros trastornos vestibulares".

Se procedió a identificar a pacientes mayores de 18 años, sin predominio de género sexual que cumplieran con los criterios de inclusión en el área de otorrinolaringología del Hospital Civil de Culiacán. Se les otorgó previo consentimiento informado y una vez firmado se les explicó en qué consistía el estudio.

Se recopilaron datos de importancia para el estudio por medio de la entrevista clínica. Aparte de los datos relacionados al interrogatorio clínico. Se realizó una exploración otorrinolaringológica y neurootológica completa, se exploraron los pares craneales, valoración de la agudeza visual, maniobra de Dix Hallpike en los casos pertinentes, head thrust, head shake, Romberg, Fukuda, valoración de disimetrías y disdiadococinesias, entre otras pruebas.

En casos indicados se les solicito resonancia magnética de cráneo con enfoque al ángulo pontocerebeloso con contraste, pruebas calóricas, electronistagmografía, audiometría, entre otras pruebas diagnósticas. Además, todos los pacientes fueron sometidos al bucket test. Se evaluó mediante el uso del bucket test la vertical visual subjetiva en la primera consulta.

En caso de diagnosticarse Vértigo postural paroxístico benignos se realizó la prueba vertical visual subjetiva previamente y posterior a la maniobra de reposicionamiento (Epley, Barbecue, etc).

A todos los pacientes se les realizo el bucket test, este instrumento valora la vertical visual subjetiva. En el fondo exterior de la cubeta se encuentra desde el centro una guía perpendicular a la línea interna, de la cual parten hacia ambos lados los grados donde el cero corresponde a la línea vertical y 90 grados corresponde un cuarto de la circunferencia del fondo de la cubeta, tal como si estuviera colocado un transportador. La forma de realización es la siguiente: El sujeto debe estar sentado en posición recta y vertical. El examinador entrega la cubeta y el examinado debe indicar donde se estima la línea en la manera más verticalmente posible.

El examinador lee el grado correspondiente y repite la maniobra de 5 a 10 veces. 5 giros en dirección a las manecillas del reloj y 5 giros en contra de las manecillas del reloj. Posteriormente se promediaron las mediciones y se realizaron los cálculos estadísticos pertinentes.

Se tomo como rango normal de desviación: $1.4^{\circ} \pm 1.9^{\circ}$. Rango normal previamente establecido mediante un estudio piloto desarrollado en el Hospital civil de Culiacán, elaborado para este estudio. También se comparó con los valores normales establecidos en la mayoría de la literatura a nivel mundial, el cual es de $0^{\circ} \pm 2^{\circ}$.

Una vez reunidos los datos demográficos, clínicos, de gabinete y rangos de desviación de la vertical visual subjetiva se recolectaron en una base de datos en el programa SPSS versión 22 para su organización, codificación y análisis estadístico propuesto.

Los recursos financieros fueron proporcionados por la investigadora responsable. Los datos obtenidos se concentraron en la hoja de recolección de los datos para su análisis estadístico.

K. DEFINICIÓN OPERACIONAL DE VARIABLES

VARIABLE	DEFINICION CONCEPTUAL	DEFINICION OPERACIONAL	ESCALA DE MEDICION	INDICADOR
VARIABLES DEPENDIENTES				
Edad del Paciente	Intervalo de tiempo desde que nació hasta la fecha actual	Años cumplidos en la entrevista	Cuantitativa discreta	Años cumplidos (mayores de 18 años)
Genero del Paciente	Condición social y legal que nos distingue entre hombres y mujeres	De acuerdo con exploración física y observación	Cualitativa nominal	-Femenino -Masculino
Vértigo postural paroxístico benigno	Trastorno vestibular periférico	Historia de vértigo rotatorio de duración de segundos que	Cualitativa nominal	-Si -No

		cambia con las posiciones cefálicas, encontrando una prueba de Dix-Hallpike positiva.		
Enfermedad de Ménière	Trastorno vestibular periférico	Definitivo: 2 o más episodios de vértigo con duración de al menos 20 minutos acompañado de hipoacusia neurosensorial documentada con audiometría, tinnitus y plenitud ótica. Probable con un episodio documentado de vértigo, pérdida auditiva documentada con audiometría, acúfenos o plenitud ótica.	Cualitativa nominal	-Si -No
Migraña vestibular	Trastorno vestibular periférico	Al menos 5 episodios de síntomas vestibulares que duren entre 5 minutos a 72 horas aunado a migraña o	Cualitativa nominal	-Si -No

		<p>historia de migraña con o sin aura según la ICHD (International Classification of headache disorders). Además de una o más manifestaciones de migraña en al menos el 50% de los episodios vestibulares(cefalea con al menos 2 de las lo siguiente: unilateral, pulsátil, agrava con actividad física. Fotofobia, fonofobia. Aura visual) y que no sea explicado por otro trastorno vestibular</p>		
Neuritis vestibular	Trastorno vestibular periférico	Vértigo súbito de larga duración con nistagmus espontaneo, pródromo viral, sin datos de hipoacusia	Cualitativa nominal	-Si -No
Otros trastornos vestibulares	Trastornos vestibulares periféricos	Diagnósticos de sospecha, en apoyo	Cualitativa nominal	-Laberintitis -Fistula perilinfática -

		de auxiliares diagnósticos.		Dehiscencia del canal semicircular superior
Antecedentes personales patológicos del paciente	Patologías que presenta el paciente	Mediante interrogatorio directo	Cualitativa nominal	<ul style="list-style-type: none"> -Diabetes Mellitus(DM) -Hipertensión Arterial Sistémica(HAS) -Cardiopatía isquémica -Obesidad y sobrepeso -Lumbalgia -Artritis/Artrosis -Depresión -Trastorno mixto ansiedad y depresión -Dislipidemia -Enfermedad Pulmonar obstructiva crónica (EPOC) -Cáncer -Epilepsia -Alcoholismo -Accidentes o fracturas -Ceguera y discapacidad visual -Sordera y

				defectos de audición -Enfermedad Renal Crónica(ERC) -Insuficiencia cardiaca -Enfermedad Vascolar cerebral(EVC)
Momento de la evaluación	Tiempo transcurrido posterior al diagnostico	De acuerdo con el momento de la evaluación	Cuantitativa discreta	-Primera visita -Al mes
VARIABLE INDEPENDIENTE				
Vertical visual subjetiva	Test de evaluación de la percepción de la verticalidad	Grados en base a un transportador	Cuantitativa continua	Grados geométricos

L. ESTANDARIZACIÓN DE INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN

La vertical visual subjetiva se midió en grados geométricos, resultando ya sea valores positivos o negativos. La evaluación con el bucket test se realizó de la siguiente manera:

- 1.- Tras colocar la cara del sujeto “dentro” del bucket, el explorador manipulo el instrumento en sentido horario y antihorario, con la finalidad de evitar que el sujeto tenga una referencia de verticalidad.
- 2.- El explorador entregó el instrumento con inclinación aleatoria según el sentido (horario o antihorario) a evaluar.
- 3.- Se realizo de forma inicial los intentos en sentido horario y posteriormente en sentido antihorario, sin alternarlos.
- 4.- El individuo evaluado tomó el instrumento de forma que cubra la mayor parte de su cara y coloco la línea de forma vertical.
- 5.- El explorador estaba atento a los grados que marca el péndulo en el transportador, sin descuidar que la técnica sea correcta.
- 6.- Cuando el paciente lo indicaba, el explorador tenía que leer los grados que marcaba el péndulo en el transportador y hacia el registro en el formulario de recolección de datos.
- 7.- La prueba se repitió en 10 ocasiones siguiendo las consideraciones anteriores.

VII. ASPECTOS ÉTICOS

El protocolo fue sometido para evaluación y aprobación por parte del Comité de Investigación del Centro de Investigación y Docencia en Ciencias de la Salud (CIDOCS) del Hospital Civil de Culiacán y se recabó en todos los casos la firma del consentimiento informado. La investigación se apegó a los establecido en el artículo 100 del TITULO QUINTO/ CAPÍTULO ÚNICO: Investigación para la salud de la Ley General de Salud:

ARTÍCULO 100. La investigación en seres humanos se desarrolló conforme a las siguientes bases:

I. Deberá adaptarse a los principios científicos y éticos que justifican la investigación médica, especialmente en lo que se refiere a su posible contribución a la solución de problemas de salud y al desarrollo de nuevos campos de la ciencia médica;

II. Podrá realizarse sólo cuando el conocimiento que se pretenda producir no pueda obtenerse por otro método idóneo;

III. Podrá efectuarse sólo cuando exista una razonable seguridad de que no expone a riesgos ni daños innecesarios al sujeto en experimentación;

IV. Se deberá contar con el consentimiento por escrito del sujeto en quien se

realizará la investigación, o de su representante legal en caso de incapacidad legal de aquél, una vez enterado de los objetivos de la experimentación y de las posibles consecuencias positivas o negativas para su salud;

V. Sólo podrá realizarse por profesionales de la salud en instituciones médicas que actúen bajo la vigilancia de las autoridades sanitarias competentes;

VI. El profesional responsable suspenderá la investigación en cualquier momento, si sobreviene el riesgo de lesiones graves, invalidez o muerte del sujeto en quien se realice la investigación.

VII. Las demás que establezca la correspondiente reglamentación.

La presente investigación se apegó a la declaración de Helsinki de la Asociación Médica Mundial (AMM) en la cual se exponen los principios éticos para investigación médica en seres humanos.

VIII. RECURSOS Y FINANCIAMIENTO

Presupuesto por Tipo de Gasto			
Gasto de Inversión.			
		ESPECIFICACIÓN	COSTO
1.	Equipo de laboratorio:		
2.	Equipo de cómputo: <ul style="list-style-type: none"> • Laptop Aspire • Impresora HP • Memoria USB 	1 laptop 1 impresora 1 USB	5000.00 1000.00 299.00
3.	Herramientas y accesorios:		
Subtotal Gasto de Inversión			\$6299.00
Gasto Corriente			
1.	Artículos, materiales y útiles diversos: <ul style="list-style-type: none"> • Engrapadora metálica de oficina. • Grapa engrapadora de oficina de alambre de acero • Lápiz mirado hexagonal #2 fajilla de 12 pzas. • Bolígrafo cristal bold gel punto grueso tinta negra 3 pzas. 	1 pza 1 paquete 1 paquete 3 paquetes 1	100.00 50.00 25.00 41.90 49.90

	<ul style="list-style-type: none"> • Papel HP all in one carta resma/500hjs 97 de blanc 83grs ➤ SPSS 22 	1	756.00
2.	Gastos de trabajo de campo.	Trasporte a domicilios	
3.	Difusión de los resultados de investigación.	Envío publicación	
4..	Pago por servicios externos.		
5.	Honorarios por servicios profesionales.		
6.	Viáticos, pasajes y gastos de transportación.		3000
7.	Gastos de atención a profesores visitantes, técnicos o expertos visitantes.		
8.	Compra de libros y suscripción a revistas.		
9.	Documentos y servicios de información.		
10.	Registro de patentes y propiedad intelectual.		
11.	Validación de concepto tecnológico.		
12.	Animales para el desarrollo de protocolos de investigación.		
13.	A los que haya lugar de acuerdo con los convenios específicos de financiamiento. *		

	Subtotal Gasto Corriente		
--	--------------------------	--	--

TOTAL			\$10,321.80
-------	--	--	-------------

IX. RESULTADOS

CARACTERÍSTICAS GENERALES:

Se estudiaron un total de 80 pacientes, en la figura 4 se presenta el diagrama de flujo del presente estudio.

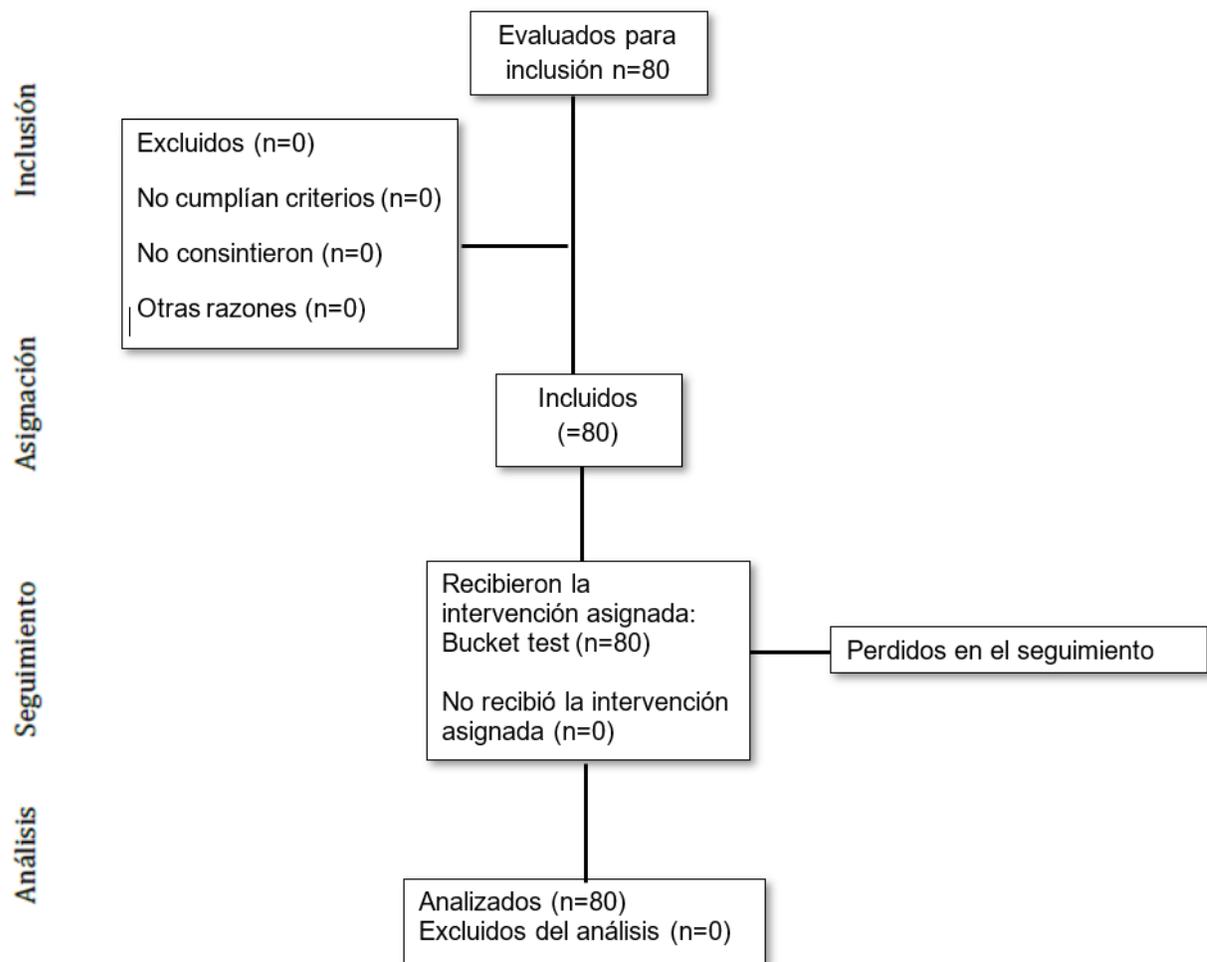


Figura 4. Diagrama de flujo

Fueron en total 80 pacientes con trastornos vestibulares a los cuales se les realizó la prueba del bucket test. Todos los pacientes cumplieron con los criterios de inclusión y ningún paciente fue excluido del estudio.

En el análisis final de los 80 pacientes, la cantidad de mujeres correspondiente fue de 55 pacientes (68.75%) y de 25 hombres (31.25%). Proporción Mujer: Hombre de 3:1.

La edad promedio de todos los pacientes fue de 53.83 años (desviación estándar de 14.87), con rangos de edad desde los 22 años hasta los 81 años. La edad promedio en hombres fue de 56.04 años, mientras que en mujeres fue de 52.82 años (tabla I).

Se trató de determinar el lado vestibular afectado por medio de la historia clínica y la exploración física. No fue valorable la determinación del lado vestibular afectado en 2 pacientes. En 46 pacientes (57.5%) se diagnosticó patología vestibular únicamente del lado derecho. En 32 pacientes (40.0%) se detectó patología vestibular con afección del lado izquierdo.

Fueron 51 pacientes (63.75%) que presentaron vértigo postural paroxístico benigno. De estos últimos, 37 pacientes fueron mujeres y 14 fueron hombres. 49 pacientes tenían alteraciones del canal semicircular posterior demostrado con la maniobra de Dix Hallpike y solo 2 pacientes tenían afectación del canal semicircular horizontal demostrado con la maniobra roll test.

Tabla I.			
Datos demográficos basales			
Característica	Pacientes (n=80)	Frecuencia	(%)
Edad(años)	Valor medio	53.83	
	Rango	22 - 81	
Sexo	Mujeres	55	68.75
	Hombres	25	31.25
Lado vestibular afectado	Derecho	46	57.5
	Izquierdo	32	40.0
	No valorable	2	2.5
Patologías	VPPB	51	63.75
	Ménière	25	31.25
	Migraña vestibular	2	2.5
	Hidrops tardío	2	2.5
	Otra	0	0

n: tamaño de la muestra, VPPB: Vértigo postural paroxístico benigno

De los pacientes con diagnóstico de vértigo postural paroxístico benigno la alteración vestibular resultó del lado derecho en 33 pacientes y del lado izquierdo en 18 pacientes. Cabe recalcar que todos los pacientes con vértigo postural paroxístico

benigno presentaban sintomatología vestibular activa al momento de la aplicación del bucket test.

Algunos pacientes presentaron mejoría parcial posterior a la maniobra de Epley. Se les realizó nuevamente el bucket test independientemente si mejoraban la sintomatología o no posteriormente a la maniobra de Epley. Todos los pacientes aceptaron la realización del bucket test a pesar de que algunos presentaron sintomatología excesiva.

Los pacientes diagnosticados con enfermedad de Ménière fueron 25 (31.25%). De estos la afectación vestibular era del lado derecho en 12 pacientes y del lado izquierdo en 13 pacientes. 17 pacientes con enfermedad de Ménière eran mujeres y 8 pacientes eran hombres. Se clasificó la enfermedad de Ménière según la academia americana de otorrinolaringología y cirugía de cabeza y cuello (AAO-HNS) obteniendo 9 pacientes con probable Ménière y 16 pacientes con Ménière definitivo. La mayoría de los pacientes habían recibido tratamientos previamente y se encontraban en una fase sin crisis de vértigo activo al momento de realizar el bucket test.

Se diagnosticaron 2 pacientes con migraña vestibular de acuerdo con la ICHD (International Classification of headache disorders) no logrando diagnosticar adecuadamente el lado vestibular afectado. Ambos pacientes con previo tratamiento activo durante meses antes de la realización del bucket test.

Por otra parte, se incluyeron 2 pacientes con el diagnóstico de hidrops tardío. Un paciente con afectación vestibular derecha y el otro con afectación vestibular izquierda. Ambos pacientes eran hombres y presentaban sintomatología vestibular al momento de la realización del bucket test (Tabla II).

Tabla II.
Características generales por patología vestibular

Patología	Frecuencia (%) n= 80	Sexo	Lado vestibular afectado	Comentarios
VPPB	51 (63.7)	M= 37 H= 14	D= 33 I= 18	Canal semicircular horizontal afectado en 2 pacientes.
Ménière	25 (31.2)	M= 17 H= 8	D= 12 I= 13	Solo 2 pacientes con crisis activa
Migraña vestibular	2 (2.5)	M= 1 H= 1	?	En tratamiento, sin crisis activa.
Hidrops tardío	2 (2.5)	M= 0 H= 2	D= 1 I= 1	Sintomatología vestibular activa.

VPPB: Vértigo postural paroxístico benigno, M: mujeres, H: hombres, D: vestíbulo derecho, I: vestíbulo izquierdo, ?: No es posible identificar lado afectado

A todos los pacientes en este estudio se les realizó una exploración neurootológica completa obteniendo los siguientes resultados. El octavo par craneal resultó afectado en la totalidad de los pacientes. El segundo par craneal fue evaluado con ayuda de la tabla de Snellen y observamos resultados anormales en 49 pacientes (aquellos que no cumplían con visión 20/20). El resto de los pares craneales resultó sin alteraciones.

La prueba de Dix-hallpike resulto positiva solo en los pacientes con vértigo postural paroxístico benigno, la prueba roll test en 2 pacientes.

La prueba de head thrust fue positiva en 23 pacientes; la mayoría en pacientes con diagnóstico de enfermedad de Ménière. Esta última resulto positiva hacia la derecha en 13 ocasiones, a la izquierda en 6 ocasiones y de forma bilateral en 4 pacientes. La gran mayoría de los pacientes con alteraciones en la prueba de head thrust presentaban alteraciones vestibulares de manera ipsilateral.

La prueba de Unterberger–Fukuda se realizó en todos los pacientes estudiados y resulto ser positiva en 15 pacientes. De estos últimos la alteración de la prueba fue hacia el lado derecho en 9 ocasiones y hacia el lado izquierdo en 6 ocasiones. Corresponió hacia el lado con afectación vestibular en la mayoría de los pacientes, excepto en 3 casos (tabla III).

Se realizo la prueba bucket test en todos los pacientes que cumplieran los criterios de inclusión antes mencionados. En todos los pacientes se realizó durante la consulta una medición basal y en el caso de los pacientes con diagnóstico de vértigo postural paroxístico benigno se realizaba una segunda medición del bucket test posterior a realizar maniobras de reposición (Epley, barbecue) al momento de la misma consulta de la medición basal.

Se procedió a promediar todos los resultados (en grados geométricos) por patologías. Se realizaron cálculos tomando en cuenta tanto resultados positivos y negativos (lado de la desviación según el examinador). También se realizaron medidas de tendencia central sin importar el lado de la desviación (sin números negativos).

Tabla III.
Datos anormales de la exploración neurootológica clasificado por patologías

Signos	VPPB n= 51	Ménière n= 25	Migraña vestibular n= 2	Hidrops tardío n= 2
Par craneal I	0	0	0	0
Par craneal II	33 (64.7%)	13 (52%)	1 (50%)	2 (100%)
Par craneal III	0	0	0	0
Par craneal IV	0	0	0	0
Par craneal V	0	0	0	0
Par craneal VI	0	0	0	0
Par craneal VII	0	0	0	0
Par craneal VIII	51 (100%)	25(100%)	2(100%)	2(100%)
Par craneal IX	0	0	0	0
Par craneal X	0	0	0	0
Par craneal XI	0	0	0	0
Par craneal XII	0	0	0	0
Head thrust	8 (15.6%)	14 (56%)	0	1 (50%)
Unterberger-Fukuda	3 (5.8%)	11 (44%)	0	1 (50%)
Dismetrías y disdiadococcinesias	0	0	0	0
Romberg	0	0	0	0

VPPB: Vértigo postural paroxístico benigno, PC: par craneal, %: porcentajes anormal por cada grupo de patologías

RESULTADOS EN LA REALIZACIÓN DEL BUCKET TEST:

Los resultados en la evaluación del bucket test en trastornos vestibulares fueron los siguientes (Tabla IV):

El promedio total de todos los pacientes fue de $0.91^\circ \pm 2.88^\circ$ SD, (-1.97° a 3.79°). Este último resultado es contando a todos los pacientes del estudio en el momento de la consulta sin maniobras de reposición otolítica previamente, además tomando en cuenta tanto números positivos como números negativos (lado afectado).

Tabla IV.

Promedio de las mediciones en el sentido horario y antihorario en trastornos vestibulares. n= 80

	Dirección horaria	Dirección antihoraria	Total	ρ
Promedio \pm 1 DE (rango)	$0.74^\circ \pm 3.15^\circ$ DE, (-2.41° a 3.89°)	$1.07^\circ \pm 3.14^\circ$ DE, (-2.07° a 4.21°)	$0.91^\circ \pm 2.88^\circ$ DE, (-1.97° a 3.79°)	0.24
Promedio \pm 2 DE (rango)	$0.74^\circ \pm 6.3^\circ$ DE, (-5.56° a 7.04°)	$1.07^\circ \pm 6.28^\circ$ DE, (-5.21° a 7.35°)	$0.91^\circ \pm 5.76^\circ$ DE, (-4.85° a 6.67°)	
Valor mínimo	-13°	-9°		
Valor máximo	9°	10°		

DE: Desviación estándar, $^\circ$: grados geométricos

Cabe recordar que el resultado del bucket test realizado previamente por nosotros en pacientes sin ninguna alteración vestibular fue de $1.4^{\circ} \pm 1.9^{\circ}\text{DE}$, (-0.5° a 3.3°) y de $0^{\circ} \pm 2.0^{\circ}$ como valor preestablecido normal. El resultado considerado como normal sin tomar en cuenta números negativos (lado afectado), basado en el estudio previamente realizado por nosotros fue de: $1.61^{\circ} \pm 1.44^{\circ}\text{DE}$ (0.2° a 3.1°).

En base a lo anterior tenemos que el promedio de los pacientes con trastornos vestibulares en este estudio presento un valor dentro de los rangos preestablecidos como normales.

De todos los pacientes del estudio el rango de desviación más pronunciado fue el de un paciente de 63 años que presentaba vértigo postural paroxístico benigno izquierdo con un valor en promedio de 7.7° , correspondiendo la dirección del bucket test hacia el lado vestibular alterado.

Al realizar el promedio del rango de desviación sin tomar en cuenta números negativos (lado desviado) en todos los pacientes obtuvimos el siguiente resultado: $2.60^{\circ} \pm 1.88^{\circ}\text{DE}$, (0.72° a 4.48°). De este modo los resultados tienden a caer en valores fuera del rango normal según los valores normales preestablecidos (Tabla V).

A los pacientes con el diagnostico de vértigo postural paroxístico benigno se les realizo el bucket test antes y después de la maniobra de reposición otolítica (Epley, roll test). El promedio total que obtuvimos en este grupo de pacientes previo a las maniobras de reposición otolítica fue de $0.71^{\circ} \pm 3.10^{\circ}\text{DE}$, (-2.39° a 3.81°) tomando en cuenta tanto resultados negativos como positivos.

Posterior a la realización de las maniobras de reposición otolítica se realizó nuevamente el bucket test y obtuvimos como resultado $0.57^{\circ} \pm 2.16^{\circ}\text{DE}$, (-1.59° a 2.73°). Observamos una ligera disminución del rango de desviación en el promedio

total posteriormente a las maniobras de reposición ($0.14^\circ \pm 0.94^\circ$ DE). En base a los resultados anteriores el promedio del rango de desviación en pacientes con vértigo postural paroxístico benigno arroja parámetros dentro de los rangos preestablecidos como normales, tanto antes como después de las maniobras de reposición de otolitos (Tabla VI).

Tabla V.

**Promedio de las mediciones en el sentido horario y antihorario en el total de pacientes sin números negativos*
n= 80**

	Dirección horaria	Dirección antihoraria	Total	ρ
Promedio \pm 1 DE (rango)	$2.6^\circ \pm 1.91^\circ$ DE, (0.69° a 4.51°)	$2.58^\circ \pm 2.08^\circ$ DE, (0.5° a 4.66°)	$2.60^\circ \pm 1.88^\circ$ DE, (0.72° a 4.48°)	0.79
Promedio \pm 2 DE (rango)	$2.6^\circ \pm 3.82^\circ$ DE, (-1.22° a 6.42°)	$2.58^\circ \pm 4.16^\circ$ DE, (-1.58° a 6.74°)	$2.60^\circ \pm 3.76^\circ$ DE, (-1.1° a 6.36°)	
Valor mínimo	0°	0°		
Valor máximo	13°	10°		

DE: Desviación estándar, $^\circ$: grados geométricos, *: Sin tomar en cuenta el lado de la desviación vertical visual subjetiva

Al realizar el promedio del rango de desviación sin tomar en cuenta números negativos (lado desviado) en pacientes con vértigo postural paroxístico benigno obtuvimos un promedio de $2.62^\circ \pm 1.82^\circ$ DE, (0.80° a 4.44°) previo a las maniobras de reposición

otolítica. De esta manera el resultado si presenta un resultado fuera del rango preestablecido como normal (Tabla VII).

Tabla VI.

Promedio de las mediciones en el sentido horario y antihorario clasificado por patologías, en base a 1DE y 2DE

	Dirección horaria (rango)	Dirección antihoraria (rango)	Total (rango)	<i>p</i>
VPPB: previo a maniobras* (n= 51)	0.65° ± 3.14° DE, (-2.49° a 3.79°)	0.76 ° ± 3.25° DE, (- 2.49° a 4.01°)	0.71° ± 3.10°DE, (-2.39° a 3.81°)	0.63
	0.65° ± 6.28° 2DE, (- 5.63° a 6.93°)	0.76° ± 6.5° 2DE, (-5.74° a 7.26°)	0.71° ± 6.2° 2DE, (-5.49° a 6.91°)	
VPPB: Posterior a maniobras*	0.53° ± 2.16° DE, (-1.63° a 2.69°)	0.62° ± 2.28° DE, (-1.66° a 2.9°)	0.57° ± 2.16° DE, (-1.59° a 2.73°)	0.50
	0.53° ± 4.32° 2DE, (- 3.79° a 4.85°)	0.62° ± 4.56° 2DE, (- 3.94° a 5.18°)	0.57° ± 4.32° 2DE, (- 3.75° a 4.89°)	
<i>p</i> (Intervención)	0.50	0.51	0.46	
Enfermedad de Ménière (n= 25)	0.71° ± 3.38° DE, (-2.67° a 4.09°)	1.72 ° ± 3.07° DE, (- 1.35° a 4.79°)	1.22° ± 2.61° DE, (-1.39° a 3.83°)	0.28
	0.71° ± 6.76° 2DE, (- 6.05° a 7.47°)	1.72° ± 6.14° 2DE, (- 4.41° a 7.86°)	1.22° ± 5.22° 2DE, (- 4° a 6.44°)	

Migraña vestibular (n=2)	0.4° ± 0° DE, (0.4° a 0.4°)	0° ± 0.28° DE, (-0.28° a 0.28°)	0.2° ± 0.14° DE, (0.06° a 0.34°)	0.29
	0.4° ± 0° 2DE, (0.4° a 0.4°)	0° ± 0.56° 2DE, (-0.56° a 0.56°)	0.2° ± 0.28° 2DE, (-0.08° a 0.48°)	
Hidrops tardío (n=2)	3.6° ± 0.84° DE, (2.76° a 4.44°)	1.9° ± 2.12° DE, (-0.22° a 4.02°)	2.75° ± 0.63° DE, (2.12° a 3.38°)	0.56
	3.6° ± 1.68° 2DE, (1.92° a 5.28°)	1.9° ± 4.24° 2DE, (-2.34° a 6.14°)	2.75° ± 1.26° 2DE, (1.49° a 4.01°)	

DE: desviación estándar, °: grados geométricos, VPPB: vértigo postural paroxístico benigno,

*: maniobras de reposición otolíticas

El promedio después de realizar maniobras de reposición otolítica sin tomar en cuenta rangos de desviación sin valores negativos fue de: 1.7° ± 1.46°SD, (0.24° a 3.16°). En base a estos resultados, observamos una disminución del rango de desviación de 0.92° ± 0.36°DE posterior a las maniobras de reposición otolítica.

Tabla VIB.

Interpretación de los resultados según el rango normal de desviación de la VVS catalogado por patologías y en base a 1DE y 2DE (Ver tabla 6)

Promedio por patologías, en base a 1DE y 2DE	Según Zwergal et al. (2009) 0° ± 2°	Según Celis et al. (2016) 1.4° ± 1.9°
VPPB 1DE	Promedio normal, sin embargo, los rangos de DE por fuera de lo normal	Promedio normal, sin embargo, los rangos de DE por fuera de lo normal

VPPB después de maniobras 1DE	Promedio normal, sin embargo, rango inferior de DE dentro de lo normal	Promedio normal, sin embargo, rango superior de DE dentro de lo normal
VPPB 2DE	Promedio normal, sin embargo, los rangos de DE por fuera de lo normal	Promedio normal, sin embargo, los rangos de DE por fuera de lo normal
VPPB después de maniobras 2DE	Promedio normal, sin embargo, los rangos de DE por fuera de lo normal	Promedio normal, sin embargo, los rangos de DE por fuera de lo normal
Ménière 1DE	Promedio normal, sin embargo, rango inferior de DE dentro de lo normal	Promedio normal, sin embargo, los rangos de DE por fuera de lo normal
Ménière 2DE	Promedio normal, sin embargo, los rangos de DE por fuera de lo normal	Promedio normal, sin embargo, los rangos de DE por fuera de lo normal
Migraña vestibular 1DE	Promedio y rangos de DE normales	Promedio y rangos de DE normales
Migraña vestibular 2DE	Promedio y rangos de DE normales	Promedio y rangos de DE normales
Hidrops tardío 1DE	Promedio anormal y rangos de DE por arriba del normal	Promedio normal, sin embargo, rango superior de DE por fuera de lo normal
Hidrops tardío 2DE	Promedio anormal, sin embargo, rango inferior de DE dentro de lo normal	Promedio normal, sin embargo, rango superior de DE por fuera de lo normal
Promedio total 1DE	Promedio normal, sin embargo, rango superior de DE por arriba de lo normal	Promedio normal, sin embargo, los rangos de DE por fuera de lo normal
Promedio total 2DE	Promedio normal, sin embargo, los rangos de DE por fuera de lo normal	Promedio normal, sin embargo, los rangos de DE por fuera de lo normal

DE: desviación estándar, °: grados geométricos, VPPB: vértigo postural paroxístico benigno

Tabla VII.

Promedio de las mediciones en el sentido horario y antihorario clasificado por patologías sin números negativos^a en base a 1DE y 2DE

	Dirección horaria (rango)	Dirección antihoraria (rango)	Total (rango)	<i>p</i>
VPPB: previo a				
maniobras ^b (n= 51)	2.61° ± 1.84° DE, (0.77° a 4.45°)	2.63° ± 2.04° DE, (0.59° a 4.67°).	2.62° ± 1.82° DE, (0.80° a 4.44°)	0.90
	2.61° ± 3.68° 2DE, (-1.07° a 6.29°)	2.63° ± 4.08° 2DE, (-1.45° a 6.71°)	2.62° ± 3.64° 2DE, (-1.02° a 6.26°)	
VPPB: Posterior a				
maniobras ^b	1.69° ± 1.43° DE, (0.26° a 3.12°)	1.70° ± 1.64° DE, (0.06° a 3.34°).	1.7° ± 1.46° DE, (0.24° a 3.16°)	0.97
	1.69° ± 2.86° 2DE, (-1.17° a 4.55°)	1.70° ± 3.28° 2DE, (-1.58° a 4.98°)	1.7° ± 2.92° 2DE, (-1.22° a 4.62°)	
<i>p</i> (Intervención)	0.00	0.00	0.00	
Enfermedad de				
Ménière (n= 25)	2.76° ± 2.10° DE, (0.66° a 4.86°)	2.72° ± 2.20° DE, (0.52° a 4.92°)	2.74° ± 2.03° DE, (0.71° a 4.77°)	0.89
	2.76° ± 4.2° 2DE, (-1.44° a 6.96°)	2.72° ± 4.4° 2DE, (-1.68° a 7.12°)	2.74° ± 4.06° 2DE, (-1.32° a 6.8°)	

Migraña vestibular (n= 2)	0.4° ± 0° DE, (0.4° a 0.4°)	0.2° ± 0° DE, (0.2° a 0.2°)	0.3° ± 0.14° DE, (0.16° a 0.44°)	?
	0.4° ± 0° 2DE, (0.4° a 0.4°)	0.2° ± 0° 2DE, (0.2° a 0.2°)	0.3° ± 0.28° 2DE, (0.02° a 0.58°)	
Hidrops tardío (n= 2)	3.6° ± 0.84° DE, (2.76° a 4.44°)	2.1° ± 1.83° DE, (0.27° a 3.93°)	2.85° ± 0.49° DE, (2.36° a 3.3°)	0.57
	3.6° ± 1.68° 2DE, (1.92° a 5.25°)	2.1° ± 3.66° 2DE, (-1.56° a 5.76°)	2.85° ± 0.98° 2DE, (1.87° a 3.83°)	

DE: desviación estándar, °: grados geométricos, VPPB: vértigo postural paroxístico benigno,

^a: Sin tomar en cuenta el lado de la desviación vertical visual subjetiva,

^b: maniobras de reposición otolíticas, ?: desviación estándar de 0, no se puede calcular p.

A los 25 paciente con diagnóstico de enfermedad de Ménière se les realizo la prueba bucket test al momento en que acudieron a la consulta, independientemente si se encontraban en una crisis activa o no. El resultado promedio en los pacientes con enfermedad de Ménière fue de 1. 22° ± 2. 61° DE, (-1. 39° a 3. 83°). En base a este resultado, este grupo de pacientes presentó un promedio de rango de desviación dentro de parámetros normales.

En el grupo de pacientes con enfermedad de Ménière, el rango de desviación encontrado sin tomar en cuenta los valores negativos (lado desviado) fue el siguiente: 2. 74° ± 2.03° DE, (0. 71° a 4. 77°). En base al resultado anterior, el promedio del rango de desviación en este grupo de pacientes presentó valores por fuera del rango preestablecido como normal.

El paciente con diagnóstico de enfermedad de Ménière, que presento el rango de desviación de la vertical visual subjetiva más alterado fue una paciente femenina de 34 años con Ménière definitivo derecho, con crisis activa de vértigo al momento de la realización del bucket test. Presentaba la prueba de Head thrust positiva ipsilateral y con un rango de desviación promedio de 8.6° ipsilateral al lado vestibular afectado(derecho).

Fueron 2 pacientes con migraña vestibular a los que se les realizo el bucket test y juntos promediaron un rango de desviación de: $0.2^{\circ} \pm 0.14^{\circ}$ SD, (0.06° a 0.34°). En los pacientes con migraña vestibular el promedio del rango de desviación sin tomar en cuenta números negativos fue de: $0.3^{\circ} \pm 0.14^{\circ}$ SD, (0.16° a 0.44°). Por lo tanto, en ambos casos los resultados arrojaron parámetros normales. Cabe recalcar que ambos pacientes contaban con tratamiento previamente de larga duración al realizar el bucket test. Ningún paciente presentaba crisis aguda al momento de la prueba.

El resultado promedio del rango de desviación en ambos pacientes con el diagnostico de hidrops tardío fue de $2.75^{\circ} \pm 0.63^{\circ}$ SD, (2.12° a 3.38°). En este mismo grupo de pacientes el resultado promedio sin rangos de desviación negativos fue de: $2.85^{\circ} \pm 0.49^{\circ}$ SD, (2.36° a 3.3°). Respecto a los resultados anteriores, el rango de desviación no entra dentro del rango normal preestablecido.

RESULTADOS TOMANDO EN CUENTA EL LADO AFECTADO

Es relevante determinar si el rango de desviación de la vertical visual subjetiva fue hacia el lado vestibular afectado. Por ejemplo; un paciente con vértigo postural paroxístico derecho en teoría debe presentar su desviación de la vertical visual subjetiva hacia el lado vestibular alterado, en este caso del lado derecho.

Del total de pacientes, se determinó el lado vestibular afectado en 78 de ellos. De los cuales, en 43 (55%) sujetos el lado vestibular afectado correspondía al lado desviado ipsilateral de la vertical visual subjetiva. (Figura 5)

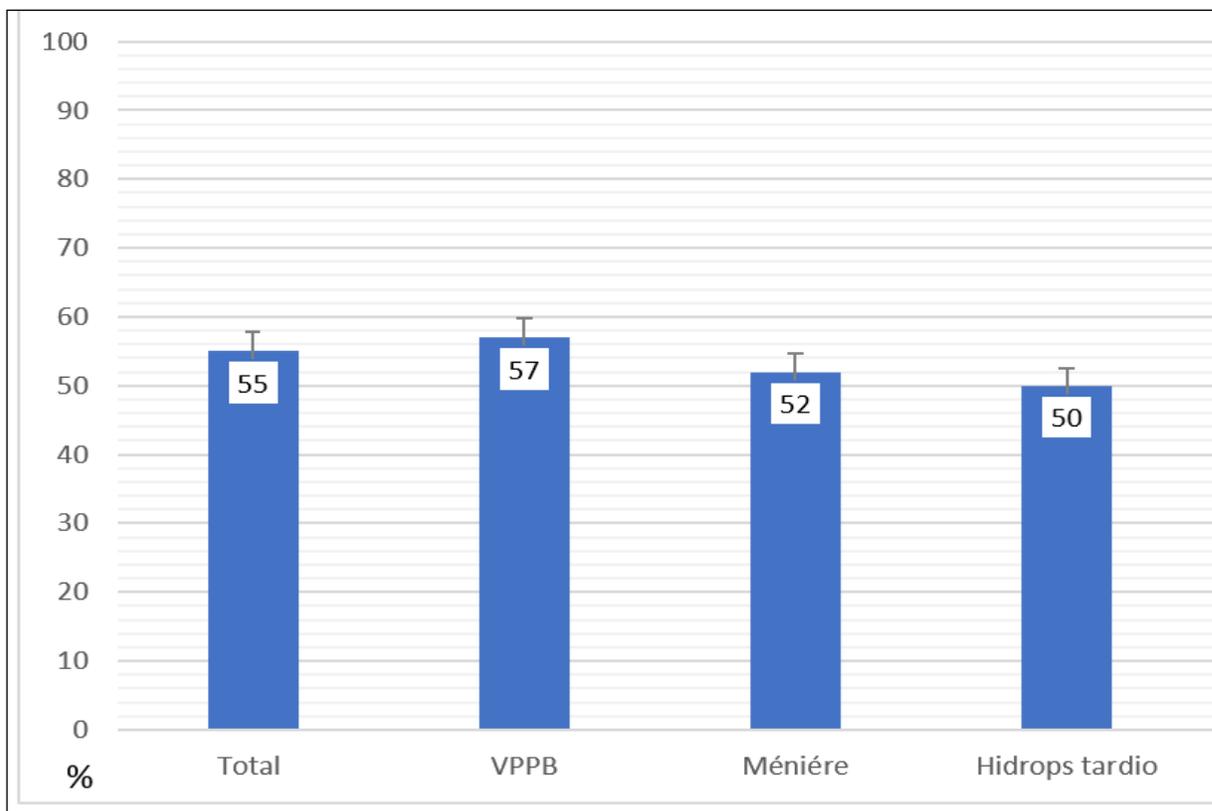


Figura 5. Porcentaje de pacientes que concuerdan con el lado de la desviación
VPPB: vértigo postural paroxístico benigno

En el grupo de pacientes con vértigo postural paroxístico benigno, 29 (57%) pacientes tenían el lado vestibular alterado ipsilateral a la vertical visual subjetiva. En los pacientes con diagnóstico de Enfermedad de Ménière, 13 (52%) de ellos si corresponde su desviación de la prueba con su lado vestibular afectado. En 1 (50%) paciente con hidrops tardío, el lado vestibular afectado correspondía con

la desviación de la vertical visual subjetiva. Cabe recalcar que en el caso de los 2 pacientes con migraña vestibular no fue posible detectar clínicamente el lado vestibular afectado.

RESULTADOS EN SENTIDO HORARIO Y ANTIHORARIO

En todos los pacientes también se realizaron las mediciones tanto en sentido horario como en sentido antihorario del bucket test. Los resultados de estas mediciones a continuación se describirán en total y por patologías.

En el total de pacientes de este estudio el resultado promedio de la medición en sentido horario fue de $0.74^{\circ} \pm 3.15^{\circ}$ DE, (-2.41° a 3.89°) y en sentido antihorario de las agujas del reloj fue de $1.07^{\circ} \pm 3.14^{\circ}$ DE, (-2.07° a 4.21°).

En los pacientes con vértigo postural paroxístico benigno el promedio del rango de desviación previo a las maniobras de reposición otolítica, en las mediciones en sentido horario fue de $0.65^{\circ} \pm 3.14^{\circ}$ DE, (-2.49° a 3.79°) y en sentido antihorario de $0.76^{\circ} \pm 3.25^{\circ}$ DE, (-2.49° a 4.01°). Posterior a las maniobras de reposición otolítica los valores de las mediciones fueron las siguientes: sentido horario: $0.53^{\circ} \pm 2.16^{\circ}$ DE, (-1.63° a 2.69°) y sentido antihorario: $0.62^{\circ} \pm 2.28^{\circ}$ DE, (-1.66° a 2.9°).

En los pacientes con enfermedad de Ménière el promedio de la medición en sentido horario fue de $0.71^{\circ} \pm 3.38^{\circ}$ DE, (-2.67° a 4.09°) y en sentido antihorario de las agujas del reloj fue de $1.72^{\circ} \pm 3.07^{\circ}$ DE, (-1.35° a 4.79°).

En los pacientes con migraña vestibular el promedio de la medición en sentido horario fue de $0.4^{\circ} \pm 0^{\circ}$ DE, (0.4° a 0.4°) y en sentido antihorario de las agujas del reloj fue

de $0^{\circ} \pm 0.28^{\circ}$ DE, (-0.28° a 0.28°). Por último, en los pacientes con hidrops tardío el promedio de la medición en sentido horario fue de $3.6^{\circ} \pm 0.84^{\circ}$ DE, (2.76° a 4.44°) y en sentido antihorario de las agujas del reloj fue de $1.9^{\circ} \pm 2.12^{\circ}$ DE, (-0.22° a 4.02°).

Sin tomar en cuenta los valores negativos en el total de pacientes, el valor de la medición promedio en sentido horario fue $2.6^{\circ} \pm 1.91^{\circ}$ DE, (0.69° a 4.51°) y en sentido antihorario de $2.58^{\circ} \pm 2.08^{\circ}$ DE, (0.5° a 4.66°). En los pacientes con vértigo postural paroxístico benigno previo a las maniobras de reposición otolítica, el valor promedio horario fue de $2.61^{\circ} \pm 1.84^{\circ}$ DE, (0.77° a 4.45°) y el valor antihorario de $2.63^{\circ} \pm 2.04^{\circ}$ DE, (0.59° a 4.67°).

Posterior a las maniobras de reposición otolítica los resultados fueron los siguientes: Sentido horario: $1.69^{\circ} \pm 1.43^{\circ}$ DE, (0.26° a 3.12°) y sentido antihorario: $1.70^{\circ} \pm 1.64^{\circ}$ DE, (0.06° a 3.34°).

En los pacientes con enfermedad de Ménière el promedio de la medición en sentido horario fue de $2.76^{\circ} \pm 2.10^{\circ}$ DE, (0.66° a 4.86°) y en sentido antihorario de las agujas del reloj fue de $2.72^{\circ} \pm 2.20^{\circ}$ DE, (0.52° a 4.92°). En los pacientes con migraña vestibular el promedio de la medición en sentido horario fue de $0.4^{\circ} \pm 0^{\circ}$ DE, (0.4° a 0.4°) y en sentido antihorario de las agujas del reloj fue de $0.2^{\circ} \pm 0^{\circ}$ DE, (0.2° a 0.2°). Por último, en los pacientes con hidrops tardío el promedio de la medición en sentido horario fue de $3.6^{\circ} \pm 0.84^{\circ}$ DE, (2.76° a 4.44°) y en sentido antihorario de las agujas del reloj fue de $2.1^{\circ} \pm 1.83^{\circ}$ DE, (0.27° a 3.93°).

X. DISCUSIÓN

A nivel mundial se han realizado múltiples investigaciones sobre el uso del bucket test en sujetos sanos y en sujetos con diversos trastornos vestibulares. Los resultados han demostrado ser parecidos en sujetos sanos y variables en pacientes con trastornos vestibulares (Tabla VIII).

Tabla VIII.

Antecedentes de evaluaciones previas con el uso del “bucket test” en pacientes con patologías vestibulares y en pacientes sanos.

Estudio	Sujetos sanos			Sujetos con patología vestibular			Interpretación
	n	Rango Normal	Condición	n	Rango de Desviación	Condición	
Zwergal, et al. (2009)	30	Binocular: $0^{\circ} \pm 2.3^{\circ}$ <hr/> Monocular: $0^{\circ} \pm 2.5^{\circ}$	Sujetos sanos	30	Binocular: $8.3^{\circ} \pm 5.0^{\circ}$ <hr/> Monocular: $8.7^{\circ} \pm 5.0^{\circ}$	Lesión vestibular periférica o central.	El examinador manipula el bucket. Usaron como media: ± 2 SD. No especificar cual lado es positivo o negativo
O. Çakrt et al. (2011)	33	$-0.04^{\circ} \pm 0.64^{\circ}$	Grupo control	33	$0.86^{\circ} \pm 1.39^{\circ} *$	Escoliosis idiopática	El examinador hace girar el bucket. Los grados fueron leídos por el examinador. Utilizaron media \pm SD. No especifica qué lado es positivo o negativo.

Cohen H, Sangli-Haghpheykar H. (2012)	50	1.2° (0.75°, 0° - 3.2°) ^a	Sujetos sanos	25	2.1° (1.5°, 0° - 6.0°) ^a	VPPB (posterior)	El examinador movió el bucket. Los grados fueron leídos por el examinador. Utilizaron media ± SD.
				25	2.1° (1.7°, 0° - 7.5°) ^a	Paresia vestibular unilateral	No especifica qué lado es positivo o negativo. Compara los valores del lado normal con el lado anormal del sujeto.
SUN, et al. (2014)	51	0° ± 2.0° *	Adultos sanos	0	---		El examinador hizo girar el bucket. Una rotación en sentido horario de la vertical desde la perspectiva del sujeto se designó como una desviación positiva
Chetana N, Jayesh R. (2015)	0	0° ± 2.0° *	Sujetos sanos	100	Rango: >2° - 7° **	neuritis Vestibular; VPPB; Ménière; Laberintitis	El sujeto sostiene el bucket. El examinador hizo girar el cubo. Compara los valores del lado normal con el lado anormal del sujeto. (No usa valores negativos)
Ferreira MM et al. (2015)	H= 50	2.00° (0.80°) ^b	Sujetos sanos		---		El bucket fue rotado por el examinador. Las inclinaciones angulares se midieron en grados y se definieron como desviaciones positivas en sentido horario y negativo en

	M= 1.65° 50 (0.63°) ^b						sentido antihorario en relación con el sujeto.
Celis et al. (2016)	50	1.4° ± 1.9°, (-0.5° a 3.3°)	Sujetos sanos	---			Los grados fueron leídos por el examinador. El sujeto manipula el bucket. A la derecha del examinador es positivo (izquierda del sujeto).
Oliva et al. (2017)	43	1.57° (0.4° a 2.74°)	Sujetos sanos	32	3.48° (1.75° a 5.23°)	Patología vestibular periférica	Pacientes con alteraciones en pruebas calóricas. Se realizo bucket test convencional y comparado con interfaz por computadora.
Ferreira MM et al. (2017)		---		22	2.8°	VPPB	El bucket fue rotado por el examinador. Se realizo el bucket test después de la maniobra de epley y el promedio fue de: 1.6°
Sapountzi Z. et al. (2017)	0	0° ± 2.0° *	Grupo control	40	5.57°	VPPB	No especifica quien manipula el bucket test. No toman en cuenta números negativos (lado afectado).

Michelson P. et al. (2019)

15

$-0.86^{\circ} \pm 3.97^{\circ}$

Sujetos sanos

El bucket fue rotado por el examinador.

Los números negativos se refieren a la derecha del paciente.

A los mismos pacientes se les realizó una prueba virtual resultando en $-0.48^{\circ} \pm 2.51$

* Valor preestablecido como rango normal; ** El rango implica 85% de todos los sujetos con VVS anormal.

VVS: vertical visual subjetiva; n: sujetos evaluados; H: Hombres; M: mujeres;

VPPB: Vértigo postural paroxístico benigno. ^a Media (Desviación estándar, rango); ^b Media (Desviación estándar)

De acuerdo con los datos demográficos, en nuestro estudio observamos un promedio de edad en los pacientes de la sexta década de la vida y en pacientes del sexo femenino. El rango de edad coincidió con Cohen et al ⁶, Hong et al ¹⁰, Asai et al ¹¹, Khattab et al ¹², Faralli et al ²¹, Von Brevern et al ²², entre otros.

En el caso del estudio de Zwegal et al fueron pacientes más jóvenes.⁵ También lo fueron en el estudio de Byun et al ¹³, Pavan et al ¹⁴, Brodsky et al ¹⁶, Cakrt et al ²⁸, entre otros. En otros estudios se trató con pacientes de edad más avanzada. ^{7, 29}

En la mayoría de los estudios predominó la proporción de pacientes del sexo femenino, excepto en el estudio de Kun Min et al. ²⁷ En algunos estudios no especificaban la proporción del género sexual evaluado.

En el presente estudio recibimos las patologías previamente comentadas, sin embargo, en algunos otros estudios fue común la evaluación de los pacientes con neuritis vestibular. Probablemente no recibimos pacientes con esa patología por haber

desarrollado la pesquisa en consulta externa principalmente o por cuestiones geográficas. ^{5, 7, 11, 13, 16, 26, 27, 30}

Respecto a nuestros resultados con el uso del bucket test en pacientes con trastornos vestibulares, es importante determinar si los pacientes presentaron rangos de desviación por fuera del valor normal preestablecido y si el rango correspondía hacia el lado ipsilateral afectado. Además, se debe comparar ciertas particularidades que varían entre estudios como los son la selección de trastornos vestibulares, la forma de realización del bucket test, la forma de evaluar los resultados, entre otras características.

Cabe recalcar que entre los estudios relacionados con el uso del bucket test hay discrepancias entre el rango de desviación normal, la forma en que se realiza la evaluación del bucket test, la evaluación de los rangos de desviación y su interpretación específica.

En el estudio de Zwergal et al. a diferencia de nuestro estudio, el examinador realizó la manipulación del instrumento de medición. Se realizó en la prueba a sujetos sanos encontrando una media de 2.0° como rango normal. No especificaban el lado vestibular afectado y tampoco utilizaban valores negativos para determinarlo, a diferencia de nuestro estudio.

Otra gran diferencia respecto a nuestro estudio fue que realizaban la medición tanto en visión monocular como binocular. Los parámetros del bucket test en pacientes con trastornos vestibulares resultaron con desviaciones muy evidentes; esto debidamente posible a que incluyeron principalmente pacientes con trastornos crisis más agudas y severas como lo son: neuritis vestibular, infartos del tallo cerebral y pacientes posoperados de neurectomias. La media de dichos parámetros resultó de $8.3^\circ \pm 5.0^\circ$ binocular y de $8.7^\circ \pm 5.0^\circ$ en visión monocular. ⁵

En el estudio de Ferreira et al. realizado en individuos sanos, la prueba del bucket test fue realizando la manipulación del instrumento de medición por parte del examinador (a diferencia de nuestro estudio); examinaron 50 pacientes del sexo femenino y 50 pacientes del sexo masculino. El valor encontrado como normal fue de 2.0° . Se realizaron 5 mediciones en sentido horario y 5 antihorario justo como en nuestro estudio. ¹

Otro estudio realizado únicamente en sujetos sanos fue el de Sun et al. Se realizó en 50 adultos mayores por encima de 70 años mediante la utilización del bucket test y el uso de potenciales evocados miogénicos vestibulares oculares y cervicales (oVEMP / cVEMP).

Se encontró que la prueba del bucket test estaba correlacionada al uso de oVEMP (utrículo selectivo) y no a la prueba cVEMP (sacular) tanto en magnitud y dirección de la vertical visual subjetiva. Ellos determinaron 2 grupos de fallo en la prueba con un umbral tanto de $0^{\circ} \pm 2^{\circ}$ y de $0^{\circ} \pm 3^{\circ}$ por separado. Determinaron también que es mejor la utilización de un rango normal $0^{\circ} \pm 2^{\circ}$ para la realización del bucket test, tal como en la mayoría de los estudios. ²⁹

Cohen et al. realizaron un estudio con la ayuda del bucket test, para valorar la vertical visual subjetiva en trastornos vestibulares. Ellos realizaban 3 mediciones en sentido horario y 3 en sentido antihorario a pacientes con vértigo postural paroxístico benigno y con paresia vestibular unilateral (tipo de pacientes parecidos a los de nuestro estudio). Realizaban el bucket test mediante la manipulación del instrumento por el examinador a diferencia de nuestro estudio. Ellos no encontraron diferencia significativa en los parámetros respecto al lado vestibular afectado y el lado sano. No especifican como realizan la valoración del lado vestibular afectado y no utilizan valores negativos. El promedio de resultados cae en rangos normales, al igual que nuestro estudio. También concordamos en que únicamente en pocos pacientes se observó la evidente desviación de la vertical visual subjetiva. ⁶

Un estudio de Chetana et al. en el cual evaluaron a pacientes con vértigo postural paroxístico benigno, Ménière méy neuritis vestibular; realizaron las mediciones basales, a las 2 semanas y al mes. Al igual que nuestro estudio, ellos catalogaron a los pacientes como fuera del rango normal ($\pm 2.0^\circ$), lado desviado correspondiente a lado vestibular afectado o ipsilateral. Además, le otorgaban el instrumento de medición al paciente dándole sentido de propiocepción al momento de la realización. La proporción de pacientes con valores alterados por patología fue la siguiente: el 100% de pacientes con laberintitis, 81% de pacientes con neuritis vestibular, 52% con Ménière y 71% de pacientes con vértigo postural paroxístico benigno. También demostraron que, en la medición del seguimiento, los parámetros de la vertical visual subjetiva disminuían de manera considerable hasta alcanzar rangos normales casi en la totalidad de los pacientes. El lado vestibular afectado coincidía con el lado de la inclinación del bucket test en la mayoría de los pacientes a diferencia de nuestro estudio. ⁷

Otro estudio en el cual utilizaron el bucket test fue el de Cakrt et al. en el cual se evaluaron pacientes con escoliosis idiopática en adolescentes de manera binocular. El examinador realizaba la manipulación del instrumento de medición en todo momento. Los resultados de grupo control (-0.04 ± 0.64) diferían significativamente de los resultados del grupo con escoliosis idiopática (0.86 ± 1.39). Sin embargo, los resultados arrojaban parámetros dentro del rango preestablecido como normal. En nuestro estudio observamos resultados similares, sin embargo, las características de los pacientes fueron completamente distintas. A diferencia de nuestro estudio, ellos no toman en cuenta la identificación del lado vestibular afectado y la correspondencia del bucket test. ²⁸

Dentro de las limitaciones de nuestro estudio, logramos identificar la falta de pacientes

con otros trastornos vestibulares como lo son la neuritis vestibular, laberintitis, vestibulopatías centrales, entre otras patologías. Estas últimas patologías suelen caracterizarse por clínica más aguda y severa comparándolas con las patologías incluidas en el presente estudio. Se ha visto que al presentar la crisis vestibular activa al momento de la realización del bucket test, la vertical visual subjetiva resulta con parámetros más alejados de la verdadera vertical.

Otra limitación por la cual no observamos parámetros tan alejados de la verdadera vertical, fue que muchos pacientes en el presente estudio estaban previamente medicados y no presentaban la crisis vestibular activa al momento de la realización del bucket test. Además, hubiera resultado interesante observar los parámetros de la vertical visual subjetiva en el seguimiento de los pacientes en meses posteriores a la medición basal. Es muy probable que se observe una reducción significativa de la desviación, a pesar de que muchos de los parámetros no resultaron por fuera de los rangos preestablecidos como normales.

Mas limitaciones del estudio fueron las relaciones al diseño del presente estudio. El hecho de que no sea aleatorizado y en comparación con grupo control cegado, hace que los resultados y las diferencias entre grupos no logren determinarse completamente. Aunque debido a las características del estudio, resulta poco factible en relación con el tiempo de realización, un diseño con las especificaciones previamente comentadas.

Además, hubiera resultado interesante comparar los resultados obtenidos con la realización del bucket test, comparando a los mismos pacientes, pero sometidos a otros métodos de medición de la vertical visual subjetiva, como la prueba de la barra luminosa o la prueba del domo.

Una de las fortalezas del siguiente estudio fue el tamaño de la muestra, los estudios previamente realizados, relacionados al uso del bucket test, presentaban tamaño de muestra similar o menor al nuestro. Además, en el presente estudio se identifican los valores de la vertical visual subjetiva previa y posteriormente a maniobras de reposición otolítica en pacientes con vértigo postural paroxístico benigno. Pocos estudios han realizado lo anterior.

Otra fortaleza en nuestro estudio es la identificación del lado vestibular afectado por medio del valor de los parámetros (negativos o positivos) respecto a la medición realizada por el explorador. Al realizar el promedio con valores negativos, los resultados resultan menores. Por lo tanto, también se realizaron los cálculos sin tomar en cuenta valores negativos, tal como se han realizado en otros estudios.

XI. CONCLUSIÓN

El bucket test es un método fácil y rápido de valorar la vertical visual subjetiva en personas con trastornos vestibulares. Los rangos preestablecidos como normales rondan desde $0^\circ \pm 2.0^\circ$ a $0^\circ \pm 3.0^\circ$ dependiendo de los autores. Determinamos un rango normal de $1.4^\circ \pm 1.9^\circ$, (-0.5° a 3.3°) de acuerdo con un estudio realizado previamente por nosotros.

En el presente estudio, en el total de pacientes encontramos valores promedios de $0.91^\circ \pm 2.88^\circ$ DE, (-1.97° a 3.79°). Por lo tanto, el promedio cae en rangos normales. En el total de pacientes, sin tomar en cuenta los valores negativos (lado desviado) el promedio total fue de: $2.60^\circ \pm 1.88^\circ$ DE, (0.72° a 4.48°). Por lo tanto, este último promedio resulto por fuera del rango preestablecido como normal.

Al comparar el promedio total de todos los pacientes, en las mediciones tanto en sentido horario y en sentido antihorario no encontramos diferencia estadísticamente significativa al respecto. Tampoco encontramos diferencias estadísticamente significativas al comparar las mediciones horario y antihorario por grupos de patologías.

Al comparar el promedio de los rangos de desviación en los pacientes con vértigo postural paroxístico benigno, previa y posteriormente a las maniobras de reposición otolítica, sin tomar en cuenta los valores negativos (lado desviado), encontramos valores de p menores a 0.05; por lo cual la diferencia fue estadísticamente significativa. Esto último no resulto estadísticamente significativo en el resto de las comparaciones entre las demás patologías, probablemente por el escaso número de pacientes.

Observamos que en el total de los pacientes el lado de la desviación correspondía al 55% del lado vestibular alterado. Sin embargo, en patologías con crisis activa, los valores tendieron a orientarse hacia el lado vestibular afectado y con mayor magnitud.

XII. REFERENCIAS

1. Ferreira M, Cunha F, Ganança C, Ganança M, Caovilla H. Subjective visual vertical with the bucket method in Brazilian healthy individuals. *Braz J Otorhinolaryngol.* 2016;82(4):442-446.
2. Akin F, Murnane O. Subjective Visual Vertical Test. *Semin Hear.* 2009;30(04):281-286.
3. Agrawal Y, Carey J, Della Santina C, Schubert M, Minor L. Disorders of Balance and Vestibular Function in US Adults. *Arch Intern Med.* 2009;169(10):938.
4. Funk J, Finke K, Müller H, Utz K, Kerkhoff G. Visual context modulates the subjective vertical in neglect: evidence for an increased rod-and-frame-effect. *Neuroscience.* 2011;17(3):124-134.
5. Zwergal A, Rettinger N, Frenzel C, Dieterich M, Brandt T, Strupp M. A bucket of static vestibular function. *Neurology.* 2009;72(19):1689-1692.
6. Cohen H, Sangi-Haghpeykar H. Subjective visual vertical in vestibular disorders measured with the bucket test. *Acta Otolaryngol.* 2012;132:850-4.
7. Chetana N, Jayesh R. Subjective Visual Vertical in Various Vestibular Disorders by Using a Simple Bucket Test. *Indian J Otolaryngol Head Neck Surg.* 2014;67(2):180-184.
8. Tesio L, Longo S, Rota V. The subjective visual vertical. *Int J Rehabil Res.* 2011;34(4):307-315.

9. Zwergal A, Cnyrim C, Arbusow V, Glaser M, Fesl G, Brandt T et al. Unilateral INO is associated with ocular tilt reaction in pontomesencephalic lesions: INO plus. *Neurology*. 2008;71(8):590-593.

10. Hong S, Park M, Cha C, Park C, Lee J. Subjective Visual Vertical During Eccentric Rotation in Patients With Benign Paroxysmal Positional Vertigo. *Otol Neurotol*. 2008;29(8):1167-1170.

11. Asai M, Aoki M, Hayashi H, Yamada N, Mizuta K, Ito Y. Subclinical deviation of the subjective visual vertical in patients affected by a primary headache. *Acta Otolaryngol*, 2009; 129: 30-35

12. Khattab A, Docherty S, Bagust J, Willington R, Thomas P, Amar K. Subjective visual vertical perception and sense of smell in Parkinson disease. *Int J Rehabil Res*. 2012;49(6):961.

13. Byun J, Hong S, Yeo S, Kim S, Kim S, Park M. Role of subjective visual vertical test during eccentric rotation in the recovery phase of vestibular neuritis. *Auris Nasus Larynx*. 2010;37(5):565-569.

14. Pavan T, Funabashi M, Oliveira Carneiro J, dos Santos Pontelli T, Tedeschi W, Colafêmina J et al. Software for subjective visual vertical assessment: an observational cross-sectional study. *Braz J Otorhinolaryngol*. 2012;78(5):51-58.

15. Eghlimi B, Schaaf H, Hesse G. Measuring the subjective visual vertical using a portable system. *HNO*. 2012;60(4):330-336.

16. Brodsky J, Cusick B, Kenna M, Zhou G. Subjective visual vertical testing in children and adolescents. *Laryngoscope*. 2015;126(3):727-731.

17. O'Reilly R, Greywoode J, Morlet T, Miller F, Henley J, Church C et al. Comprehensive Vestibular and Balance Testing in the Dizzy Pediatric Population. *Otolaryngol Head Neck Surg.* 2011;144(2):142-148.
18. Hamilton S, Zhou G, Brodsky J. Video head impulse testing (VHIT) in the pediatric population. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol.* 2015;79(8):1283-1287.
19. Gazzola J, Ganança F, Aratani M, Perracini M, Ganança M. Clinical evaluation of elderly people with chronic vestibular disorder. *Braz J Otorhinolaryngol.* 2006;72(4):515-522.
20. Brandt T, Strupp M. General vestibular testing. *Clin Neurophysiol.* 2005;116(2):406-426.
21. Faralli M, Manzari L, Panichi R, Botti F, Ricci G, Longari F et al. Subjective visual vertical before and after treatment of a BPPV episode. *Auris Nasus Larynx.* 2011;38(3):307-311.
22. Von Brevern M, Schmidt T, Schonfeld U, Lempert T, Clarke A. Utricular Dysfunction in Patients with Benign Paroxysmal Positional Vertigo. *Otol Neurotol.* 2006;27(1):92-96.
23. Parham K, Kuchel G. A Geriatric Perspective on Benign Paroxysmal Positional Vertigo. *J Am Geriatr Soc.* 2016;64(2):378-385.
24. Gürkov R, Pyykö I, Zou J, Kentala E. What is Menière's disease? A contemporary re-evaluation of endolymphatic hydrops. *J Neurol.* 2016;263(1):71-81.

25. Lopez-Escamez J, Carey J, Chung W, Goebel J, Magnusson M, Mandalà M et al. Diagnostic criteria for Meniéré's disease. Consensus document of the Bárány Society, the Japan Society for Equilibrium Research, the European Academy of Otolology and Neurotology (EAONO), the American Academy of Otolaryngology-Head and Neck Surgery (AAO-HNS) and the Korean Balance Society. *Acta Otorrinolaringol Esp.* 2016;67(1):1-7.
26. Cnyrim C, Newman-Toker D, Karch C, Brandt T, Strupp M. Bedside differentiation of vestibular neuritis from central "vestibular pseudoneuritis". *J Neurol Neurosurg Psychiatry.* 2008;79(4):458-460.
27. Min K, Ha J, Kim M, Cho C, Cha H, Lee J. Clinical Use of Subjective Visual Horizontal and Vertical in Patients of Unilateral Vestibular Neuritis. *Otol Neurotol.* 2007;28: 520-525
28. Cakrt O, Slabý K, Viktorinová L, Kolár P, Jerábek J. Subjective visual vertical in patients with idiopathic scoliosis. *J Vestib Res.* 2011(21) 161-165.
29. Sun D, Zuniga M, Davalos-Bichara M, Carey J, Agrawal Y. Evaluation of a bedside test of utricular function – the bucket test – in older individuals. *Acta Otolaryngol.* 2014;134(4):382-389.
30. Brodsky J, Cusick B, Kawai K, Kenna M, Zhou G. Peripheral vestibular loss detected in pediatric patients using a smartphone-based test of the subjective visual vertical. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol.* 2015;79(12):2094-2098.
31. Oliva C, Ochoa N, Kuroiwa M, Barraza C, Núñez M, Breinbauer H. Nuevo método para evaluar el Test Subjetivo Vertical. *Rev Med Chil.* 2017; 77(2):124-34.

32. Ferreira M, Ganança M, Caovilla H. Subjective visual vertical after treatment of benign paroxysmal positional vertigo. *Braz J Otorhinolaryngol.* 2017;83(6):659-64.
33. Sapountzi Z, Vital V, Psillas G. Subjective visual vertical in patients with benign positional paroxysmal vertigo. *Hippokratia.* 2017;21(3):159.
34. Michelson PL, McCaslin DL, Jacobson GP, Petrak M, English L, Hatton K. Assessment of subjective visual vertical (SVV) using the “Bucket Test” and the virtual SVV system. *Am J Audiol.* 2018; 12;27(3):249-59.

XIII. ANEXOS

ANEXO 1. FORMATO DE CONSENTIMIENTO INFORMADO

No de identificación en el estudio: _____ **Fecha:** _____/_____/20__

TÍTULO DEL ESTUDIO:

Evaluación de la función utricular mediante el uso de “the bucket test” en pacientes con trastornos vestibulares

INVESTIGADOR PRINCIPAL:

Dra. Erika Celis Aguilar (Hospital Civil De Culiacán)

INDICACIONES:

Es posible que existan palabras que usted no comprenda, pregunte al investigador o a cualquier responsable del estudio para que aclare toda duda que resulte.

OBJETIVO DE ESTA INVESTIGACIÓN:

Establecer un método sencillo que sea útil para evaluar la vertical visual subjetiva en distintos trastornos vestibulares además de establecer parámetros anormales en la evaluación de la vertical visual subjetiva mediante el uso del bucket test.

INFORMACIÓN ACERCA DE SU PARTICIPACIÓN:

Su participación en todo momento en el estudio de investigación es voluntaria, tiene el derecho absoluto de participar o decidir no hacerlo, esta decisión no afecta la atención a los servicios de salud de este hospital.

DESCRIPCIÓN DEL PROCEDIMIENTO:

Se tomarán algunos datos personales en un cuestionario que se le realizará de inicio, y posteriormente se llevará a cabo una exploración neurológica. Si usted es un candidato apto se realizará una prueba denominada *bucket test*, que consiste en determinar si una línea, dentro del *bucket* (instrumento en forma de *cubo*) está

vertical. Deberá colocar su cara dentro del *bucket* y no deberá haber estímulos para la visión periférica, por lo que es posible que pueda colocarse una manta sobre su cabeza para evitar que pueda mirar fuera del instrumento.

RIESGOS, MOLESTIAS O LESIONES:

El *bucket test* es un procedimiento no invasivo, rápido de hacer y usted no sentirá dolor o malestar alguno durante la prueba.

BENEFICIOS:

De forma inicial se hará una evaluación neurológica que forma parte de la evaluación rutinaria de todo individuo sano, además conoceremos su función vestibular, aunque cabe aclarar que no hay beneficio mayor o menor para usted.

COSTOS Y/O PAGO:

La valoración inicial ni la realización de la prueba representan un costo para usted. Su participación será voluntaria y no recibirá ningún pago por participar; si decide no participar no habrá repercusiones.

FINALIZACIÓN DE LA PARTICIPACIÓN:

Usted tiene el derecho de cancelar su participación en el estudio, así como el uso de su información y divulgación en cualquier momento. Cabe mencionar que no recibirá ninguna sanción si decide cancelar su consentimiento. Deberá enviar una petición por escrito al investigador en el que especifique los motivos por los cuales abandona la investigación.

Notificación para este estudio	Si	No
¿Permite obtener información o datos personales para análisis estadístico?		
¿Nos permite realizar una exploración neurológica y el análisis de los hallazgos?		
Es posible que durante la evaluación se le considere un sujeto no apto para la investigación y deba abandonarla ¿Está de acuerdo?		
¿Está de acuerdo en que los resultados del <i>bucket test</i> se utilicen para análisis y divulgación científica?		
Notificación optativa para otros estudios	Si	No
¿Está de acuerdo en que su información sea usada para otros estudios, en el que posiblemente sean requeridos sus datos?		

El voluntario y el investigador o delegado deberá cada uno firmar y poner fecha y hora en este formulario de consentimiento.

Yo: _____ identificado con el número _____ notifico que fui informado con claridad acerca de lo que implica el estudio que se me ha propuesto y he decidido participar libremente, por tanto acepto que la información recopilada en la encuesta y los resultados de la evaluación realizada sean usados para fines destinados únicamente a la investigación.

Firma del sujeto de investigación:

Fecha: _____ Hora: _____

Considero que el posible voluntario comprende la naturaleza, propósito, costo-beneficio, riesgos y su papel dentro de la investigación. También he ofrecido disposición para aclarar las dudas y he contestado completamente sus preguntas.

Firma del investigador principal o delegado (persona que obtuvo el consentimiento):

—

Nombre de la persona que obtuvo el consentimiento:

Fecha: _____ Hora: _____

ANEXO 2. HOJA DE RECOLECCION DE DATOS

HOJA DE RECOLECCIÓN DE DATOS:

1. Datos personales:

Folio					
Fecha de aplicación:	___ / ___ / ___				
	DD	MM	AAAA		
Apellidos:	Paterno:				
	Materno:				
Nombre (s):					
Sexo:	Masculino				Femenino
Edad:	Años:		Fecha de nacimiento:		
Momento de la evaluación:	Primera vez		Al mes		

2. Evaluación Diagnostica:

	Marque con alguno de los siguientes	X
Preguntas:		SÍ
1. <i>Vértigo postural paroxístico benigno</i>		
2. <i>Enfermedad de Ménière</i>		
3. <i>Neuritis vestibular</i>		
4. <i>Migraña vestibular</i>		
5. <i>Otros trastornos vestibulares</i>		

3. Exploración neurológica:

Pares craneales		
	Normal	Patológico
I		
II		
	AV*:	
III, IV y VI		
V		
VII		
VIII		
IX		
X		
XI		
XII		
Especificaciones:		

Marque con alguno de los siguientes	X	/
Pruebas vestibulares		
	Positivo	Negativo
<i>Head thrust</i>		
<i>Head shaking</i>		
<i>Head impulse test</i>		
<i>Dix Hallpike</i>		
<i>Roll test</i>		

Evaluación de la función cerebelosa.		
Coordinación estática	+	-
Test de Romberg		
Test de Unterberger-Fukuda		
Coordinación dinámica	+	-
Oposición del pulgar		
Test del índice de Bárány		
Diadococinesia		

4. Evaluación del Bucket test

Registro de los grados leídos durante la evaluación [indicar si la desviación es + o -].

Horario	Grados
Evaluación 1	
Evaluación 2	
Evaluación 3	
Evaluación 4	
Evaluación 5	

Antihorario	Grados
Evaluación 1	
Evaluación 2	
Evaluación 3	
Evaluación 4	
Evaluación 5	

Rangos Horario	
Rango máximo	
Rango mínimo	
Media	

Rangos Antihorario	
Rango máximo	
Rango mínimo	
Media	

5. Aspectos éticos

Aspectos éticos	
<p>Yo: _____ identificado con el número _____ notifico que fui informado con claridad acerca de lo que implica el estudio que se me ha propuesto y he decidido participar libremente, por tanto acepto que la información recopilada en la encuesta y los resultados de la evaluación realizada sean usados para fines destinados únicamente a la investigación.</p>	
Firma:	Explorador:
	<hr/> <p>Nombre y firma</p>

ESPECIFICACIONES:

1. En la exploración de pares craneales llene el espacio según encuentre en la exploración: normal, cuando no obtuvo ningún hallazgo patológico durante la exploración. Si encuentra algún hallazgo patológico, especifique en el cuadro que lo indica. *AV= agudeza visual.
2. En las pruebas vestibulares y de la función cerebelosa: positivo indica que ha encontrado hallazgos patológicos, y negativo que la prueba es normal.
3. Antes de la aplicación de la prueba del *bucket test* indique claramente las instrucciones al sujeto, procurando que no haya dudas, asegúrese de que se coloca en posición correcta y que no hay estímulos para la visión periférica.
4. Durante la aplicación de la prueba haga girar el *bucket* en sentido horario (a la derecha) y antihorario (a la izquierda) en 5 ocasiones cada uno, sin alternarlos.
5. Entréguelo al sujeto y solicite que coloque la línea de forma vertical.
6. La evaluación será únicamente binocular.
7. Cuando el individuo indique que la línea es vertical, lea los grados que marca el péndulo en el transportador e inmediatamente haga el registro en la hoja. Finalmente anote el valor máximo y el mínimo y calcule el promedio de la medición.