



Programa Oficial de Postgrado:

Procesos de envejecimiento: estrategias sociosanitarias.

TESIS DOCTORAL

Efecto de un programa de fisioterapia vestibular en personas con discapacidad intelectual en proceso de envejecimiento.

Presentada por:

Sara Isabel Cortés Amador.

Dirigida por:

Dra. Dña. Celedonia Igual Camacho.

Dr. D. Luis Antonio Villaplana Torres.

Valencia, 2014.

Dra. Dña. Celedonia Igual Camacho, Profesora Titular y Decana de la Facultad de Fisioterapia de la Universitat de València.

Dr. D. Luis Antonio Villaplana Torres, Profesor Titular de la Universitat de València, adscrito al Departamento de Fisioterapia.

CERTIFICAN:

Que el presente trabajo, titulado “Efecto de un programa de fisioterapia vestibular en personas con discapacidad intelectual en proceso de envejecimiento”, ha sido realizado bajo su dirección en el Departament de Fisioteràpia de la Universitat de València, por Dña. Sara Isabel Cortés Amador, para optar al grado de Doctora. Habiéndose concluido, y reuniendo a su juicio las condiciones de originalidad y rigor científico necesarias, autorizan su presentación a fin de que pueda ser defendido ante el tribunal correspondiente.

Y para que así conste, expiden y firman la presente certificación en Valencia, Diciembre de 2014.

Fdo. Dra. Celedonia Igual Camacho

Fdo. Dr. Luis A. Villaplana Torres

No te rindas

*No te rindas, aún estás a tiempo
De alcanzar y comenzar de nuevo,
Aceptar tus sombras,
Enterrar tus miedos,
Liberar el lastre,
Retomar el vuelo.*

*No te rindas que la vida es eso,
Continuar el viaje,
Perseguir tus sueños,
Destruir el tiempo,
Correr los escombros,
Y destapar el cielo.*

Mario Benedetti

Agradecimientos

A mis directores Dra. Dña. Celedonia Igual Camacho y Dr. D. Luis Villaplana Torres, por creer en mi y en este proyecto. Vuestras reflexiones, comentarios y sugerencias, han sido fundamentales para la elaboración de este trabajo. Gracias, por vuestro tiempo y dedicación, en definitiva, gracias por hacer fácil las cosas difíciles.

A los fisioterapeutas de los diferentes centros ocupacionales en los que se ha implementado el programa. Gracias por vuestro tiempo, amabilidad, implicación y empeño.

A todas las personas que habéis participado de manera voluntaria en el estudio, gracias a vosotros esto ha sido posible.

Al departamento de fisioterapia y en especial a Yolanda, quien en poco tiempo consiguió el material necesario para el estudio.

A Tales, Noe, Naza, Patri, María, Eli, Lidia, Alberto y Juan, quiénes siempre habéis estado ahí para sacarme una sonrisa en los días más grises.

A Cristina y Núria, por todas esas conversaciones interminables, llenas de palabras de ánimo y comprensión, en los momentos de desánimo donde no lograba ver el final.

A Lidón, por esos cafés en los que la estadística se convirtió en algo más amable.

A mis padres y hermana, a quienes admiro por su fuerza y entereza. Vuestro apoyo incondicional y cariño, me han dado fuerzas para seguir adelante.

A Héctor, quien siempre ha estado a mi lado, gracias por tu optimismo, vitalidad, ilusión y complicidad durante todo este proceso.

Índice

ÍNDICE DE CONTENIDOS

CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN	25
1.1 Nombrar, definir y clasificar la discapacidad intelectual	25
1.2 Etiología de la discapacidad intelectual.....	53
1.3 El proceso de envejecimiento de la persona con discapacidad intelectual	55
1.3.1 Envejecer con discapacidad intelectual: fenómeno social emergente.	55
1.3.2 Cambios significativos en la persona con discapacidad intelectual en proceso de envejecimiento.....	57
1.4 Alteración del equilibrio y su consecuencia inmediata: las caídas. Principal problema de salud en la persona con Discapacidad Intelectual que envejece.	60
1.4.1 Recuerdo anatómico - fisiológico del equilibrio.....	60
1.4.2 Principales modificaciones en la capacidad para mantener el equilibrio de la persona con discapacidad intelectual en proceso de envejecimiento. .	67
1.4.3 Las caídas, consecuencia directa de las alteraciones del equilibrio.	71
1.5 Intervención fisioterápica para las alteraciones del equilibrio en las personas con Discapacidad Intelectual en proceso de envejecimiento	77
1.5.1 Ejercicio físico en personas con discapacidad intelectual: aspectos generales.....	77
1.5.2 Fundamentos de la fisioterapia vestibular. Método de entrenamiento del equilibrio.	79
1.5.3 Entrenamiento del equilibrio en personas con Discapacidad Intelectual en proceso de entrenamiento. Antecedentes del tema.	86
1.5.4 Programas de prevención: herramientas para disminuir el riesgo a sufrir una caída en la persona con discapacidad intelectual.	94
1.6 Hipótesis de trabajo y objetivos.....	94

CAPÍTULO II. MATERIAL Y MÉTODO.....	99
2.1 Características de la muestra.....	99
2.2 Diseño de la Investigación.....	101
2.2.1 Consideraciones éticas	102
2.2.2 Temporalización del estudio.....	102
2.2.3 Protocolos de entrenamiento.....	107
2.2.3.1 Grupo Control	107
2.2.3.2 Grupo Experimental	107
2.2.4 Equipos e instrumentos de medida	111
2.2.4.1 Equipos de medida	111
2.2.5 Procedimiento de medida.....	118
2.2.6 Material para la puesta en marcha de las sesiones de ejercicio	120
2.2.7 Tratamiento estadístico y análisis de los datos.	122
2.2.8 Tratamiento bibliográfico.	123
CAPÍTULO III. RESULTADOS.....	127
3.1 Características de la población de estudio.....	127
3.2 Efecto de los protocolos de entrenamiento.....	127
3.2.1 Resultados obtenidos en el test TUGT.....	127
3.2.2 Resultados obtenidos de la medición del área del CoP con los ojos abiertos.....	130
3.2.3 Resultados obtenidos de la medición del área del CoP, con los ojos cerrados.....	133
3.2.4 Influencia de los programas de entrenamiento en las aferencias sensoriales responsables del equilibrio.....	135
3.2.5 Resultados obtenidos en la escala de Berg	140

CAPÍTULO IV. DISCUSIÓN	147
4.1 Influencia de los programas de entrenamiento en el equilibrio estático y dinámico de la persona con discapacidad intelectual.....	148
4.2 Influencia de los programas de entrenamiento en los sistemas sensoriales responsables del equilibrio: visual, vestibular y propioceptivo.....	151
4.3 Influencia de los programas de entrenamiento en el riesgo a sufrir una caída.....	154
4.4 Limitaciones del estudio y futuras líneas de investigación.	157
CAPÍTULO V. CONCLUSIONES	161
CAPÍTULO VI. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	165
CAPÍTULO VII: ANEXOS.....	187
Anexo 1. Consentimiento Informado y autorización para el uso de la imagen.	187
Anexo 2. Protocolos de entrenamiento detallados.	190
Anexo 3. Compromiso de participación	199
Anexo 4. Ficha individual del participante.	200
Anexo 5. Escala de Barthel.....	201
Anexo 6. Escala de Berg	203
Anexo 7. Clinical test of sensory integration on balance modiflicated (CTSIBm)....	208
Anexo 8. Diploma de participación	209

ÍNDICE DE TABLAS Y FIGURAS

TABLAS

▪ Tabla 1. Clasificación de la p.c.d.i. en función del tipo de apoyo que precisa.....	30
▪ Tabla 2. Definición de Discapacidad Intelectual, de la 10ª edición de la AAIDD....	31
▪ Tabla 3. Clasificación del RM según las clasificaciones de DSM IV TR y la CIE-10.....	36
▪ Tabla 4. Descripción de los principales términos la CIF.....	42
▪ Tabla 5. Ejemplos de habilidades conceptuales, sociales y prácticas.....	48
▪ Tabla 6. Factores de riesgo de la DI.....	54
▪ Tabla 7. Comparación de las características del equilibrio entre las p.c.d.i y la población en general.....	69
▪ Tabla 8. Intervención en p.c.d.i. con edades comprendidas entre 18 y 35 años.....	89
▪ Tabla 9. Intervención en p.c.d.i mayores de 35 años.....	90
▪ Tabla 10. Resultados de los programas de entrenamiento del equilibrio, en p.c.d.i. con edades comprendidas entre 18 y 35 años.....	92
▪ Tabla 11. Resultados de los programas de entrenamiento del equilibrio, en p.c.d.i. mayores de 35 años.....	93
▪ Tabla 12. Centros Ocupacionales que participaron en el estudio.....	99
▪ Tabla 13. Temporalización del estudio.....	106
▪ Tabla 14. Temporalización de las sesiones del grupo control.....	108
▪ Tabla 15. Temporalización de las sesiones del grupo experimental.....	108
▪ Tabla 16. Programa de ejercicio físico de mantenimiento. Grupo control y experimental.....	109

- **Tabla 17.** Programa de fisioterapia vestibular. Grupo experimental.....110
- **Tabla 18.** Material necesario para el desarrollo de las sesiones.....121
- **Tabla 19.** Datos descriptivos de las características de la muestra.....127
- **Tabla 20.** Estadísticos descriptivos de la variable Timed.....128
- **Tabla 21.** Resultados Intergrupo. Comparación de medias entre el grupo control y grupo experimental en los tres momentos temporales para la variable Timed.....128
- **Tabla 22.** Resultados Intragrupo. Comparación de medias entre los momentos temporales en el grupo control y grupo experimental, en la variable timed.....129
- **Tabla 23.** Estadísticos descriptivos de la variable área ojos abiertos.....130
- **Tabla 24.** Resultados Intergrupo. Comparación de medias entre el grupo control y grupo experimental en los tres momentos temporales para la variable área ojos abiertos.....131
- **Tabla 25.** Resultados Intragrupo. Comparación de medias entre los momentos temporales en el grupo control y grupo experimental, en la variable área con ojos abiertos.....131
- **Tabla 26.** Estadísticos descriptivos de la variable área ojos cerrados.....133
- **Tabla 27.** Resultados Intergrupo. Comparación de medias entre el grupo control y grupo experimental en los tres momentos temporales para la variable área ojos cerrados.....133
- **Tabla 28.** Resultados Intragrupo. Comparación de medias entre los momentos temporales en el grupo control y grupo experimental, en la variable área con ojos cerrados134
- **Tabla 29.** Resultados del grupo control y grupo experimental en la escala CTSIBm, en cada una de las condiciones del test y momentos temporales.....136
- **Tabla 30.** Estadísticos descriptivos de la variable Berg.....141

Tablas y Figuras

- **Tabla 31.** Resultados Intergrupo. Comparación de medias entre el grupo control y grupo experimental en los tres momentos temporales para la variable Berg.....141
- **Tabla 32.** Resultados Intragrupo. Comparación de medias entre los momentos temporales en el grupo control y grupo experimental, en la variable Berg.....142

FIGURAS

- **Figura 1.** Dimensiones de las consecuencias de la enfermedad.....38
- **Figura 2.** Interacciones entre los componentes de la CIF.....43
- **Figura 3.** Modelo teórico de la discapacidad intelectual según AAIDD.....46
- **Figura 4.** Proceso de selección de los trabajos científicos.....87
- **Figura 5.** Diseño de la Investigación.....101
- **Figura 6.** Diagrama de flujo de los participantes.....104
- **Figura 7.** Condiciones de exploración del CTSIBm.....114
- **Figura 8.** Tallímetro SECA 213.....116
- **Figura 9.** Báscula EKS Ambition 8710.....116
- **Figura 10.** BT4 Plataform.....117
- **Figura 11.** Cronómetro Kalenji 100.....117
- **Figura 12.** Cinta métrica COMED.....117
- **Figura 13.** Posición de los pies en la plataforma.....119
- **Figura 14.** Posición con ojos abiertos.....121
- **Figura 15.** Posición con máscara opaca.....121
- **Figura 16.** Valores del TUGT, para cada uno de los grupos y momentos en los que fue medido.....129
- **Figura 17.** Valores del área del CoP, con los ojos abiertos, para cada uno de los grupos y momentos en los que fue medida.....132
- **Figura 18.** Valores del área del CoP, con los ojos cerrados, para cada uno de los grupos y momentos en los que fue medida.....134

- **Figura 19.** Tiempo que los participantes son capaces de mantener el equilibrio, con los ojos cerrados sobre una superficie estable.....137
- **Figura 20.** Tiempo que los participantes son capaces de mantener el equilibrio, con los ojos abiertos sobre una superficie inestable.....138
- **Figura 21.** Tiempo que los participantes son capaces de mantener el equilibrio, con los ojos cerrados sobre una superficie inestable.....139
- **Figura 22.** Suma del tiempo de cada una de las condiciones del CTSIBtot.....140
- **Figura 23.** Valores de la escala de Berg, para cada uno de los grupos y momentos en los que fue medida.....142

ABREVIATURAS

AAIDD	Asociación Americana de Discapacidades Intelectuales y Desarrollo.
AAMR	Asociación Americana de Retraso Mental.
ABVD	Actividades básicas de la vida diaria.
APA	Asociación Americana de Psiquiatría.
CERMI	Comité español de representantes de personas con discapacidad.
CI	Coeficiente intelectual.
CIDDM	Clasificación internacional de las deficiencias, discapacidades y minusvalías.
CIE	Clasificación internacional de enfermedades.
CIF	Clasificación internacional del funcionamiento.
CoP	Centro de presiones.
CTSIBm	Clinical test of sensory interaction and balance modificated.
DI	Discapacidad intelectual.
DSM IV TR	Manual diagnóstico y estadístico de los trastornos mentales.
FEAPS	Confederación española de organizaciones a favor de las personas con discapacidad intelectual o del desarrollo.
FV	Fisioterapia vestibular.
GC	Grupo control.
GE	Grupo experimental.
ICOFCV	Ilustre Colegio de Fisioterapia de la Comunidad Valenciana.
IMSERSO	Instituto de mayores y servicios sociales.
INE	Instituto nacional de estadística.
mm	Milímetros.
OASE	Ojos abiertos y superficie estable.
OASI	Ojos abiertos y superficie inestable.

OCSE	Ojos cerrados y superficie estable.
OCSI	Ojos cerrados y superficie inestable.
OMS	Organización mundial de la salud.
p.c.d.i.	Persona con discapacidad intelectual.
PG	Población general.
RM	Retraso mental.
RVE	Reflejo vestíbulo espinal.
RVO	Reflejo vestíbulo ocular.
SD	Síndrome de down.
SNC	Sistema nervioso central.
TUGT	Timed up an go test.
3MWT	Test tres minutos marcha.
WMA	Asociación Médica Mundial.

CAPÍTULO I

Introducción

CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN

1.1 Nombrar, definir y clasificar la discapacidad intelectual.

Con la finalidad de facilitar la comprensión de las consideraciones teóricas de la discapacidad intelectual (DI), a continuación, se realiza un análisis para en primer lugar, determinar el término apropiado para referirse a este colectivo (*designar*), en segundo lugar, examinar cuál es la definición correcta de DI (*definir*) y en tercer lugar, describir los sistemas de clasificación más utilizados en el ámbito de la DI (*clasificar*).

Designar.

Como señalan Crespo, Campo y Verdugo (2003, p.20):

“Una de las inquietudes de la mayoría de los organismos, asociaciones y profesionales que trabajan en el ámbito de la discapacidad ha sido poder utilizar una terminología común para designar tanto a las personas con discapacidad como los diferentes tipos de discapacidades”.

Los términos que se han utilizado para referirse a las personas con discapacidad intelectual (p.c.d.i.) han sido muy abundantes: idiotas, imbéciles, morones, débiles mentales, cretinismo, oligofrénicos, subnormales, dificultades de aprendizaje permanentes, anormales, minusválidos psíquicos, incapacitados, dementes, trastornados mentales, deficientes mentales, personas con retraso mental...la imprecisión terminológica repercute en las actitudes sociales ante la discapacidad. La confusión entre términos, promueve y refuerza actitudes negativas y peyorativas, basadas en concepciones erróneas y estereotipadas, favorece la marginación y limita a las propias p.c.d.i., puesto que estos términos únicamente hacen referencia a las carencias y no a las posibilidades que están abiertas para las

Introducción

p.c.d.i. (Verdugo, 1994; Verdugo, Jenaro y Arias 1995).

Luckasson *et al.* (2002) explican qué factores se deben considerar a la hora de seleccionar un término para un colectivo. Estos factores son:

1. Ha de ser específico, y debe referirse a una única entidad, permitiendo diferenciarla de otras.

2. Ha de usarse de forma coherente por parte de los grupos participantes: personas afectadas, familias, abogados, personal sanitario, organizaciones profesionales.

3. Debe representar de forma adecuada los conocimientos actuales y ser capaz de incorporar los nuevos conocimientos conforme se producen avances científicos.

4. El término, debe ser lo suficientemente sólido para permitir su uso en múltiples propósitos incluyendo definición, diagnóstico, clasificación y planificación de apoyos.

5. Debe comunicar valores importantes.

El término aceptado en la actualidad para referirse a este colectivo es el de p.c.d.i. Este término cumple no sólo con los cinco criterios anteriormente citados sino que además, es preferible por dos razones (Verdugo y Shalock, 2010):

- Resulta un término neutro y menos ofensivo para las personas con discapacidad.

- Es el más coherente con la terminología internacional incluyendo títulos de publicaciones académicas, investigaciones publicadas y nombres de organizaciones.

Definir.

Definir hace referencia a la explicación del término con precisión, la

descripción del significado y el establecimiento de los límites del mismo (Shalock, 2013).

Desde que en 1876 se fundara la Asociación Americana de Retraso Mental (AAMR), actualmente Asociación Americana sobre Discapacidad Intelectual y Discapacidades del Desarrollo (AAIDD), se han hecho múltiples intentos por determinar definiciones que faciliten la comprensión del término DI, tradicionalmente Retraso Mental (RM).

En 1921, el Comité Americano de Higiene Mental, en su manual, publica la primera definición de RM. A partir de aquella primera edición se han publicado diez más (1933, 1941, 1957, 1959, 1973, 1977, 1983, 1992, 2002 y 2011). Como señalan Egea y Sarabia (2004): *"podemos hablar de que cada década de nuestro siglo ha contado con la influencia de uno de estos manuales clasificatorios y, con cada nueva edición de los mismos, la definición iba puliéndose y enriqueciéndose en matices"*.

Es importante evidenciar que, cada trabajo anterior sirve como base y punto de partida para una mejor comprensión de la DI, que poco a poco ha ido ganando claridad, amplitud y delimitación (Shalock *et al.*, 2010).

El eje de la primera definición es el concepto de coeficiente intelectual (CI). El CI, es el cociente entre la edad mental y la edad cronológica, multiplicada por 100. Tomando una medida de normal de CI al situado entre 70 y 130. Aquellas personas con un CI inferior a 70 se les acuña el término de "Retrasados mentales". La aparición de los test de inteligencia, y su aplicación de forma generalizada entre la población, hacen del CI, el parámetro más objetivo en el que basar cualquier investigación, cuya finalidad es la de clasificar a la población en función de su rendimiento intelectual.

La cuarta edición, en 1957, añade un sistema de clasificación etiológico, en

Introducción

el que se describen las causas que conducen a un rendimiento intelectual inferior al de la población en general. Esta aportación, permite la diferenciación entre lo que esta dentro del campo del RM de lo que es enfermedad mental o lesión cerebral. Es decir, se diferencia entre las personas que nacen y crecen con una limitación intelectual, de aquellas que, por diferentes causas, nacen con un CI normalizado, pero, como consecuencia de un hecho objetivo (proceso enfermizo o accidente), les hace devenir en personas con limitaciones en el desempeño intelectual.

La quinta edición (Heber, 1961), supone un avance en el concepto, puesto que incluye la conducta adaptativa como criterio para la definición. Esto implica un cambio hacia las nuevas concepciones, donde el rendimiento intelectual no se ubica únicamente teniendo en cuenta la puntuación del CI, sino que se presta atención a la capacidad de la persona para adaptarse a las condiciones que le impone el medio.

En el año 1992, la AAMR, elabora una definición de RM, que implica una modificación sustancial en el concepto:

"El retraso mental hace referencia a limitaciones substanciales en el desarrollo corriente. Se caracteriza por un funcionamiento intelectual significativamente inferior a la media, junto con limitaciones asociadas en dos o más de las siguientes áreas de habilidades de adaptación: comunicación, cuidado personal, vida en el hogar, habilidades sociales, utilización de la comunidad, autogobierno, salud y seguridad, habilidades académicas funcionales ocio y trabajo. El retraso mental se manifiesta antes de los 18 años" (Luckasson et al., 1992).

Para poder aplicar la definición deben tomarse en consideración las cuatro premisas siguientes (Luckasson et al., 1992):

1. Una evaluación válida ha de tener en cuenta la diversidad cultural y lingüística, así como las diferencias en los modos de comunicación y en factores comportamentales.

2. Las limitaciones en habilidades adaptativas se manifiestan en entornos comunitarios típicos para los iguales en edad del sujeto y reflejan la necesidad de apoyos individualizados.

3. Junto a limitaciones adaptativas específicas existen a menudo capacidades en otras habilidades adaptativas o capacidades personales.

4. Si se ofrecen los apoyos apropiados durante un periodo prolongado, el funcionamiento en la vida de la persona con retraso mental mejorará generalmente.

En palabras de Verdugo (1994), la definición de 1992, supone una ruptura con el enfoque tradicional de conceptualización de RM. Esta definición aporta un cambio de paradigma, el RM, deja de ser un rasgo absoluto del individuo, para convertirse en el resultado de la interacción de la persona con funcionamiento intelectual limitado y el entorno que le rodea. En esta nueva concepción de la DI, el objetivo principal, no es clasificar a los individuos según su CI, y en función de la clasificación, establecer qué tratamientos y servicios son necesarios; sino que se pretende, evaluar a las p.c.d.i. de forma multidimensional, observando cómo es la interacción del individuo con el entorno en el que se desenvuelve. En función de su desempeño, se plantean los tratamientos y servicios que la persona necesita. Clasificando a la persona en función del tipo e intensidad de apoyos que precisa: intermitente, limitado, extenso y generalizado (Tabla 1).

Introducción

Tabla 1

Clasificación de la p.c.d.i. en función del tipo de apoyo que precisa

Tipo de Apoyo	Definición
<i>Intermitente</i>	Apoyo "cuando sea necesario". Se caracteriza por su naturaleza episódica, Así la persona no siempre necesita el (los) apoyo(s), o requiere apoyo de corta duración durante momentos de transición, en el ciclo vital (por ejemplo, pérdida de trabajo, agudización de la crisis médica). Los apoyos intermitentes pueden ser, cuando se proporcionen, de alta o de baja intensidad.
<i>Limitado</i>	Apoyos Intensivos caracterizados por su consistencia temporal, por tiempo limitado pero no intermitente. Pueden requerir un menor número de profesionales y menos costes que otros niveles de apoyo más intensivos, (por ejemplo, entrenamiento laboral por tiempo limitado o apoyos transitorios durante el periodo de transición de la escuela a la vida adulta).
<i>Extenso</i>	Apoyo caracterizado por una implicación regular (por ejemplo diaria) en, al menos, algunos entornos (en el hogar, en el trabajo...) y sin limitación temporal (ejemplo: apoyo en el hogar a largo plazo).
<i>Generalizado</i>	Apoyo caracterizado por su consistencia y elevada intensidad, proporcionada en distintos entornos, con posibilidad de sustentar la vida. Estos apoyos generalizados suelen requerir más personas, y mayor intrusión que los apoyos extensivos o de tiempo limitado.

Nota: Fuente. Berjano, E. y García E. (2010). *Discapacidad intelectual y envejecimiento: un problema social del siglo XXI*. Madrid: FEAPS.

Diez años después a la definición que supone una revolución en la conceptualización del RM, en junio 2002, aparece la décima edición, en la cual se reflejan y recogen las aportaciones que diferentes profesionales, personas afectadas, instituciones y asociaciones han llevado a cabo en la última década (Luckasson *et al.*, 2002.) En la Tabla 2, se pueden observar los contenidos.

Tabla 2

Definición de Discapacidad Intelectual de la 10ª edición AAIDD

	<p>El RM es una discapacidad caracterizada por limitaciones significativas tanto en el funcionamiento intelectual como en conducta adaptativa, expresada en habilidades adaptativas conceptuales, sociales y prácticas. Esta discapacidad se origina con anterioridad a los 18 años." Se han de tener en cuenta las siguientes premisas:</p>
<i>Definición</i>	<ol style="list-style-type: none"> 1. las limitaciones en el funcionamiento actual deben considerarse en el contexto de entornos comentarios típicos de otras personas de similar edad y si cultura. 2. Una evaluación válida ha de tener en cuenta la diversidad lingüística y cultural, así como diferencias en comunicación y en aspectos sensoriales motores u comportamentales. 3. En un individuo, las limitaciones a menudo coexisten con capacidades 4. un objetivo importante de la descripción de las limitaciones es el desarrollo de un perfil de apoyos necesarios. 5. Con apoyos personalizados apropiados durante un periodo continuo, el funcionamiento vital de una persona con DI, por lo general mejora.
<i>CI</i>	<p>Dos desviaciones típicas por debajo de la media. Evaluar con instrumentos apropiados y considerando el error estándar de medida propio de cada test. Usar los instrumentos valorando las limitaciones y puntos fuertes de éstos.</p>
<i>Conducta adaptativa</i>	<p>La conducta adaptativa es un conjunto de habilidades conceptuales, sociales y prácticas que las personas utilizan para el desenvolvimiento ordinario de la vida cotidiana. Las limitaciones afectan tanto a la vida diaria como a los cambios que se deben hacer en función de las modificaciones y demandas del ambiente y deben ser consideradas en cuatro dimensiones. habilidades intelectuales, participación, interacción y roles sociales, salud y contexto. Las limitaciones significativas en conducta adaptativa se establecen solo utilizando medidas estandarizadas con normas y baremos de la población general. (con y sin discapacidad) y están definidas por la existencia de dos desviaciones típicas por debajo de la media en uno de los tres tipos de conducta adaptativa: conceptual, práctica o social, o puntuaciones obtenidas en conjunto sobre medidas estandarizadas en habilidades conceptuales, sociales y prácticas.</p>
<i>Edad de Inicio</i>	<p>Antes de los 18 años</p>
<i>Diagnóstico</i>	<p>Pruebas estandarizadas de inteligencia y de habilidades adaptativas complementadas con observaciones y juicio clínico. Uso de instrumentos válidos de medida e importancia del proceso de evaluación.</p>
<i>Evaluación y clasificación</i>	<p>El sujeto con DI puede ser clasificado de diferentes maneras: Según la intensidad de apoyo que necesite, CI, etiología.</p>

Nota: Fuente (Luckasson et al., 2002, p. 8).

La última publicación de la AAIDD realiza una modificación sustancial sustituyendo el término de RM por el de DI en la definición, siendo esta la siguiente:

Introducción

“La discapacidad intelectual se caracteriza por limitaciones significativas tanto en el funcionamiento intelectual como en la conducta adaptativa y como se ha manifestado en habilidades adaptativas conceptuales, sociales y prácticas. Esta discapacidad se origina antes de los 18 años.” (Shalock et al., 2010, p.31)

Clasificar.

Los sistemas de clasificación de la DI, constituyen un tema clave para todos aquellos que intentan comprender el fenómeno de la DI. El objetivo principal de cualquier sistema de clasificación, es el de determinar las similitudes y diferencias entre individuos y grupos, además de comprender la naturaleza de la discapacidad (Wedell, 2008).

Uno de los inconvenientes relacionados con la utilización de los sistemas de clasificación, es el conocido problema del “etiquetaje”, que puede derivar en situaciones problemáticas y negativas para la persona. Sin embargo, como señala Verdugo (2003), los sistemas de clasificación, no tienen por qué tener un matiz negativo, siempre y cuando su empleo sitúen en primer plano a la persona y en segundo lugar, los problemas que puedan derivarse de su discapacidad. Un sistema de clasificación, puede aportar importantes ventajas entre las que destacan:

- Planificar la intervención y determinar la idoneidad de los servicios. (Floria y Mclaughlin, 2008; Sturmey, 1999; Verdugo, 2003; Vig, 2005; Wedell, 2008).
- Facilitar la comunicación entre profesionales (Sturmey, 1999; Verdugo, 2003; Wedell, 2008).
- Identificar las variables que deben ser evaluadas (Verdugo, 2003).
- Ampliar el conocimiento sobre la discapacidad, especialmente en aquellos casos en los que ésta no es fácilmente reconocible por rasgos físicos (Vig, 2005).
- Saber la categoría diagnóstica, puede permitir a los familiares a

buscar recursos más eficaces, grupos de apoyo, ayudas de carácter económico o contacto con organizaciones (Vig, 2005).

- Permitir un diagnóstico precoz y favorecer el proceso de aceptación de los familiares y la respuesta de éstos al desarrollo del niño (Vig, 2005).

Existen dos tipos de sistemas clasificación (Doménech y Ezpeleta, 1995):

- **Sistemas clínicos o categoriales.** Este tipo de sistemas se centran en a la observación de los clínicos, a través de las cual pretenden determinar las características personales. Una vez organizadas, estas características han servido para crear las categorías de diagnóstico. Son sistemas cuya finalidad es categorizar los trastornos de los adultos, a pesar que algunos incluyen apartados para problemáticas infantiles. Los sistemas más conocidos son: Manual Diagnóstico y Estadístico de los Trastornos Mentales (DSM IV TR), Clasificación Internacional de la Enfermedad (CIE-10), Clasificación Internacional del Funcionamiento (CIF) y el sistema de la AAIDD.

- **Sistemas empíricos o estadísticos multivariados.** Este tipo de sistemas se fundamentan en el análisis estadístico (factorial y de cluster), de covariación entre signos y síntomas para la creación del esquema de clasificación. Un ejemplo de éstos es el Child Behavior Checklist.

A continuación, se analizan las características de los cinco sistemas de **clasificación clínicos o categoriales** de mayor difusión y más utilizados en el ámbito de la DI.

Introducción

1. La discapacidad Intelectual en el Manual Diagnóstico y Estadístico de los Trastornos Mentales; versión cuarta, traducida al español (DSM IV TR). Asociación Americana de Psiquiatría (APA, 2000).

El DSM IV TR, es una herramienta de diagnóstico, concretamente, es una clasificación categorial que divide las enfermedades mentales en diferentes tipos en base a series de criterios con rasgos definitorios. En el DSM IV TR, la DI se incluye dentro del Eje II: trastornos de la personalidad. Los criterios diagnósticos que establece son:

1. Capacidad intelectual significativamente inferior al promedio: CI aproximadamente de 70 o inferior en un test administrado de forma individual.

2. Déficit o alteraciones de ocurrencia en la actividad adaptativa actual (eficacia de la persona para satisfacer las exigencias planteadas para su edad y su grupo cultural), en al menos, dos de las áreas siguientes: comunicación personal, vida doméstica, habilidades sociales/interpersonales, utilización de recursos comunitarios, autocontrol, habilidades académicas funcionales, trabajo, ocio, salud y seguridad.

3. El inicio es anterior a los 18 años.

El sistema de clasificación que propone es:

- Retraso Mental **Leve**: CI entre 50-55 y aproximadamente 70.
- Retraso Mental **Moderado**: CI entre 35-40 y 50-55.
- Retraso Mental **Grave**: CI entre 20-25 y 35-40.
- Retraso Metal **Profundo**: CI inferior a 20-25.
- Retraso Mental **de gravedad no especificada**: para los casos en los que existe una clara presunción de RM, pero la inteligencia del sujeto no puede ser evaluada por los test usuales.

Como se puede observar, el DSM IV TR, es un sistema de clasificación rígido, basado en los rangos de CI y de sus correspondientes descripciones o etiquetas (Shalock *et al.*, 2010).

2. La discapacidad Intelectual en la Clasificación Internacional de la Enfermedad (OMS, 1992).

La Clasificación Internacional de la Enfermedad (CIE), es una clasificación publicada por la Organización Mundial de la Salud (OMS), cuyo contenido hace referencia a las enfermedades, traumatismos y causas de defunción. En las primeras versiones no se incluye ninguna sección dedicada a los trastornos mentales. Es en la revisión de 1938, en la que por primera vez se dedica una sección para la enfermedad mental, se distinguen cuatro subcategorías: DI, esquizofrenia, psicosis maniacodepresiva y trastornos mentales restantes. En 1992, la OMS, publica la décima versión de su Clasificación Internacional de Enfermedades, conocida como ICD-10 (En castellano CIE-10). Esta versión incorpora un sistema multiaxial, amplía las categorías diagnósticas, realiza una mayor especificación de los conceptos que subyacen a cada trastorno e incluye un capítulo dedicado a los trastornos mentales y del comportamiento del adulto y además, dispone de una versión para la práctica psiquiátrica infantil y otra para la investigación. Esta última versión, presenta una descripción detallada de cada trastorno, del diagnóstico diferencial y de los principales síntomas a tener en cuenta para el mismo.

En esta versión la DI aparece en el capítulo V y se define como:

“La presencia de un desarrollo mental incompleto, detenido, caracterizado principalmente por el deterioro de las funciones concretas de cada época del desarrollo y que contribuyen al nivel global de la inteligencia, tales como las funciones cognoscitivas, las del lenguaje, las motrices y la socialización. La

Introducción

discapacidad puede ir acompañada de cualquier otro tipo de problema somático o mental” (OMS, 1992, p. 277).

Esta definición, de la misma manera que el DSM IV TR, sitúan al CI como factor clasificatorio, de manera que el grado de afectación depende de la puntuación del CI (ver Tabla 3). Sin embargo, la CIE-10, a diferencia del DSM IV TR, amplía y especifica para cada categoría diagnóstica, las áreas de funcionamiento que deben tomarse en consideración: habilidades sociales y responsabilidad, comunicación, habilidades de cuidado personal diario, independencia personal y autosuficiencia.

Tabla 3

Clasificación del RM según las clasificaciones del DSM IV TR y la CIE-10

DSM-IV	CIE-10
1. RM Ligeramente : CI de 50-55 a 70 85% de la Población con RM	1. RM Ligeramente: CI entre 50-69.
2. RM Moderado: CI 35-40 y 50-55 10% de la población con RM	2. RM Moderado: CI entre 35-49.
3. RM Grave: CI: de 20-25 a 35-40 3-4% de la población con RM	3. RM Grave: CI entre 20-34.
4. RM profundo CI por debajo de 20-25 1-2% de la población con retraso mental	4. RM Profundo CI inferior a 20.
5. RM No especificado. Cuando existe sospecha de RM pero no puede ser detectado a través de las pruebas de inteligencia.	5. Otro RM. LA evaluación del grado de RM es difícil o imposible de establecer debido a déficits sensoriales o físicos, trastornos graves del comportamiento o incapacidad física.
	6. RM Sin especificar. Evidencia de RM pero sin información suficiente como para asignar al sujeto a una de las categorías anteriores.

Nota. Fuente: Asociación Americana de Psiquiatría (APA, 2000) y Organización mundial de la Salud (OMS, 1992).

3. La discapacidad intelectual en la Clasificación Internacional de las Deficiencias, Discapacidades y Minusvalías, (CIDDM).

En 1980, la OMS publica la Clasificación Internacional de las Deficiencias, Discapacidades y Minusvalías. En España, el Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales a través del Instituto de Mayores y Servicios Sociales (IMSERSO) la traduce y la publica en 1983 y la denomina “Clasificación Internacional de Deficiencias, Discapacidades y Minusvalías. Manual de Clasificación de las Consecuencias de la Enfermedad (CIDDM). Este manual ofrece una definición de enfermedad en la que incluye aspectos psicológicos y sociales.

“La enfermedad constituye una dificultad en relación con la capacidad del individuo para desempeñar las funciones y obligaciones que se esperan de él. La persona enferma es incapaz de seguir desempeñando su rol social habitual y no puede mantener las acostumbradas relaciones con los demás comprende graves enfermedades biológicas y también las enfermedades psíquicas” (IMSERSO, 1997, p. 41-42).

Se pretende que esta clasificación sea un instrumento que ayude a los profesionales que desarrollan su actividad en el campo de la discapacidad:

“El manual es un instrumento taxonómico concebido con fines estadísticos y destinado a facilitar la tarea de los servicios llamados a ordenar con un criterio uniforme ciertos aspectos de la patología prevalente en un país o región” (IMSERSO, 1997, p. 12).

Esta clasificación propone un modelo médico que se establece a través del siguiente esquema:

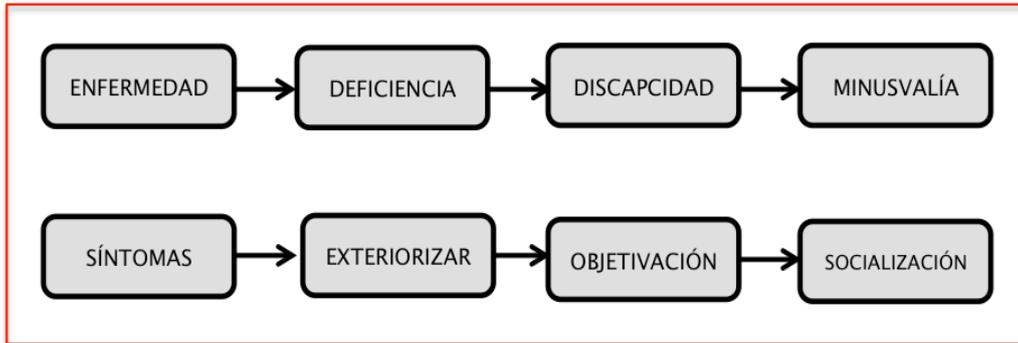


Figura 1. Dimensiones de las consecuencias de la enfermedad.
Fuente: (IMSERSO, 1997, p. 66).

La finalidad de este constructo es la de clasificar las consecuencias de la enfermedad y no sus causas. Se trata de un esquema causal en el que una enfermedad conduce a una deficiencia. Ésta, puede resultar en una discapacidad la cual se convertirá en una minusvalía siempre y cuando provoque que la persona desarrolle limitaciones en el desempeño de su rol social. Además, se observa que primero se produce en las personas la situación intrínseca, los síntomas; en segundo lugar la persona toma conciencia de las manifestaciones patológicas, exteriorización; en tercer lugar, el rendimiento de la persona se ve alterado como consecuencia de la toma de conciencia del problema, objetivación; y en cuarto lugar, bien sea por la toma de conciencia o por las alteraciones de comportamientos el individuo puede estar en una situación desventajosa en relación con sus iguales. En este apartado, la socialización, refleja la respuesta de la sociedad ante la discapacidad, es considerado como el aspecto más problemático de las consecuencias de la enfermedad (IMSERSO, 1997, p. 66).

Como se puede observar la CIDDM, plantea tres niveles o consecuencias de la enfermedad:

- **Deficiencia:** pérdida o anomalía de una estructura o función psicológica, fisiológica o anatómica.
- **Discapacidad:** toda restricción o ausencia (debida a una deficiencia) de la capacidad de realizar una actividad en la forma o dentro del margen que se

considera normal para un ser humano.

- **Minusvalía:** situación desventajosa para un individuo determinado, consecuencia de una deficiencia o discapacidad, que limita o impide el desempeño de un rol que es normal en su caso (en función de su edad, sexo o factores sociales y culturales).

En este sistema la DI, tiene unos síntomas determinados los cuales derivan en una función psicológica anormal que representa la exteriorización de un estado patológico. Dicha deficiencia afecta fundamentalmente a la capacidad para realizar actividades consideradas como "normales" para el entorno del sujeto, reflejando alteraciones en las actividades básicas de la vida diaria (ABVD). Como consecuencia de la deficiencia y de la discapacidad el sujeto se encuentra en una situación de desventaja a nivel social que le impide desarrollar el rol que tiene atribuido.

Sin embargo, en palabras de Crespo, Campo y Verdugo (2003), esta clasificación es insuficiente puesto que: no proporciona una información adecuada sobre la relación entre los conceptos de enfermedad, deficiencia, discapacidad y minusvalía; no refleja la influencia del entorno, tanto social como físico y además, carece de utilidad, para la intervención educativa y comunitaria. En relación a esta clasificación, los autores añaden, que la representación gráfica, puede conducir a error. Refleja una progresión sencilla, lineal y unidireccional de la enfermedad sin embargo, la realidad es un proceso mucho más complejo, encontrándose situaciones en las que existe minusvalía sin discapacidad, o puede darse el caso de la presencia de deficiencias sin discapacidad, o que la persona manifieste una discapacidad sin minusvalía e incluso la secuencia invertida. (IMSERSO 1997, p. 66).

Las limitaciones de la CIDDM, provoca que el 22 de mayo de 2001, en la 54^a

Introducción

Asamblea de la OMS la aprobación de una nueva versión de esta clasificación con el nombre definitivo de Clasificación Internacional del Funcionamiento, la Discapacidad y la Salud, más conocida con las siglas CIF (Berjano y García, 2010).

4. La Discapacidad Intelectual en la Clasificación Internacional del Funcionamiento de la Discapacidad y de la Salud, CIF, (OMS 2001).

La Clasificación Internacional del Funcionamiento, de la Discapacidad y de la Salud, CIF, clasifica cualquier estado funcional asociado a estados de salud. Complementa al CIE-10 y tiene como objetivos (OMS, 2001):

- Proporcionar una base científica para la comprensión y el estudio de la salud y los estados relacionados con ella, los resultados y sus determinantes.
- Establecer un lenguaje común para describir la salud y los estados funcionales asociados con ella, con el fin de mejorar la comunicación entre distintos usuarios, tales como profesionales de la salud, investigadores, diseñadores de políticas sanitarias y la población general, incluyendo las personas con discapacidades.
- Permitir la comparación de datos entre países, entre disciplinas sanitarias, entre los servicios, y en diferentes momentos a lo largo del tiempo.
- Proporcionar un esquema de codificación sistematizado para ser aplicado en los sistemas de información sanitaria.

El objetivo de este sistema de clasificación es el de ofrecer un marco de referencia conceptual que pueda ser utilizado en investigación, clínica y en política social y educativa. Pueden diferenciarse dos partes: la primera hace referencia al funcionamiento y la discapacidad; y la segunda sobre factores contextuales. Cada una de estas partes está formada por dos componentes:

1. Componentes de funcionamiento y discapacidad. Estos componentes se subdividen en componente *Cuerpo*, el cual consta de dos clasificaciones una para las funciones corporales y otra para las estructuras del cuerpo; y componente *Actividades de Participación*, que determina los aspectos relacionados con el funcionamiento bajo una perspectiva a nivel individual y social.

2. Componentes de factores contextuales. En este apartado se puede diferenciar una lista de *Factores Ambientales*, que afectan a los componentes del funcionamiento y la discapacidad y otro listado de *Factores Personales*, los cuales no están clasificados en la CIF, como consecuencia de su amplia variabilidad (OMS, 2001).

El concepto de *funcionamiento*, es un término global que hace referencia a las funciones corporales, actividades y participación; el caso del término de *discapacidad* se utiliza de forma genérica y comprende los problemas en esas tres dimensiones, expresa los aspectos negativos de la interacción entre un individuo con problemas de salud y su entorno físico y social. En la Tabla 4, se exponen las definiciones de algunos conceptos para una mejor comprensión de éstos (OMS, 2001):

Introducción

Tabla 4

Descripción de los principales términos la CIF

<i>Función Corporal</i>	Funciones fisiológicas o psicológicas de los sistemas corporales.
<i>Estructura Corporal</i>	Partes anatómicas del cuerpo: órganos, extremidades
<i>Deficiencia</i>	Problemas en las funciones fisiológicas o en las estructuras corporales de una persona.
<i>Actividad</i>	Ejecución de una tarea o acción por un individuo
<i>Participación</i>	Implicación de una persona en situaciones vitales
<i>Limitaciones en la actividad</i>	Dificultades en la manera en que la persona desempeña la actividad en comparación con otras que no tienen un problema de salud similar.
<i>Restricciones en la participación</i>	Problemas que la persona experimenta al involucrarse en situaciones vitales, tales como relaciones interpersonales, empleo... determinadas por la comparación de la participación de un persona sin discapacidad en una situación análoga.
<i>Factores contextuales</i>	Se incluyen en este punto los factores personales (características de individuo: sexo, edad, educación) y los factores ambientales.
<i>Facilitadores</i>	Factores en el entorno de una persona mejoran el funcionamiento y reducen la discapacidad.
<i>Barreras/Obstáculos</i>	Conjunto de factores en el entorno de una persona limitan el esfuerzo y generan discapacidad.
<i>Dominio</i>	Conjunto relevante y práctico de acciones, funciones fisiológicas, estructuras anatómicas tareas o áreas de vida, relacionadas entre si.
<i>Constructo</i>	Conjunto de calificadores empleados para describir y/o modificar cada uno de los componentes de la clasificación (Funciones y estructuras corporales, Actividad y Participación, Factores Ambientales y Personales)
<i>Calificador</i>	Elementos que forman parte de un determinado Constructo, para cada uno de los componentes de la Clasificación, y que describe y/o modifica un determinado ítem de la escala

Nota. Fuente: OMS (2001) Clasificación internacional del Funcionamiento de la Discapacidad y de la Salud.

Al esquema causal y lineal de la CIDDM de 1980 (Figura 1), la CIF responde con un esquema de múltiples interacciones (Figura 2):

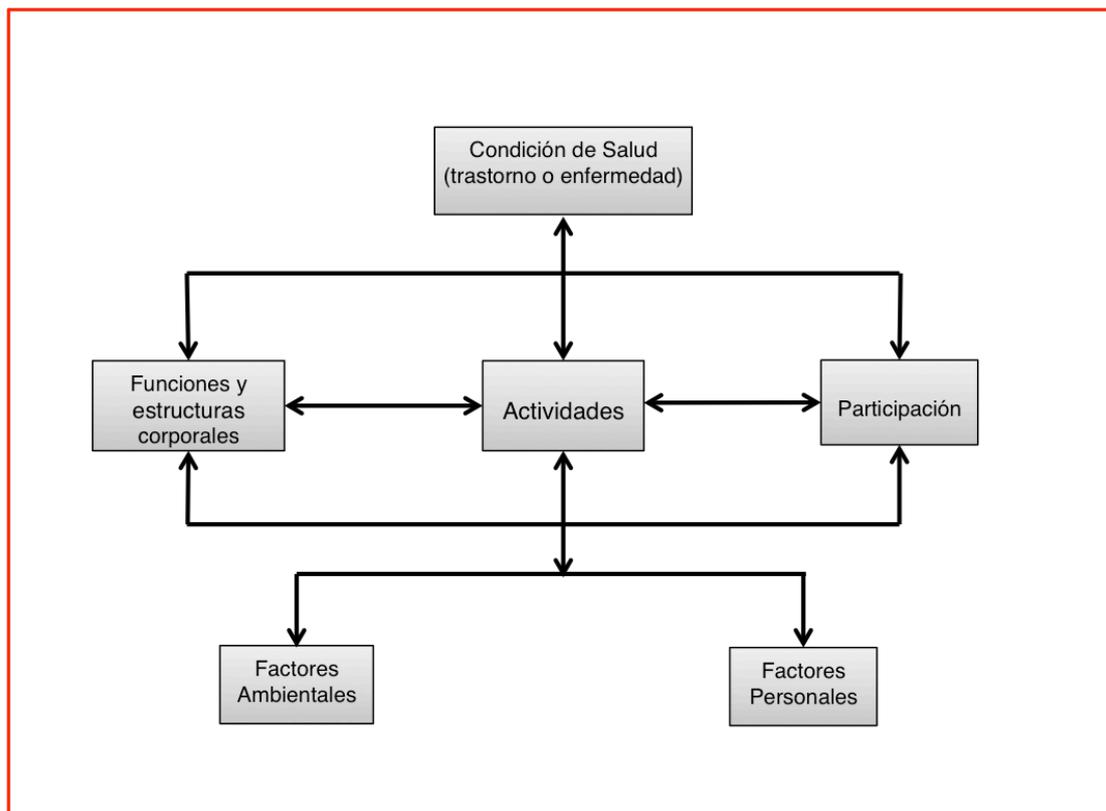


Figura 2. Interacciones entre los componentes de la CIF.
 Fuente: (OMS 2001, p. 21).

Coincidiendo con este diagrama, el funcionamiento de una persona en un dominio específico, se entiende como una relación compleja o interacción entre la condición de salud y los factores contextuales. Esta interacción, es dinámica de modo que, las intervenciones en un elemento, tienen el potencial de modificar uno o más de los otros elementos. Asimismo, son específicas y no siempre se dan en una relación recíproca predecible. Como se puede observar, la interacción en la CIF se mueve en dos direcciones (y no solamente en una, como era el caso de la CIDDM), esto quiere decir que puede haber deficiencias sin limitaciones, y limitaciones sin deficiencias. Igualmente, puede suceder que haya problemas de participación sin deficiencias o limitaciones en la actividad sin problemas en la participación, etc. De esta manera se pueden concebir las dimensiones del funcionamiento y la discapacidad como un continuo o como una coexistencia multidimensional. En

Introducción

definitiva, se trata de un enfoque bio-psico-social y ecológico, que supera la perspectiva biomédica imperante en la clasificación de la CIE-10 (OMS, 2001).

La CIF utiliza un sistema de codificación alfanumérico. Cada uno de los componentes de la CIF le corresponde una letra que encabeza el código:

- **b** para la escala de funciones corporales (corresponde al término inglés «body»).
- **s** para la escala de estructuras corporales (corresponde al término inglés «structure»).
- **d** para la escala de actividad y participación (corresponde al término inglés «disability»). Esta letra puede ser sustituida, según el interés del codificador, por la letra **a** (del inglés «activity») o **p** (del inglés «participation») si interesa destacar que nos referimos a la utilización del ítem como una actividad (o limitación en la actividad) o participación (o restricción en la participación).
- **e** para la escala de factores ambientales (corresponde al término inglés «environment»)

La DI obtiene la calificación en funciones corporales, en el capítulo 1, bajo el calificador b-117 relativo a las funciones intelectuales. Dependiendo del nivel intelectual se añadiría un 1 (b-117.1) si es ligero, un 2 (b-117.2) si es moderado, un 3 (b-117.3) si la discapacidad intelectual es grave, y un 4 (b-117.4) si los problemas que presenta en esta función es completa. Se añadiría un 8 o un 9 si no se puede especificar la gravedad o si no es aplicable respectivamente.

Una vez determinado este aspecto, queda por añadir una serie de consideraciones necesarias para comprender el nivel de funcionamiento del sujeto, facilitar la comprensión de la discapacidad y la posible intervención. Así por ejemplo, si se conocen las peculiaridades de la estructura del sistema nervioso del sujeto, se puede ir completando la codificación (aspecto que en la mayoría de las personas

con discapacidad intelectual es altamente difícil). Posteriormente es conveniente codificar las actividades y participación del sujeto. Este dominio incluye para su valoración aspectos de la conducta adaptativa, como son el aprendizaje básico y aplicación del conocimiento, tareas y demandas generales; comunicación, movilidad, autocuidado, vida doméstica, interacciones y redes interpersonales, áreas principales de la vida y vida comunitaria social y cívica.

Con la finalidad de que se realice un buen uso de este manual, la OMS ha establecido una serie de normas éticas. La más básica es, saber que mediante este instrumento no se clasifica a las personas sino su niveles de funcionamiento, teniendo presente que el déficit que se clasifica es el resultado tanto de una condición de salud de la persona como del contexto físico y social en el que vive. Por este motivo, la CIF no puede ser usada para etiquetar a las personas.

5. Modelo de Asociación Americana sobre Discapacidad Intelectual (AAIDD).

El modelo de clasificación de la AAIDD, consiste en un enfoque multidimensional de clasificación basado en el marco conceptual del funcionamiento humano y sus dimensiones asociadas. El marco teórico mostrado, denota la relación entre el funcionamiento del individuo, los apoyos y las cinco dimensiones que abarcan la multidimensionalidad de la DI (Figura 3).

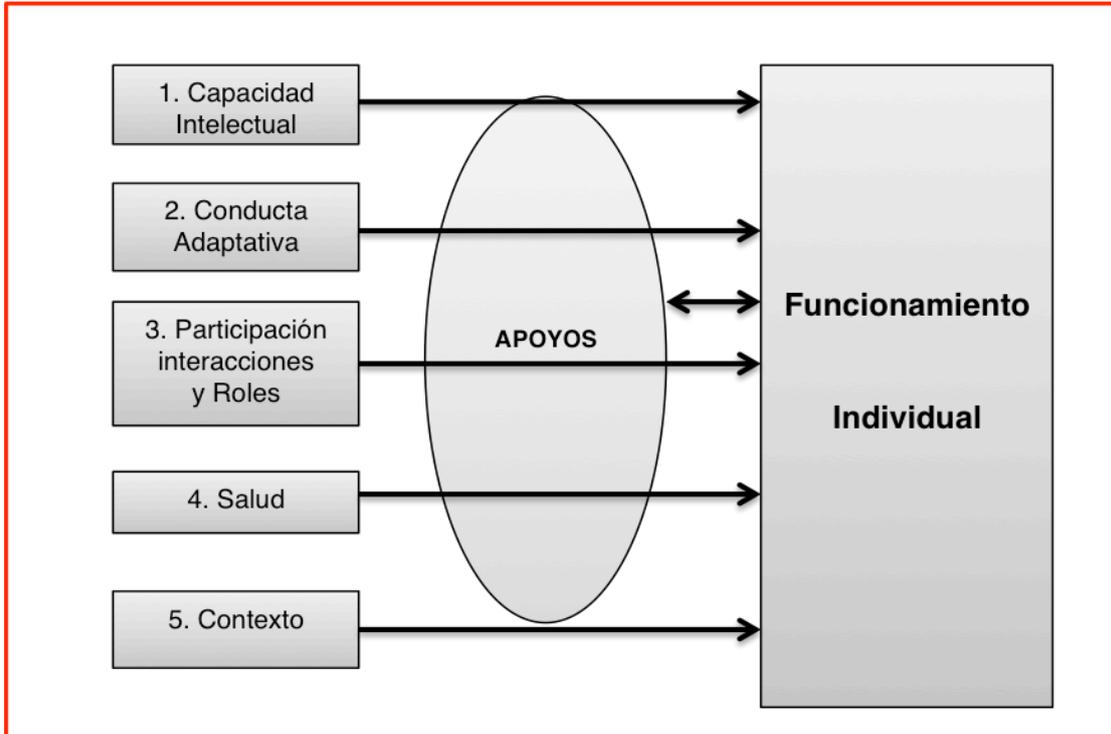


Figura 3. Modelo teórico de la discapacidad intelectual según AAIDD.

Fuente: Luckasson *et al.*, 2002, p. 10.

El primer planteamiento multidimensional de la DI se produce en la edición de 1992, con el objetivo de eliminar el reduccionismo y la excesiva confianza, en el uso del CI como instrumento diagnóstico. Con este nuevo modelo se plantea unir la evaluación con la intervención o apoyo a la persona, y hacerlo, teniendo en cuenta aspectos personales que pueden variar en el tiempo (Verdugo, 2003). Estos aspectos serán mantenidos en la definición de 2002 (Luckasson *et al.*, 2002), pero se modifican algunas dimensiones para acomodar el sistema a los avances en investigación y conocimiento de los últimos años.

Las cuatro dimensiones del sistema propuesto en el año 1992 son:

- Dimensión I: Funcionamiento intelectual y habilidades adaptativas.
- Dimensión II: Consideraciones psicológicas / emocionales.
- Dimensión III: Consideraciones físicas / salud / etiológicas.
- Dimensión IV: Consideraciones ambientales.

La definición de 2002, propone un nuevo sistema con las siguientes dimensiones:

- Dimensión I: Habilidades intelectuales.
- Dimensión II: Conducta adaptativa (conceptual, social y práctica).
- Dimensión III: Participación, interacciones y roles sociales.
- Dimensión IV: Salud (salud física, salud mental, etiología).
- Dimensión V: Contexto (ambiente y cultura).

Las cinco dimensiones propuestas, abarcan diferentes aspectos de la persona y del ambiente, con la finalidad de mejorar los apoyos, los cuales a su vez, permitirán un mejor funcionamiento individual. Como se puede observar, la definición de 2002, introduce una nueva dimensión: *participación, interacciones y roles sociales*; plantea dimensiones independientes de *inteligencia y conducta adaptativa*. Además, se amplía la dimensión de salud, para incluir la salud mental, desapareciendo de este modo la dimensión sobre consideraciones psicológicas y emocionales que se había propuesto en 1992. Otro aspecto importante, es la ampliación de la dimensión *contexto*, en el que se tienen en cuenta tanto la cultura como los aspectos ambientales. A continuación, se expone una revisión de los aspectos principales de cada dimensión (Shalock *et al.*, 2010).

Dimensión I: Habilidades intelectuales.

La inteligencia es considerada una capacidad mental general que incluye el razonamiento, la planificación, la solución de problemas, el pensamiento abstracto, la comprensión de ideas, el aprendizaje rápido y el aprendizaje por la experiencia. Las limitaciones en la capacidad intelectual deben ser consideradas en relación con las otras cuatro dimensiones: conducta adaptativa; participación, interacción y roles sociales; salud; y contexto. La medida de la inteligencia es relevante en función del propósito (diagnóstico o clasificación).

Introducción

La evaluación del funcionamiento intelectual es un aspecto crucial para el diagnóstico de la DI. A pesar de sus limitaciones y el abuso que históricamente se ha hecho, se considera el CI como la mejor representación del funcionamiento intelectual de la persona. Es importante resaltar, que resulta esencial, que el CI se obtenga mediante instrumentos apropiados de evaluación, los cuales deben estar estandarizados en la población en general. El criterio para diagnosticar DI en el funcionamiento de un individuo es "dos desviaciones típicas por debajo de la media."

Dimensión II: Conducta Adaptativa (habilidades conceptuales, sociales y prácticas).

La conducta adaptativa hace referencia al conjunto de habilidades conceptuales, sociales y prácticas que las personas aprenden a través de la vida diaria. Las limitaciones en este campo, repercuten tanto en la vida cotidiana como en la capacidad de realizar los cambios necesarios para hacer frente a las demandas o modificaciones del entorno. En la Tabla 5, se pueden apreciar ejemplos de habilidades conceptuales, sociales y prácticas.

Tabla 5

Ejemplos de habilidades conceptuales, sociales y prácticas

Habilidad	Ejemplo
<i>Conceptual</i>	<ul style="list-style-type: none">• Lenguaje (receptivo y expresivo), lectura y escritura, Conceptos de dinero, autodirección...
<i>Social</i>	<ul style="list-style-type: none">• Interpersonal, responsabilidad, autoestima, credulidad (probabilidad de engaño o manipulado), ingenuidad, sigue las reglas, obedece leyes
<i>Práctica</i>	<ul style="list-style-type: none">• Actividades de la vida diaria: comer, transferencias, aseo, vestido• Actividades instrumentales de la vida diaria: preparación de comida, uso del transporte, manejo del dinero, uso del teléfono• Habilidades ocupacionales• Mantiene entornos seguros

Es importante resaltar que, se debe realizar una evaluación de forma diferencial en los distintos aspectos de la conducta adaptativa, puesto que con frecuencia, las limitaciones de adaptación coexisten con capacidades en otras áreas. Además, las limitaciones o capacidades del individuo tienen que ser examinadas en

relación con el contexto de la comunidad y ambiente cultural típico de la edad de sus iguales.

El diagnóstico de las limitaciones significativas en la conducta adaptativa se debe hacer mediante el uso de medidas estandarizadas con baremos de la población general, incluyendo personas con y sin discapacidad. El criterio para considerar significativas esas limitaciones, debe ser dos desviaciones típicas por debajo de la media.

Shalock *et al.*, (2010), proponen un serie de instrumentos para evaluar esta dimensión:

- Escala de Conducta adaptativa de la AAMR.
- Escala de Vineland.
- Escalas de Conducta Independientes Bruiniks.
- Test Comprensivo de Conducta Adaptativa de Adams.

Sin embargo, en lengua española y en los otros idiomas hablados en España, se carece de adaptaciones apropiadas de estos instrumentos. Las publicaciones que se disponen en castellano para la evaluación de esta dimensión con vistas a la planificación de apoyos son:

- Inventario para la planificación de servicios y la programación individual, (Montero, 1993).
- Inventario de destrezas adaptativas (Morreau, Bruininks y Montero, 2002).

Dimensión III: Participación, Interacciones y Roles Sociales.

Esta dimensión es uno de los aspectos más relevantes de la definición de 2002, con ella se evalúan las interacciones del individuo con los demás y el rol social

Introducción

desempeñado. La participación, se evalúa mediante la observación directa de las interacciones del individuo con su mundo social y el desempeño en las actividades diarias. Se considera que el funcionamiento adaptativo del comportamiento de la persona es adecuado cuando está activamente involucrada (asistiendo a, interaccionando con, participando en) con el ambiente. Los roles sociales, también llamados “*estatus*” hacen referencia al conjunto de actividades valoradas como normales para un grupo de edad específico: aspectos escolares, laborales, comunitarios, de ocio, espirituales o de otro tipo.

La presencia de barreras físicas y sociales, así como la falta de recursos y servicios comunitarios, pueden provocar limitaciones importantes en la participación e interacción de la persona. La falta de oportunidades, es un factor que se relaciona directamente con la dificultad para desempeñar un rol social.

Dimensión IV: Salud (salud física, salud mental y factores etiológicos).

El estado de salud, tanto física como mental, puede inhibir o facilitar el funcionamiento de una persona, este es el motivo por el cual esta dimensión es de gran interés. La preocupación por la salud de las p.c.d.i. radica en que éstos pueden presentar dificultades para reconocer la existencia de problemas de salud, comunicar los síntomas y sentimientos, y comprender de los planes de tratamiento.

Dimensión V: Contexto (ambientes y cultura).

En esta dimensión se describen las condiciones en las que las personas viven cotidianamente. Incluye tres niveles diferentes: a) *el microsistema* formado por el entorno social más cercano: el propio sujeto, la familia y/o tutores; b) *el ecosistema*, formado por el barrio, la comunidad, las organizaciones educativas o los servicios de apoyo y c) *el macrosistema o megasistema*, el cual hace referencia a los patrones culturales, la sociedad, el país y las influencias sociopolíticas.

El contexto no puede ser evaluado mediante instrumentos estandarizados, por lo que se debe utilizar un juicio clínico e integral para valorar el funcionamiento y proveer los apoyos de forma individualizada.

A pesar que la definición de DI ha ido cambiando con el tiempo, se mantienen en todas ellas tres componentes básicos: limitación en el funcionamiento intelectual, dificultad para adaptarse a las demandas del medio y edad temprana de aparición.

La aproximación multidimensional de la clasificación propuesta por la AAIDD, busca dar respuesta a los cambios que ocurren en el ámbito de la DI, y describir cómo el funcionamiento humano y la presencia de la DI implican una interacción dinámica y recíproca entre habilidad intelectual, conducta adaptativa, salud, participación, contexto y apoyos individualizado. Se trata de un sistema de clasificación amplio que incluye todas las dimensiones que afectan al funcionamiento humano. A diferencia de otros enfoques unidimensionales los cuales centran su atención para la clasificación en único aspecto de la persona, como por ejemplo aquellos sistemas que solo evalúan la puntuación del CI, para clasificar la DI (Shalock *et al.*, 2010).

La evaluación de las dimensiones de la p.c.d.i. se realiza con el fin de diagnosticar la discapacidad, clasificar en función de las características relevantes y planificar los apoyos que la persona necesite. Por este motivo, se habla que el proceso de evaluación, comprende tres funciones: diagnóstico, clasificación y sistemas de apoyo.

Función 1: diagnóstico de DI.

La DI, se diagnostica a partir de la información de evaluación obtenida por la administración estandarizada e individualizada de instrumentos que evalúan el

Introducción

funcionamiento intelectual y la conducta adaptativa. Habrá diagnóstico de DI si:

- Hay limitaciones significativas en el funcionamiento intelectual.
- Hay limitaciones significativas de la conducta adaptativa.
- La edad de aparición es antes de los 18 años.

Función 2: clasificación y descripción.

El objetivo es identificar tanto las capacidades como las limitaciones del individuo en cada una de las dimensiones desarrolladas anteriormente. Lo esencial en esta etapa, es obtener datos que permitan desarrollar un perfil adecuado de apoyos, los cuales mejorarán el funcionamiento de la persona.

Función 3: perfil de necesidades de apoyo.

Los apoyos son recursos y estrategias que promueven el desarrollo, educación, intereses y bienestar personal de una persona y cuya finalidad es mejorar el funcionamiento individual. En esta etapa, se identifica el tipo de apoyos necesarios, la intensidad de los mismos y la persona responsable de proporcionarlos en cada una de sus nueve áreas: desarrollo humano, enseñanza y educación, vida en el hogar, vida en la comunidad, empleo, salud y seguridad, conductual, social, protección y defensa.

El proceso de evaluación y planificación de apoyos propuestos por Shalock *et al.*, 2010, se compone de cuatro pasos:

1. Identificar las áreas relevantes de apoyo entre las nueve citadas.
2. Identificar las actividades de apoyo relevantes para cada una de las áreas: en consonancia con los intereses y preferencias de la persona, y con la probabilidad de participar en ellas por la persona y por el contexto.
3. Valorar el nivel o intensidad de las necesidad de apoyo de acuerdo

con su frecuencia, duración y tipo.

4. Escribir el *Plan Individualizado de Apoyos* que refleje al individuo.

El constructo de discapacidad, durante las últimas décadas ha sufrido una evolución, prestando especial énfasis en una perspectiva ecológica, centrada en la interacción de la persona con su entorno; a la vez que se destaca cómo, la aplicación de sistema de apoyos individualizados, mejora el funcionamiento de la persona. La DI, ha dejado de ser una característica o rasgo de la persona, para constituir un fenómeno humano con su génesis en factores sociales y/o orgánicos. Estos factores son los responsables de ocasionar en la persona limitaciones funcionales que reflejan una dificultad en el individuo para desempeñar los roles y tareas que se esperan de una persona en un contexto social (Depoy y Gilson, 2004; Hahan y Hegamin, 2001)

1.2 Etiología de la discapacidad intelectual.

La etiología de la DI, es un constructo multifactorial compuesto por cuatro categorías de factores de riesgo: biomédicos, sociales, conductuales y educativos, que interactúan en el tiempo y se prolongan a lo largo de la vida de la persona. El constructo de la etiología, aportado por la AAIDD (Shalock *et al.*, 2010), sustituye las aproximaciones previas que dividían la etiología de la DI en dos niveles: DI de origen biológico y DI como consecuencia de una desventaja social (Grossman y Begab, 1984).

La Tabla 6, muestra la aproximación etiológica propuesta por la AAIDD, determinando una serie de factores divididos en dos categorías: por un lado los tipos de factores con cuatro grupos: biomédicos, sociales, conductuales y educativos y por otro el momento de aparición de estos (Shalock *et al.*, 2010).

Introducción

La importancia de esta clasificación etiológica radica en que se trata de un clasificación multifactorial a diferencia de otros sistemas de clasificación como el CIE-10, basado principalmente en los factores biológicos.

Tabla 6

Factores de riesgo de la DI

Fase	Biomédicos	Sociales	Conductuales	Educativos
<i>Prenatal</i>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Trastornos cromosómicos 2. Trastornos asociados a un único gen 3. Síndromes metabólicos 4. Trastornos metabólicos 5. Disgenéesis cerebral 6. Enfermedades maternas 7. Edad parental 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pobreza 2. Malnutrición materna 3. Violencia doméstica 4. Falta de acceso a cuidados parentales 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Consumo de drogas, alcohol, tabaco por parte de progenitores 2. Inmadurez parental 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Discapacidad cognitiva de los padres 2. Falta de preparación para la maternidad
<i>Perinatal</i>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Prematuridad 2. Lesiones en el momento del nacimiento 3. Trastornos neonatales 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Falta de cuidados parentales 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Rechazo por parte de los padres a cuidar al hijo 2. Abandono del hijo por parte de los padres 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Falta de derivación hacia servicios de intervención tras el alta médica
<i>Posnatal</i>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Traumatismos craneoencefálicos 2. Malnutrición 3. Meningoencefalitis 4. Trastornos epilépticos 5. Trastornos degenerativos 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pobre interacción niño-cuidador 2. Falta de estimulación adecuada 3. Pobreza familiar 4. Enfermedad crónica en la familia 5. Institucionalización 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Maltrato y abandono infantil 2. Violencia doméstica 3. Medidas de seguridad inadecuadas 4. Privación social. 5. Conductas problemáticas del niño 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Deficiencias en la crianza 2. Diagnóstico tardío 3. Intervención temprana inadecuado 4. Servicios educativos especiales inadecuado 5. Apoyo familiar inadecuado

Nota: Fuente: Relación de Factores de riesgo para la DI por categorías y en función del momento de aparición (Shallock *et al.*, 2010).

1.3 El proceso de envejecimiento de la persona con discapacidad intelectual.

1.3.1 Envejecer con discapacidad intelectual: fenómeno social emergente.

En la últimas décadas, como consecuencia de los avances e innovaciones en ciencias de la salud, el desarrollo de apoyos y recursos, y en definitiva, a la mejoras en las condiciones de vida, se ha originado un incremento progresivo del número de p.c.d.i. que llegan a alcanzar edades avanzadas. El envejecimiento de la p.c.d.i es una problemática social emergente consecuencia del aumento de la esperanza de vida en esta población (CERMI, 2012).

La OMS define la esperanza de vida como “*el número de años de vida que pueden ser esperados como media en una población dada*”. En la última década, ha habido una aumento considerable en las esperanza de vida de las p.c.d.i. (Bittles *et al.*, 2002; Carmeli *et al.*, 2003b; Cooper, 1997; Hatzidimitriadou y Milne, 2005; Horwitz, Kerker, Owens y Zigler, 2001; Thorpe, Davidson y Janicki, 2001). El análisis de Carmeli *et al.*, (2003b) determina que en personas con discapacidades más graves o Síndrome de Down (SD), la esperanza de vida se sitúa en torno a los 55 años, en el caso de p.c.d.i moderadas o leves es de 70 años. Además, añaden que el aumento de la esperanza de vida más significativo se da en personas con SD, siendo en 1900 de 9 a 11 años, en 1946 de 12 años y en la actualidad se sitúa en 55. En el trabajo de Thorpe, Davidson y Janicki, (2001), concluyen que el número de p.c.d.i adultas ha aumentado significativamente. Mientras en 1983, la esperanza de vida de la p.c.d.i., se situaba en 25 años, en 1997, era de 49 años. El estudio llevado a cabo por Bittles *et al.* (2002), concluye que la media de esperanza de vida de las personas con discapacidad intelectual ligera es de 74 años, para la discapacidad intelectual moderada 67'6 años y para la profunda 58'6 años.

El primer interrogante que aparece en el momento de querer analizar el

Introducción

proceso de envejecimiento de las p.c.d.i. en España, es el de determinar la extensión del fenómeno. En la actualidad, no existen censos certeros del número de personas que pudieran encontrarse en proceso de envejecimiento. El Instituto Nacional de Estadística (INE), en el 2000, desarrolla un estudio a petición del IMSERSO, con la finalidad de detectar el número de p.c.d.i. en España. Los resultados de este trabajo, concluyen que el grupo de p.c.d.i. representa el 16, 77% de todas las discapacidades (INE, 2006).

En una primera aproximación al número de p.c.d.i. en España, Alustiza y Pérez (2005), a partir de los datos de la Encuesta de Discapacidades, Deficiencias y Estado de Salud de 1999, señalan que un total de 25.615 p.c.d.i. son mayores de 45 años. En la aproximación llevada a cabo a partir del Padrón de Habitantes del 2006 (INE, 2006), se estima que para el año 2026, más de 109,881 p.c.d.i. tendrán 45 años o más, dato que equivale a que un 63% de la población total de p.c.d.i. puede estar en proceso de envejecimiento (Berjano y García, 2010).

Al aumento de la esperanza de vida de este colectivo, es necesario añadir que en las p.c.d.i. se produce una aceleración del proceso fisiológico de envejecimiento, cuya consecuencia es un aumento de personas envejecidas a edades más tempranas, fenómeno conocido como: *envejecimiento prematuro* (Berjano y García, 2010; Janicki *et al.*, 2002; Ribes y Sanuy, 2000; Thorpe, Davidson y Janicki, 2001).

Este envejecimiento prematuro, justifica que el inicio del proceso de envejecer de las p.c.d.i se sitúe alrededor de los 45 años, siendo este momento un punto de inflexión, en el que se reducen las capacidades y aptitudes, hecho que provoca que las p.c.d.i precisen de cuidados más intensos y en consecuencia, se vea alterada su la calidad de vida. Es decir, a la edad de 40 - 45 años en una p.c.d.i, y en el caso de las personas con SD a los 35 años, aparecen procesos de

envejecimiento similares a los presentados en la población en general a la edad de 60 o 65 años (Aguado, Alcedo, Arias y Rueda, 2007; Berjano y García, 2010; Carmeli, Zinger, Morad y Merrick, 2005; Conolly y Montgomery, 2005; FEAPS, 2007; Fisher y Kettl, 2005; Yang, Rasmussen y Friedman, 2002).

El aumento de p.c.d.i. en proceso de envejecimiento supone un reto para la actualidad, puesto que no existe soporte empírico, conocimiento exacto para el desarrollo de una adecuada red de servicios, ni correcta planificación de recursos económicos, materiales y humanos para hacer frente a las necesidades que presenta este colectivo (Aguado *et al.*, 2007).

1.3.2 Cambios significativos en la persona con discapacidad intelectual en proceso de envejecimiento.

El proceso de envejecimiento de la p.c.d.i. al igual que el de la población en general, es complejo y heterogéneo. Supone un proceso degenerativo, universal, progresivo e irreversible, que afecta a los distintos sistemas y funciones del organismo, dando lugar a la aparición de enfermedades crónicas, que a su vez, ocasionaran discapacidad y dependencia (Castillo, 2007). La p.c.d.i. que envejece, sufre una doble condición: la edad avanzada junto a los procesos biológicos aparejados a ella, y una limitación de conductas inherentes a la propia DI. (CERMI, 2012). De este modo, la p.c.d.i. es más vulnerable a situaciones y enfermedades, hecho que puede determinar que su vejez sea potencialmente más complicada (Verdugo, Nieto, Jordan, y Crespo, 2009).

El envejecimiento ha de entenderse como un proceso que engloba múltiples etapas (bio-psico-social). En las personas mayores con DI, la interacción entre estos aspectos es el factor más importante, puesto que determina el funcionamiento óptimo de la persona. Conocer las características propias de las p.c.d.i en proceso de envejecimiento es el punto de partida para poder desarrollar estrategias de

Introducción

actuación que mejoren su calidad de vida de este colectivo (Fetterman, Kaftarian, Wandersman, 1995). A continuación, se analizan los cambios más significativos en la p.c.d.i. que envejece.

Cambios en los sistemas sensoriales.

A *nivel visual*, la bibliografía disponible sostiene que los problemas visuales (cataratas, estrabismo, errores de refracción) son más comunes entre las p.c.d.i. que en la población en general. Se observa que el porcentaje de alteraciones visuales entre la población en general es de un 5%, entre 45 y 64 años, y del 7% para mayores de 65 años. Sin embargo, en la población de p.c.d.i. el grado de afectación se sitúa entre el 9 y 16% para adultos de 45 a 64 años y del 17 al 50% en mayores de 65 años. Otros estudios, sostienen que el porcentaje de p.c.d.i. mayores de 50 con problemas visuales, oscila desde el 18 al 99% (Carvill, 2001; Evenhuis *et al.*, 2001b; Janicki *et al.*, 2002, Kerr *et al.*, 2003; Kapell *et al.*, 1998; Krinsky, Jenkins, Zigman, y Silverman, 2012; Splunder, Stilma, Bernsen y Evenhuis, 2004; Warburg, 2001a; Warburg, 2001b).

Los cambios más significativos son: pérdida de fotorreceptores, disminución de la función en las células ganglionares de la retina y de la respuesta pupilar, alteración de la integración del campo visual y de la adaptación de la visión a la oscuridad junto una pérdida del espectro de colores a partir de la edad de los cuarenta (Matjuca y Katz, 1994).

A *nivel auditivo* en las p.c.d.i. que envejecen, existe una pérdida de audición de alrededor del 50%. En el trabajo de Evenhuis, Zanten, Brocaar y Roerdinkholder (1992) se detecta que el 70% de las personas con SD, entre los 50 y 59 años, institucionalizadas, presentan una pérdida severa de audición en comparación con la población en general, de la cual solo el 25% de los entre 65 y 74 años, presentan ligeras alteraciones de la audición.

En el caso del sentido del *gusto y del olfato*, es característico que las p.c.d.i. presenten un aumento del umbral sensitivo, hecho que ocasiona que los alimentos resulten insípidos y menos atractivos, afectando de este modo la salud nutricional de la persona. (Stevens y Cain, 1986).

Cambios músculo-esqueléticos.

Entre las p.c.d.i. en proceso de envejecimiento, existe una pérdida de la fuerza muscular. La pérdida de la fuerza puede ser el resultado de la disminución de unidades motoras. Concretamente en el estudio de Janicki y Jacobson (1986), en el que participaron más de 10.000 p.c.d.i., se demuestra que la disminución de la habilidad motora se inicia antes de los 50 años y en consecuencia, hay una alteración de la fuerza. Conservar la fuerza muscular en p.c.d.i., es de suma importancia, puesto que condiciona la salud de la persona y su capacidad para el desarrollo de las actividades de la vida diaria (Horvat, Pitetti y Croce, 1997).

En el caso de personas con SD, existe una disminución de la fuerza más notable en los miembros inferiores, está alteración esta asociada a la calidad y cantidad de su tejido muscular, a un estilo de vida sedentario y a la falta de oportunidades para poder practicar actividades deportivas (Angelopoulou *et al.*, 1999).

Cambios psicosociales.

A nivel cognitivo, es necesario destacar en primer lugar, la aparición de una mayor lentitud en el proceso de reacción frente a determinados estímulos, hecho que comporta dificultades en el aprendizaje y en la adquisición de nuevas destrezas. En segundo lugar, aparecen alteraciones de memoria como consecuencia de la disminución de la atención. Finalmente, y en tercer lugar, se ve alterada la capacidad de resolución de problemas (presentan dificultad de elección ante la

Introducción

respuesta adecuada) así como, la capacidad del lenguaje y expresión (Berjano y García, 2010).

Las alteraciones de tipo físico junto con las alteraciones cognitivas, limitan la capacidad de la persona para participar en actividades de ocio y tiempo libre, dando lugar al aislamiento de la p.c.d.i. La disminución en la participación de actividades en la persona, lleva asociado una disminución de la autoestima. Aparecen sentimientos de apatía, desinterés, somnolencia, depresión, labilidad emocional que sumado al temor por la aparición de enfermedades, e incluso a la propia muerte. La preocupación por la pérdida de familiares y amigos, ocasionan una pérdida de la autoconfianza (Berjano y García, 2010).

En síntesis, los cambios físicos, psicológicos y sociales que experimentan las p.c.d.i. en esta etapa de la vida, aumentan su vulnerabilidad e interfieren en su calidad de vida (Berjano y García, 2010).

1.4 Alteración del equilibrio y su consecuencia inmediata: las caídas. Principal problema de salud en la persona con discapacidad intelectual que envejece.

1.4.1 Recuerdo anatomo - fisiológico del equilibrio.

El término *equilibrio* es un concepto físico, que se define como la nulidad de la resultante de las fuerzas y momentos que actúan sobre un cuerpo. (Gagey y Weber, 2004). Si se traslada este concepto físico al campo clínico, el equilibrio, sería aquel estado en el que todas las fuerzas ejercidas sobre el cuerpo están compensadas de manera que, permiten a la persona ser capaz de mantener una posición deseada o realizar los movimientos corporales solicitados sin perder dicha posición, en otras palabras, es la capacidad de controlar el propio cuerpo y recuperar la postura correcta tras la intervención de un factor desequilibrador (Ortuño, Martín y Barona, 2009).

Se diferencian tres tipos de equilibrio: equilibrio estático, dinámico y cinético (Bartual y Pérez, 1998). El *equilibrio estático*, se da cuando, el cuerpo se encuentra únicamente sometido a la fuerza de la gravedad. Su mantenimiento se consigue por una contracción tónica continuada de la musculatura esquelética. Es importante señalar que el mantenimiento del equilibrio, depende de la amplitud de la base de sustentación, de manera que a menor base de sustentación, mayor dificultad para mantener el equilibrio. Si tenemos en cuenta que la base de sustentación del hombre es pequeña, podemos afirmar, que el ser humano presenta circunstancias desfavorables para mantener el equilibrio estático. El *equilibrio dinámico* tiene lugar cuando el individuo realiza movimientos de su cuerpo, cambiando de forma activa su posición en el espacio. Existe equilibrio dinámico cuando el centro de gravedad se mantiene dentro de la base de sustentación cuando actúan de forma simultánea la gravedad y fuerzas en direcciones diferentes. Finalmente, en el caso del *equilibrio cinético*, el cuerpo se encuentra en reposo pero, sometido de forma pasiva a un movimiento de traslación rectilíneo y uniforme.

Shumway y Woollacott (2007), determinan que la función del equilibrio, puede ser subdividida en: control postural y control de la actividad oculo-motriz. El *control postural* es definido como el conjunto de fenómenos sensitivo-motores fundamentales para adecuar y regular la postura deseada en el espacio ante alteraciones externas, permitiendo al sujeto estar o mantener un estado de situación de equilibrio durante la realización de movimiento o en las situaciones de reposo. El control postural, en palabras de Horak y McPherson (1996), tiene dos finalidades: orientación y estabilidad. La orientación, hace referencia a la habilidad de mantener una relación apropiada de los diferentes segmentos corporales entre sí y el entorno que les rodea, con la finalidad de poder realizar una actividad determinada. La estabilidad, por su parte sería la facultad para controlar nuestro centro de masas dentro de los límites de estabilidad. El *control de la actividad óculo-motriz*, como segunda función del equilibrio, es la responsable de garantizar la orientación

Introducción

espacial visual, manteniendo la vista fija en el objetivo cuando la cabeza, el cuerpo o propio campo visual están en movimiento (Gila, Villanueva y Cabeza, 2010).

En el mantenimiento del equilibrio, intervienen diferentes componentes que pueden agruparse en tres apartados (Bartual y Pérez, 1998):

- Aferencias periféricas: receptores sensoriales.
- Centros integradores del sistema nervioso central.
- Órgano efector o motor.

Aferencias periféricas: receptores sensoriales.

Las aferencias periféricas, analizadas por Demeyer (1987) hacen referencia al conjunto de entradas que recogen información, tanto del exterior como del interior, y que resultan imprescindibles para mantener el equilibrio. Existen tres tipos de aferencias: propioceptivas, vestibulares y visuales. Cada uno de estos sistemas sensoriales tiene una función específica, la alteración de uno de ellos reduce la capacidad para mantener el equilibrio, sin embargo, esta capacidad no desaparece completamente, puesto que, se compensan las funciones con el resto de sistemas sensoriales.

Las *aferencias propioceptivas* están formadas por mecanorreceptores situados a nivel muscular, controlados por el huso muscular y a nivel articular, en los corpúsculos de Ruffini y Paccini, sensibles a la presión y tensión capsular, cuya activación se detecta en situaciones de tensión extremas. Captan el movimiento, la posición y la tensión músculo esquelética y envían la información recogida a través de los cordones posteriores de la médula.

Las *aferencias vestibulares*, localizadas en el oído interno, pueden dividirse en dos tipos. En primer lugar los otolitos, sensibles a la posición de la cabeza y a la aceleración lineal y en segundo lugar, los canales semicirculares, cuya activación se

produce por movimientos de rotación de la cabeza, y aceleración angular. Las aferencias vestibulares se distribuyen hacia los núcleos vestibulares situados en el tronco del encéfalo y cerebelo donde confluyen con la información visual. El sistema vestibular es responsable de la sensación de movimiento de la cabeza y de mantener la estabilidad de las imágenes en la fóvea (zona central de la retina donde la agudeza visual es mayor), así como del control postural durante el movimiento. Cuando no existe alteración de la función vestibular, el oído interno indica con exactitud la representación de los movimientos de la cabeza en tres dimensiones, a través de los reflejos vestíbulo-oculares y vestíbulo espinales (en el próximo apartado del presente trabajo, serán detallados cada uno de ellos).

Las *aferencias visuales*, captadas por los ojos intervienen en la visión consciente (macular y periférica) y la percepción automática del movimiento. La información visual relaciona las diferentes partes del cuerpo entre sí y con el medio que les rodea. Se trata de una aferencia primordial cuando existe una alteración de las aferencias propioceptivas o vestibulares.

Los cambios estructurales y fisiológicos en los tres principales receptores sensoriales responsables del equilibrio: visual, propioceptivo y vestibular derivados del proceso de envejecimiento, provocan trastornos del equilibrio (Costa *et al.*, 2011; Kao *et al.*, 2010; Macias, Massingale, y Gerkin, 2005). Resende, Taguchi, Almeida y Fujita (2003), defienden que la alteración en cualquiera de los receptores sensoriales, genera informaciones aferentes incongruentes las cuales ocasionan una sensación de inestabilidad y desequilibrio, que predispone a la persona a sufrir una caída.

El trastorno del equilibrio, secundario al proceso de envejecimiento, recibe el nombre de *presbiastasia*. Belal y Glorig, en 1986, acuñan este término para designar al conjunto de alteraciones del equilibrio, sin que éstas puedan ser adscritas a una

Introducción

enfermedad en particular. La *presbiastasia*, de origen multifactorial, aparece como resultado de la degeneración de los sistemas visuales, propioceptivos y vestibulares como consecuencia del proceso de envejecimiento, alterando la capacidad para mantener el equilibrio (Belal y Gorg, 1986; Costa *et al.*, 2011; Rogers, 2010; Vaz, 2009).

Centros integradores.

Los centros integradores del sistema nervioso central (SNC) captan la información suministrada por las aferencias periféricas. Son centros con una función equilibradora, que dependiendo de la información recibida, emiten respuestas reflejas a los músculos posturales para el mantenimiento del equilibrio. Los centros principales son: (Assaiante y Amblart, 1993; Baztán, *et al.*, 2004; Grossman *et al.*, 1989; Isableu, Ohlmann, Crémieux y Amblard, 2003).

- Los ganglios basales y tronco cerebral,
- Hemisferios cerebrales,
- Cerebelo.

Los **ganglios basales** junto con **el tronco cerebral** regulan los ajustes posturales reaccionales y anticipativos. Los ajustes posturales reaccionales, son el conjunto de reflejos posturales que previa información sensorial, se encargan del mantenimiento de la postura.

Los ajustes reaccionales posturales comprenden:

- Reflejo vestíbulo cervical.
- Reflejo cérvico cervical.
- Reflejo vestíbulo espinal.
- Reflejo cérvico espinal.
- Reflejo vestíbulo ocular.

- Reflejo optocinético.

El *reflejo vestíbulo cervical*, es el encargado de estabilizar la cabeza con respecto al espacio. Este reflejo se desencadena ante un movimiento cefálico, el cual va a generar una señal vestibular que provoca una respuesta motora sobre la musculatura del cuello.

El reflejo *cérvico cervical*, responde a las señales propioceptivas musculares y articulares del cuello, para generar una respuesta que se encarga de estabilizar la cabeza con respecto al tronco. Ambos reflejos, según SpineHiH *et al.* (1995), colaboran en la estabilización de la cabeza con respecto al tronco.

El objetivo del *reflejo vestíbulo espinal* (RVE) es el de mantener la estabilidad corporal. Peitersen (1974), define el RVE como toda reacción espinal ocasionada por cambios posicionales y movimientos cefálicos de la cabeza y el cuello, extremidades superiores, tronco y/o extremidades inferiores, causados por estimulación laberíntica. El RVE es el encargado del mantenimiento de la estabilidad postural estática y dinámica a través de la contracción de músculos agonistas y antagonistas específicos que provocan movimientos musculares automáticos para lograr el control del equilibrio.

Las neuronas eefectoras del RVE están situadas en el asta anterior de la médula y conducen los impulsos nerviosos a los músculos esqueléticos. Honrubia y Hoffman (1997) determinan existen tres vías de conexión entre las neuronas del asta anterior de la médula y los núcleos vestibulares del tronco del encéfalo:

1. Tracto vestíbulo espinal lateral se origina del núcleo vestibular lateral ipsilateral del tronco del encéfalo, que recibe la mayor parte de su información de los otolitos y el cerebelo. Genera actividad motora antigraavitatoria de la musculatura de los miembros inferiores como respuesta a cambios en la posición de la cabeza.

Introducción

2. El tracto vestíbulo espinal medial se origina de los núcleos medial, superior y descendente contralaterales del tronco del encéfalo. Este tracto activa la musculatura cervical axial, origina los cambios posturales en respuesta al movimiento angular (captado en los canales semicirculares) de la cabeza.

3. El tracto retículo-espinal recibe información sensorial de todos los núcleos vestibulares del tronco del encéfalo, así como de otros sistemas sensoriales y motores implicados en el mantenimiento del equilibrio. Está probablemente implicado en la mayoría de acciones reflejas motoras de equilibrio, incluyendo ajustes posturales en respuesta a información sensorial (auditiva, visual y estímulos táctiles).

El *reflejo cérico espinal*, según Horak y Mcpherson (1996) puede suplementar al RVE alterando el tono muscular. Cuando el cuerpo gira con la cabeza estable, las neuronas del sistema cérico espinal excitatorio aumentan su descarga en el lado al que se dirige la barbilla y las neuronas inhibitoras del sistema retículo espinal reducen sus descargas.

El *reflejo vestíbulo ocular*, (RVO), es el encargado de estabilizar la imagen en la retina mientras se producen movimientos de la cabeza, consiguiendo visión nítida. El RVO produce un desplazamiento ocular en dirección opuesta al cefálico, con una velocidad y una amplitud apropiadas para mantener fija la mirada en el espacio durante los movimientos de la cabeza. Cuando su función esta alterada, la amplitud y/o la velocidad del movimiento ocular son inapropiadas, el cambio resultante en la dirección de la mirada provoca un deslizamiento de la imagen retiniana que se percibe como un movimiento aparente de la escena visual fijada, definido por Brandt (1999), como oscilopsia.

El *reflejo optocinético* es el responsable de mantener la mirada cuando la imagen se mueve, el sistema visual los realiza movimientos necesarios con la finalidad de compensar los movimientos de la imagen (Gila *et al.*, 2010).

El papel principal de los **centros integradores**, los *hemisferios cerebrales*, es la representación corporal y la elaboración de la respuesta motora. La función del *cerebelo*, es la de regular el movimiento al nivel de las sinergias musculares.

Efectores motores.

Los efectores motores según Barona, Martín y Platero (2007), lo forma el sistema músculo esquelético y aseguran la parte activa del equilibrio. Son los encargados de realizar las respuestas posturales que han sido transmitidas por los impulsos nerviosos, principalmente en forma de reflejo.

En resumen, son tres los factores que contribuyen al mantenimiento del equilibrio, en primer lugar, los sistemas sensoriales, que permiten captar la información sobre la situación del cuerpo en el espacio. En segundo lugar, el procesamiento central, que de forma anticipada, elabora las respuestas correctas del cuerpo en base a la información obtenida en tercer y último lugar, los efectores motores (sistema muscular), responsables de ejecutar la respuesta elaborada por el SNC.

1.4.2 Principales modificaciones en la capacidad para mantener el equilibrio de la persona con discapacidad intelectual en proceso de envejecimiento.

Para la participación en la comunidad y para la realización de las ABVD, es necesario una movilidad segura. La movilidad es la capacidad de desplazarse de un lugar a otro. Para el desempeño de esta actividad, es necesario que la persona sea capaz de controlar su propio cuerpo (OMS, 2001). Cleaver, Hunter y Ouellette

Introducción

(2009), manifiestan que en el caso de las p.c.d.i., las limitaciones en la movilidad son muy frecuentes, además, sugieren que la prevalencia de problemas de equilibrio y en la marcha son muy elevados. Hall y Tomas, (2008) sostienen que los mecanismos responsables de este tipo de alteraciones son: la propia condición de la DI, la cual afecta a la persona, no sólo a las funciones cognitivas sino también a las funciones motoras; el envejecimiento prematuro vivido por la p.c.d.i., asociado a una disminución de la fuerza y de las funciones sensoriales (visual, propiocepción y sistema vestibular); y por último, el estilo de vida, siendo en las p.c.d.i. muy sedentario, alterando de esta forma las capacidades físicas de las persona.

Para analizar si existen diferencias capacidad para mantener el equilibrio y/o una marcha segura, entre la población con DI y la población sin DI, se ha realizado un revisión bibliográfica de la literatura disponible. En la Tabla 7, se presentan las características de los participantes, instrumentos de medida y los principales resultados obtenidos por los investigadores.

Tabla 7

Comparación de las características del equilibrio en p.c.d.i. y la población en general

Autor	Población	N	Edad	Variable de estudio	Resultados
<i>Cabeza et al. (2011).</i>	DI (SD)	27	30	Área de balanceo	DI>PG
	PG	27		Velocidad balanceo CoP	DI<PG
<i>Carmeli et al. (2003b).</i>	DI	92	DI 44-61	TUGT	DI > PG
	PG		PG 75	3MWT	DI < PG
<i>Carvalho et al. (2009).</i>	DI (SD)	12	28 ±13	Flexibilidad	DI = PG
	PG			Tiempo en balancín	DI< PG
<i>Dellavia et al. (2009).</i>	DI	60	20-39	Área de Balanceo CoP	DI > PG
	PG				
<i>Enkelaar et al. (2013).</i>	DI	96	62±5,6	Berg	DI<PG
	PG			Functional reach test TUGT Single Leg Stance 10'walking test	
<i>Gomes y Barela (2007)</i>	DI	18	19-29	Área de balanceo CoP	DI>PG
	PG				
<i>Haynes y Lockhart (2012)</i>	DI	30	38,5±10,0	Velocidad de la marcha	DI<PG
	PG		39 ±10,4		
<i>Smith y Ulrich (2008)</i>	DI (SD)	24	35-62	Escala Berg	DI < PG
	PG				
<i>Webber et al. (2004)</i>	DI (SD)	18	25 - 40	Área de balanceo CoP	DI>PG
	PG			Velocidad de balanceo	DI > PG

Nota: DI= Discapacidad Intelectual. PG= Población General. SD= Síndrome de Down. TUGT= Timed up and go test. 3MWT: Three Minutes Walk Test.

Una de las primeras diferencias entre los diferentes trabajos es la naturaleza del mismo. De manera que existen dos grupos diferentes de trabajos, aquellos que son estudios cuantitativos que hacen uso de la posturografía para evaluar el equilibrio y/o análisis de la marcha, (*Cabeza et al., 2011; Carvalho et al., 2012, Dellavila et al., 2009; Gomes y Barela, 2007; Haynes y Lockhart, 2012; Webber, Virji,*

Introducción

Edwards, y Lesperance, 2004) y los estudios emplean para dicho análisis tests clínicos (Carmeli *et al.*, 2003b; Enkelaar *et al.*, 2013; Smith y Ulrich, 2008).

La posturografía estática mide el balanceo del cuerpo. Estos movimientos se cuantifican a través del desplazamiento del centro de presiones (CoP). El estudio del comportamiento del CoP, es una manera de entender de forma indirecta el control neuromuscular del equilibrio (Collins y Luca, 1995; Peydro de Moya, Baydal y Vivas, 2005). En palabras de Winter (1995), el CoP, es la localización del punto del vector de fuerza de reacción vertical del suelo. Los estudios demuestran que, el área de balanceo del CoP de las p.c.d.i., en comparación con el de la población general es mayor (Cabeza *et al.*, 2011; Dellavia *et al.*, 2009; Gomes y Barela, 2007; Webber *et al.*, 2004). Sucede lo mismo con el parámetro de velocidad de balanceo del CoP, siendo mayor en el caso de las p.c.d.i. que en la población general (Cabeza *et al.*, 2011; Webber *et al.*, 2004). El trabajo de Muehlbauer, Roth, Bopp y Granacher (2012), en el que analizan el área de balanceo únicamente de un grupo de p.c.d.i. (motivo por el que no ha sido incluido en la tabla), aporta, que cuando se alteran las aferencias sensoriales: anulación de la visión o mantenimiento de la postura en una superficie inestable, provoca que un aumento significativo del área de balanceo del CoP, junto con un aumento de la oscilación y velocidad del mismo.

En el caso de los estudios que analizan el equilibrio mediante test clínicos (Carmeli *et al.*, 2003b; Enkelaar *et al.* 2013, Smith y Ulrich, 2008), demuestran que la p.c.d.i, obtiene una menor puntuación en la escala de Berg y en el test de tres minutos marcha (3MWT), a diferencia de la puntuación obtenida en el test timed up and go (TUGT), siendo mayor en las p.c.d.i. El trabajo de Oppewal, Hilgenkamp, Wijck, y Evenhuis (2013), el cual no ha sido incluido en la tabla de resultados, puesto que su objetivo es el de analizar únicamente las características de un grupo de 1050 p.c.d.i. sin evaluar a personas sin DI, confirma esta teoría, ya que sus resultados

muestran, que la puntuación obtenida en la escala de Berg, es similar a la de adultos sin DI, veinte años más mayores.

En síntesis, los resultados obtenidos de la búsqueda bibliográfica ilustran que, las p.c.d.i, tienen mayor dificultad para mantener una postura estable que la población sin discapacidad intelectual.

1.4.3 La caídas, consecuencia directa de las alteraciones del equilibrio.

Las caídas son causa común de morbilidad y mortalidad entre las personas mayores. Cada año, aproximadamente un 30% de las personas mayores de 65 años sufre una caída (Gillespie *et al.* 2009). En el caso de la p.c.d.i., las caídas constituyen un problema importante debido a su elevada frecuencia, el índice de lesiones que producen y, porque son una problemática que aparece a edades más tempranas que en la población en general. En el trabajo de Cox *et al.* (2010), la incidencia de caídas en una población con DI, con edades comprendidas entre 18 y 68 años se sitúa en el 34%. Esta incidencia es equivalente a la obtenida en estudios prospectivos con adultos sin DI pero mayores de 65 años (Wagemans y Cluitmans 2006; Cox *et al.*, 2010;. Finlayson *et al.*, 2010).

El análisis de las caídas entre la población en general es objeto de estudio, no sólo por su elevada incidencia, sino por las consecuencias devastadoras en la salud y por el gasto económico en servicios sanitarios que lleva asociado. Sin embargo, a diferencia del interés mostrado por este ámbito entre la población en general, en el caso de las p.c.d.i. el estudio sobre las caídas es muy limitado, a pesar de su magnitud y de las repercusiones personales, familiares y sanitarias que suponen (Cox *et al.*, 2010).

Introducción

Incidencia y consecuencias de las caídas en la p.c.d.i.

En la población en general se estima que el índice de caída se sitúa entre 0.45 y 0.64 por persona y año (Tinetti, Speechley y Ginter 1988), valor significativamente inferior si se compara con la población con DI, en la que se estima que el índice de caída es de 1 caída por persona y año (Smulders *et al.*, 2013).

Los resultados obtenidos de la investigación de *Chiba et al.* (2009), muestran que de 144 participantes con DI, el 28,5%, sufrieron dos o más caídas en un periodo de tres meses. Además, los autores señalan que el grupo con edades comprendidas entre 50-59 años, es en el que se produjeron más caídas.

Cox et al. (2010), en una muestra de 114 participantes, con una edad media de 36 años, el 34% (39 participantes), sufrieron una o más caídas en los últimos 12 meses, concretamente, la media de caídas se situó en 7,21, estimando el número de caídas entre 1 y 78. El 84% de las caídas d en algún tipo de lesión. El dato alarmante de este trabajo es que, el 18.9% de los participantes que refirieron haberse caído, la consecuencia directa resultó ser una fractura.

En el estudio llevado a cabo por *Finlayson et al.* (2010), el 40.1% (205 participantes de 511), experimentó al menos una caída y el 22,5%, sufrió más de una en 12 meses. La incidencia de lesión se situó en el 12,1%. Entre los tipos más comunes de lesiones destacaron: cortes/rasguños 7,4%, hematomas 5,1%, edemas 3,7%, fracturas 3,1% y quemaduras 1,8%.

Hsieh, Keller y Miller (2001), constatan que a lo largo de un año, de los 268 participantes de estudio (todos ellos con DI), el 11% experimentó alguna lesión, de las cuales el 50% estaba asociada a una caída.

Smulders et al. (2013), concluyen que en el caso de los adultos con DI, la frecuencia de caída es más elevada que en la población mayor sin DI. Puntualizan

que en el periodo de un año, en una población de estudio de adultos con DI (n= 82) hubo un total de 61 caídas, 37 participantes (45%), sufrieron caídas, de los cuales 15 de ellos experimentaron una única caída y 22 más de una. Los investigadores analizaron además las consecuencias de 61 caídas. De las cuales, 16 no presentaron ningún tipo de lesión, 37, tuvo como consecuencia daños leves y 7, derivaron en una fractura.

Los investigadores Wagemans y Cluitmans (2006), en su trabajo con un grupo de 338 p.c.d.i., en un periodo de 33 meses, 205 participantes (o el 60,6%) contabilizaron un total de 1.200 caídas. Se contabilizaron 383 lesiones, 26 de las cuales fueron una fractura. En el análisis por grupos de edad, el 70 % de p.c.d.i mayores de 40 años cayeron entre una o más veces.

En base a los resultados obtenidos, se puede concluir que las p.c.d.i. presentan una mayor incidencia de lesiones y hospitalización derivados de una caída, en comparación con personas de la misma edad pero sin DI. Concretamente algunos autores estiman que el 50%-60% de los daños que sufre una p.c.d.i, que envejece son consecuencia de las caídas (Finlayson *et al.*, 2010; Sherrard, Ozanne y Staines, 2004; Willgoss, Yohannes, y Mitchell, 2010), y que entre el 45 y 50% de la atención médica recibida por la p.c.d.i., es a causa de una caída. (Sherrard *et al.* 2004).

Factores de riesgo.

La identificación de los factores de riesgo es la clave del éxito para disminuir el número de caídas. Analizar los factores de riesgo, es fundamental para poder diseñar intervenciones terapéuticas específicas que garanticen la reducción de las mismas (Cox *et al.*, 2010). A continuación, se describen los principales factores de riesgo asociados a las caídas de las p.c.d.i.

Introducción

Edad.

La edad constituye un factor de riesgo, tanto para la población en general (Tinetti *et al.* 1988) como en población con DI (Cox *et al.*, 2010; Hale, Bray y Littman, 2007; Wagemans y Cluitmans, 2006; Willgoss *et al.*, 2010). Sin embargo, mientras en la población en general, el aumento de edad representa un factor de riesgo para las personas de 70 años o mayores, en entre las p.c.d.i. es en la franja de edad de 40-50 años, cuando se reduce un notable aumento del número de caídas (Cox *et al.*, 2010; Hale *et al.*, 2007; Wagemans y Cluitmans, 2006; Willgoss *et al.*, 2010).

Epilepsia.

Se estima que la prevalencia de epilepsia en adultos con DI, es del 25%. Este dato es importante si se compara con la población en general, con una prevalencia del 0,5%. Diferentes autores señalan que, las p.c.d.i. en las que sufren entre una o más crisis epilépticas al mes, son una población con elevado riesgo a sufrir una caída (Chiba *et al.*, 2009; Finlayson *et al.*, 2010). Es por este motivo por el que, uno de los objetivos principales en el campo de la medicina, es del conseguir un control óptimo de las crisis epilépticas que permita una reducción de su frecuencia, puesto que disminuiría el riesgo a sufrir caídas y mejoraría la calidad de vida de la p.c.d.i. (Finlayson *et al.*, 2010; Hsieh *et al.*, 2001; Willgoss *et al.*, 2010).

Limitaciones en la movilidad.

Las limitaciones en la movilidad, aumentan con la edad entre la población en general e influyen directamente en la calidad de vida de la persona, afectando a su capacidad para participar en las actividades de la vida cotidiana (Cleaver *et al.*, 2009). En el caso de p.c.d.i., el estudio de este tipo de alteraciones merece especial interés por dos razones: en primer lugar por el aumento progresivo de la esperanza de vida de p.c.d.i., y en segundo lugar, por el efecto combinado de múltiples

discapacidades al que se enfrentan. A pesar de la importancia de las limitaciones de movilidad en la p.c.d.i. la literatura disponible es escasa. Cleaver *et al.* (2009), ponen de manifiesto que las alteraciones en la movilidad son más comunes en la población con DI, que la población en general. Esto se ve reflejado en el trabajo realizado en Canadá: "Participation and Activity Limitation Survey 2006: Analytical report" (Estadística Canadá, 2007). Este estudio, es una encuesta nacional diseñada para recoger información sobre las limitaciones que niños y adultos presentan en el desempeño de sus actividades como consecuencia de un problema o condición de salud. Este trabajo, proporciona información esencial sobre la prevalencia de los distintos tipos de discapacidad, los apoyos que precisan y su perfil en temas de empleo y participación social. En la última encuesta realizada en 2006, se analiza, entre otros, la prevalencia de la limitaciones de movilidad entre la población canadiense. Concluye que el 13% de la población en general con edades comprendidas entre 45 - 64 años, presenta alteraciones de la movilidad. En el caso de adultos de con edades comprendidas entre los 65 - 74 años, esta problemática afecta al 28%. El análisis de alteraciones en la movilidad en la población con DI, rebela datos significativamente diferentes. Puesto que la prevalencia de limitaciones en la movilidad entre adultos con DI, con edades comprendidas entre los 45 - 65 años es de 56.5% y en el caso del grupo de edad 65 - 74, se sitúa en el 73.7%. Los resultados de este trabajo, demuestran que la prevalencia de alteraciones en la movilidad es más elevada en p.c.d.i. y no sólo eso, sino que además, las limitaciones aparecen a edades más tempranas.

Los problemas de movilidad, en concreto, las alteraciones del equilibrio, han sido identificados como factores de riesgo muy importante, especialmente en p.c.d.i. en los que la presencia de estos problemas es más frecuente (Cleaver *et al.*, 2009; Enkelaar *et al.*, 2013).

Introducción

Alteraciones en el comportamiento.

Sherrard *et al.* (2004), manifiestan que, entre los problemas de comportamiento de las p.c.d.i. destacan la hiperactividad, impulsividad, falta de atención, agresividad, comportamientos compulsivos obsesivos, irritabilidad y depresión. Los investigadores hallaron que las p.c.d.i., que sufren algún tipo de psicopatología, son entre 2 y 5 veces más propensas a sufrir una caída que aquellos que no. De la misma manera Hale *et al.* (2007), proponen que la falta de atención y/o impulsividad en los movimientos realizados por las p.c.d.i., pueden ser factores de riesgo para las caídas. De los posibles problemas de comportamiento mencionados anteriormente, destaca la complejidad de la conducta de las p.c.d.i., como el factor de riesgo de mayor relevancia. En el ámbito de los problemas del comportamiento, es necesario resaltar el papel de los medicamentos psicotrópicos, necesarios para el tratamiento de este tipo de problemas pero que a su vez, pueden aumentar de forma significativa el riesgo a sufrir una caída (Hsieh *et al.*, 2001; Willgoss *et al.*, 2010).

Alteraciones visuales.

De la misma manera que en la población en general, las alteraciones visuales suponen un factor de riesgo. Cuando concurren discapacidad visual e intelectual, la calidad de vida de la persona, su independencia, habilidades de comunicación, habilidades sociales pueden verse reducidas de forma significativa. La prevalencia de los trastornos visuales, no está relacionada directamente con la severidad de la DI, sino que está estrechamente ligada a la edad del individuo, es decir, las posibilidades de tener una alteración visual aumenta significativamente con la edad (Krinsky *et al.*, 2012).

Las circunstancias y consecuencias derivadas de las caídas en p.c.d.i. son comparables con la población en general. Sin embargo, la incidencia es más

elevada. Tras el análisis de la literatura se puede concluir que las p.c.d.i en proceso de envejecimiento sufren un mayor riesgo a sufrir una caída, y a edades más tempranas que la población en general. Por esta razón, es necesario trabajar en el desarrollo de intervenciones que disminuyan el riesgo y prevengan la aparición de caídas en este colectivo.

1.5 Intervención fisioterápica para las alteraciones del equilibrio en las personas con Discapacidad Intelectual en proceso de envejecimiento.

1.5.1 Ejercicio físico en personas con discapacidad intelectual: aspectos generales.

A pesar que la esperanza de vida de las p.c.d.i. ha aumentado, se desconoce si esos de años de más, se viven de forma saludable (Cooper, 1997; Hatzidimitriadou y Milne, 2005; Horwitz *et al.*, 2001). El ejercicio físico, desempeña un papel importante en la salud de la p.c.d.i que envejece (OMS, 2010). Durante más de treinta años, los investigadores han conducido estudios experimentales con la finalidad de examinar los efectos de entrenamiento físico en p.c.d.i. Los resultados de los diferentes trabajos sostienen que la práctica de ejercicio físico es fundamental para alcanzar un envejecimiento con éxito. De esta manera, múltiples estudios, dan soporte a una larga lista de beneficios bio-psico-sociales, derivados directamente de la práctica de ejercicio físico. A continuación, se describen los beneficios más relevantes derivados de la práctica deportiva.

Beneficios psicológicos.

- Mejora la percepción de la autoimagen (Carmeli *et al.*, 2008).
- Favorece la aceptación social (Weiss, Diamond, Demark y Lovald, 2003).

Introducción

- Favorece la producción de neurotransmisores como la dopamina, serotonina y encefalinas, todas ellas moléculas responsables de regular el estado de ánimo, necesario para el rendimiento social, mental cognitivo y psicológico (Brosse, Lett, Sheets y Blumenthal, 2002).

Beneficios físicos.

- Retrasa la aparición de osteoporosis (Angelopoulou *et al.*, 2000).
- Favorece la fuerza y resistencia (Angelopoulou *et al.*, 2000; Carmeli *et al.*, 2002a; Carmeli, Barchad, Lenger, y Coleman, 2002b; Rimmer, Heller, Wang y Valerio, 2004).
- Mejora el sistema cardiorespiratorio (Rimmer *et al.*, 2004).
- Mejora la conciencia postural y el control del equilibrio (Carmeli *et al.*, 2005, Carmeli *et al.*, 2008).
- Previene el sobrepeso y la obesidad (Carmeli *et al.*, 2008; Draheim, Williams y McCubbin, 2002).

A pesar de los múltiples beneficios que aporta el ejercicio físico, la práctica del mismo entre la población con DI, es muy limitada. Numerosos estudios coinciden que las p.c.d.i. presentan un menor rendimiento físico que la población en general. De hecho, son muchas las p.c.d.i. que evitan participar en programas de actividad física (Lotan *et al.*, 2010). La bibliografía disponible concluye que las p.c.d.i. muestran un nivel inferior de acondicionamiento físico y sugiere que la participación de esta población en actividades físicas debe aumentar. Es decir, la falta de ejercicio físico entre la población con DI puede ser reversible si los profesionales sanitarios desarrollan, diseñan y estructuran programas de ejercicios dirigidos específicamente a las p.c.d.i. Este tipo de actuaciones son un punto de partida que influirán positivamente en la salud y en el proceso de envejecimiento de la p.c.d.i. (Hilgenkamp, Wijck y Evenhuis, 2012).

1.5.2 Fundamentos de la fisioterapia vestibular. Método de entrenamiento del equilibrio.

La fisioterapia vestibular (FV) es una de las herramientas terapéuticas más importantes en pacientes con inestabilidad. (Konrad *et al.*, 1992; Patatas, Ganança, y Ganança 2009; Shepard, Telian, Smith y Raj, 1993; Traldi *et al.*, 2004).

La FV es definida por Resende, Taguchi, Almeida y Fujita (2003), como el *“conjunto de actividades indicadas al paciente con objeto de promover la compensación vestibular y reducir así los síntomas derivados de una lesión vestibular”*.

Las técnicas de FV tienen como objetivo mejorar el equilibrio y la orientación espacial. Pretenden estimular la estabilización de la mirada y mejorar la interacción vestibulo-ocular, durante los movimientos cefálicos; además de proporcionar estabilidad postural en reposo y en movimiento (Alemán, Pérez y Sánchez, 2003).

La FV se fundamenta en el fenómeno fisiológico de compensación vestibular. La compensación vestibular hace referencia a la situación clínica en la que se encuentra un paciente que sufre una lesión del receptor vestibular. La compensación vestibular supone una reorganización, a nivel anatómico y funcional del sistema vestibular y de las áreas cerebrales conectadas a él. Está relacionado con la capacidad del sistema nervioso central para procesar la información que procede de un sistema sensorial deficitario y responder de forma adecuada a las necesidades que se requieren para el mantenimiento del equilibrio (Alemán *et al.*, 2003).

Las primeras nociones sobre FV, datan de la década de los 40, con los trabajos de Cawthorne (1944) y Cooskey (1946). Estos autores, diseñaron un listado de ejercicios genérico, de dificultad creciente, que el paciente realizaba en casa, y

Introducción

cuyo objetivo era el de maximizar la compensación del sistema nervioso central para la patología de origen vestibular.

Actualmente, los avances en el conocimiento de la fisiopatología vestibular, han permitido establecer las bases de los programas de rehabilitación vestibular. Alemán *et al.*, (2003), confirman que un protocolo de fisioterapia debe estar formado por un grupo de ejercicios estructurados e individualizados, y no por listados de ejercicios genéricos. Por este motivo, consideran que los programas de FV deben incluir:

- Ejercicios de habituación.
- Incremento del reflejo vestibulo ocular y estabilización de la mirada.
- Ejercicio de control postural.
- Acondicionamiento general.

Ejercicios de habituación.

Constituyen la primera técnica de FV formalmente descrita, diseñados por Cawthorne (1944) y Cooksey (1946). Posteriormente, Norre y De Weerd (1980), han contribuido a su sistematización realizando notables modificaciones con el objetivo de mejorar su eficacia.

Se basan en la realización de movimientos, que desencadenarían el cuadro de vértigo, (razón por la que se aplican únicamente a pacientes que presentan episodios vertiginosos), para conseguir la adaptación a través de la habituación. Esto se producirá por la capacidad del SNC de reajustar la interpretación de las señales por la repetición de señales erróneas.

El principal inconveniente que presenta este tipo de ejercicios es su naturaleza genérica, enfoque que se opone a las tendencias actuales, en las que se

mantiene que los describen que los programas de rehabilitación vestibular deben ser individualizados (Alemán *et al.*, 2003).

Ejercicios de incremento del reflejo vestíbulo-ocular y estabilización de la mirada.

El objetivo de este tipo de ejercicios, es el de mejorar la coordinación de los movimientos oculares en relación con los movimientos cefálicos para poder alcanzar la estabilización de la mirada. Con estos ejercicios, se pretende reducir la dependencia visual que suele aparecer en las disfunción vestibular y que puede ser causante de un deterioro funcional importante (Alemán *et al.*, 2003).

Ejercicios de control postural.

El control postural requiere de una correcta integración entre los sistemas visual, vestibular y propioceptivo. Cada uno de estos sistemas proporciona un tipo diferente de información, y cada uno es más útil en un contexto determinado. La estabilidad postural se logra discriminando la información aportada individualmente por cada sistema, y seleccionando la utilización del más apropiado para cada circunstancia en concreto (Alemán *et al.*, 2003). Los ejercicios de control postural, se basan en la realización de actividades, bajo la alteración de una o todas las aferencias sensoriales. Cambios en el tamaño de la base de sustentación, modificaciones de superficies, alterar la visión a través de un antifaz, son ejemplos de alteraciones sensoriales que deben ser incorporadas de forma progresiva en los programas de FV, para mejorar el control postural. (Whitney y Sparto, 2011).

Ejercicios de acondicionamiento general.

Los ejercicios de acondicionamiento general hacen referencia a un conjunto de ejercicios aeróbicos de baja intensidad como podrían ser: caminar o subir y bajar escaleras. Con estas acciones se pretende no sólo a contribuir a mejorar el equilibrio

Introducción

del sujeto, sino también mejorar su estado anímico y físico en general, derivados de la práctica de ejercicio (Alemán *et al.*, 2003).

Las indicaciones de la rehabilitación vestibular son (Alemán *et al.*, 2003; Barona y García, 2003):

1. Lesiones vestibulares agudas.

- Post-operatorio de cualquier cirugía vestibular otológica o neuroquirúrgica en la que se produce una inestabilidad residual.
- Pacientes tratados con Gentamicina en aplicación intratimpánica por enfermedad de Ménière con inestabilidad residual.
- Pacientes con síndrome vestibular bilateral de origen ototóxico. Se incluyen todos aquellos pacientes que están en tratamiento antibiótico (Gentamicina, Estreptomina) o quimioterápico y que manifiestan alteraciones en el equilibrio. Estos pacientes pueden iniciar un programa de rehabilitación mientras mantienen el tratamiento.

2. Lesiones vestibulares crónicas.

Este tipo de pacientes presenta una limitación importante de sus movimientos (alteración equilibrio), especialmente de los movimientos cefálicos como consecuencia del déficit vestibular que sufren. Estos pacientes no presentan habitualmente síntomas de vértigo, náuseas y vómito.

- Pacientes con síndrome vestibular bilateral con oscilopsia y/o ataxia.
- Inestabilidad crónica origen mixto vestibular (central/ periférico). Inestabilidad crónica asociada al vértigo posicional paroxístico benigno a la fase terminal de la enfermedad de Ménière, a la neuritis vestibular descompensada de manera intermitente o crónica y al vértigo postraumático.

- Los *trastornos del equilibrio consecuencia del proceso de envejecimiento*.

Si bien es cierto que hasta la fecha, la FV se ha utilizado principalmente en personas con lesiones vestibulares agudas, con síntomas de vértigo, náuseas y vómitos, los trastornos del equilibrio en la persona mayor representan un escenario en el que la rehabilitación vestibular puede ser una medida de tratamiento especialmente útil para lograr un buen equilibrio y disminuir el riesgo de caída. (Alemán *et al.*, 2003; Black y Pesznecker, 2003; Gillespie *et al.*, 2009; Kao *et al.*, 2010; Macias, Massingale, y Gerkin, 2005).

Son múltiples los estudios que avalan la efectividad de la FV en pacientes mayores:

En el año 2004, Prasansuk *et al.*, llevaron a cabo un estudio con 265 pacientes mayores de 60 años que presentaban alteraciones del control postural, episodios de mareo o vértigo. El grupo experimental realizó un programa de ejercicios de rehabilitación vestibular basado en los ejercicios de Cawthorne & Cooksey, mientras que el grupo control no realizó ninguna práctica de ejercicio. Al finalizar el estudio, los resultados mostraron el grupo experimental mostraba una mejora significativa en el flujo sanguíneo de la arteria carótida interna.

En ese mismo año, Hansson, Mansson y Hakansson (2004), en su estudio sobre los efectos de un programa específico de rehabilitación para pacientes con alteraciones del equilibrio, los participantes del grupo experimental mejoraron en el control del equilibrio estático y disminuyeron la percepción subjetiva de los síntomas ocasionados por la disfunción vestibular en la escala visual analógica.

Macias, Massingale y Gerkin (2005), indicaron que la FV juega un papel importante como herramienta preventiva para reducir las caídas en personas

Introducción

mayores. El 98% de los sujetos seleccionados para el estudio, presentaban riesgo de caída. Al finalizar el programa de rehabilitación sólo el 67% de los sujetos presentaban riesgo de caída, dato estadísticamente significativo.

Ribeiro y Pereira (2005), demostraron que el protocolo de ejercicios vestibulares elaborados por Cawthorne y Cooksey, es efectivo en la prevención y tratamiento de los trastornos del equilibrio que aparecen como consecuencia del envejecimiento.

Bernal, Faus y Bernal (2006), llevaron a cabo un programa de RV estructurado con personas mayores y concluyeron que este tipo de ejercicios mejoran la estabilidad visual, el control postural, y disminuyen la sensación vertiginosa.

En el 2007, Bittar, Simoceli, Pedalini, y Bottino, en su estudio con personas mayores que presentaban alteraciones del equilibrio, determinaron que la efectividad de un programa de rehabilitación depende de la etiología y de los problemas concomitantes en pacientes con alteraciones vestibulares. Además, concluyeron que la FV es una opción terapéutica para pacientes con trastornos vestibulares, puesto que mejora el equilibrio del paciente, disminuye el riesgo a sufrir una caída, restablece la confianza en uno mismo, reduciendo la ansiedad y mejorando la interacción social.

Otro estudio realizado por Herdman *et al.* (2007), concluyó que tras la intervención, los sujetos que realizaron el protocolo de FV que consistía en ejercicios de adaptación ocular y cefálica, entrenamiento de control postural y además ejercicios que debían realizar en casa alcanzaron una mejora significativa en agudeza visual dinámica que los participantes del grupo control (los cuales siguieron un protocolo de ejercicios placebos).

Riveros, Correa, Anabalón, y Aranís, (2007), en su estudio sobre la eficacia de la FV en una serie clínica, concluyeron que se trata de un método terapéutico de fácil aplicación, efectivo en la disminución de la inestabilidad.

En la revisión bibliográfica realizada por Hillier y Hollohan (2008), evaluaron la efectividad de la FV en personas con trastorno vestibular periférico unilateral sintomático (vértigo, mareo, equilibrio deficitario.) los estudios incluidos, comprendían intervenciones en las que se comparaba los efectos de la rehabilitación vestibular frente a intervenciones control / simulación, otros tratamientos (farmacológico) o frente a otras formas de rehabilitación vestibular. Los resultados obtenidos fueron estadísticamente significativos a favor de la FV, disminuyendo los síntomas y mejorando la función de los participantes.

Simoceli, Bittar y Snzifer (2008), demostraron que los sujetos del grupo experimental que seguían el protocolo de ejercicios vestibulares de Cawthorne & Cooksey mostraron una reducción estadísticamente significativa en el Dissability Handicap Inventory y una mejora del 100% en la escala analógica visual, en comparación con el grupo control, que realizaron el protocolo de Tusa and Hermand para adaptación del reflejo vestibulo-ocular, cuya mejora se situó en 87.5%.

Jung *et al.*, (2009), demostraron que los sujetos incluidos en grupo de FV tuvo una mejora estadísticamente significativa en la sensación de mareo y control de equilibrio que los participantes incluidos en el grupo control que no realizaron rehabilitación vestibular.

En el mismo año, Giray *et al.* (2009), señalaron que el grupo que realizó un programa de ejercicios vestibulares, mostró mejoras significativas en el control postural, en la sensación de discapacidad y en el mantenimiento del equilibrio

Introducción

La bibliografía analizada demuestra que la FV es una herramienta terapéutica que reduce la inestabilidad en personas con alteración vestibular aguda o crónica.

1.5.3 Entrenamiento del equilibrio en personas con Discapacidad Intelectual en proceso de entrenamiento. Antecedentes del tema.

Se ha realizado una revisión bibliográfica sistemática con la finalidad de conocer los métodos de entrenamiento del equilibrio que se están llevando a cabo entre la población con DI y poder plantear a través de la misma, el programa de ejercicios óptimo que mejore el equilibrio de la p.c.d.i. en proceso de envejecimiento.

Estrategia de búsqueda.

Se ha realizado una búsqueda de artículos en inglés, francés y español en las siguientes bases de datos: ISI Web of Knowledge, Pubmed, Cochrane. Los estudios fueron recogidos desde enero 2012 hasta diciembre de 2013.

Los términos utilizados para la revisión han sido: intellectual disability adults OR mental retardation adults OR intellectual disabled) AND (exercise OR balance training OR postural balance OR gait). La búsqueda se adaptó para cada base de datos.

Criterios de inclusión.

- *Tipo de ensayos:* se incluyeron estudios en los que los participantes de estudio tuvieran como diagnóstico: discapacidad intelectual o retraso mental y participasen en un ensayo clínico cuyo objetivo fuese el entrenamiento del equilibrio.
- *Tipo de participantes:* se incluyeron estudios en los que los participantes fueran diagnosticados con retraso mental leve o moderado. Hubo restricciones en relación a la edad, solo se aceptaron estudios en los que

participasen adultos jóvenes (18 a 35 años) o adultos en proceso de envejecimiento (mayores de 35 años).

- *Tipo de resultados:* todos los tipos de resultados fueron incluidos.

Resultados.

Se seleccionaron un total de 70 estudios de la búsqueda inicial, de los cuales se revisaron el título y el abstract. De estos estudios, 30 reunieron los criterios de inclusión y se almacenaron para una revisión posterior. Una vez realizada la revisión completa, sólo 12 reunieron finalmente los criterios de inclusión (Ver Figura 4).

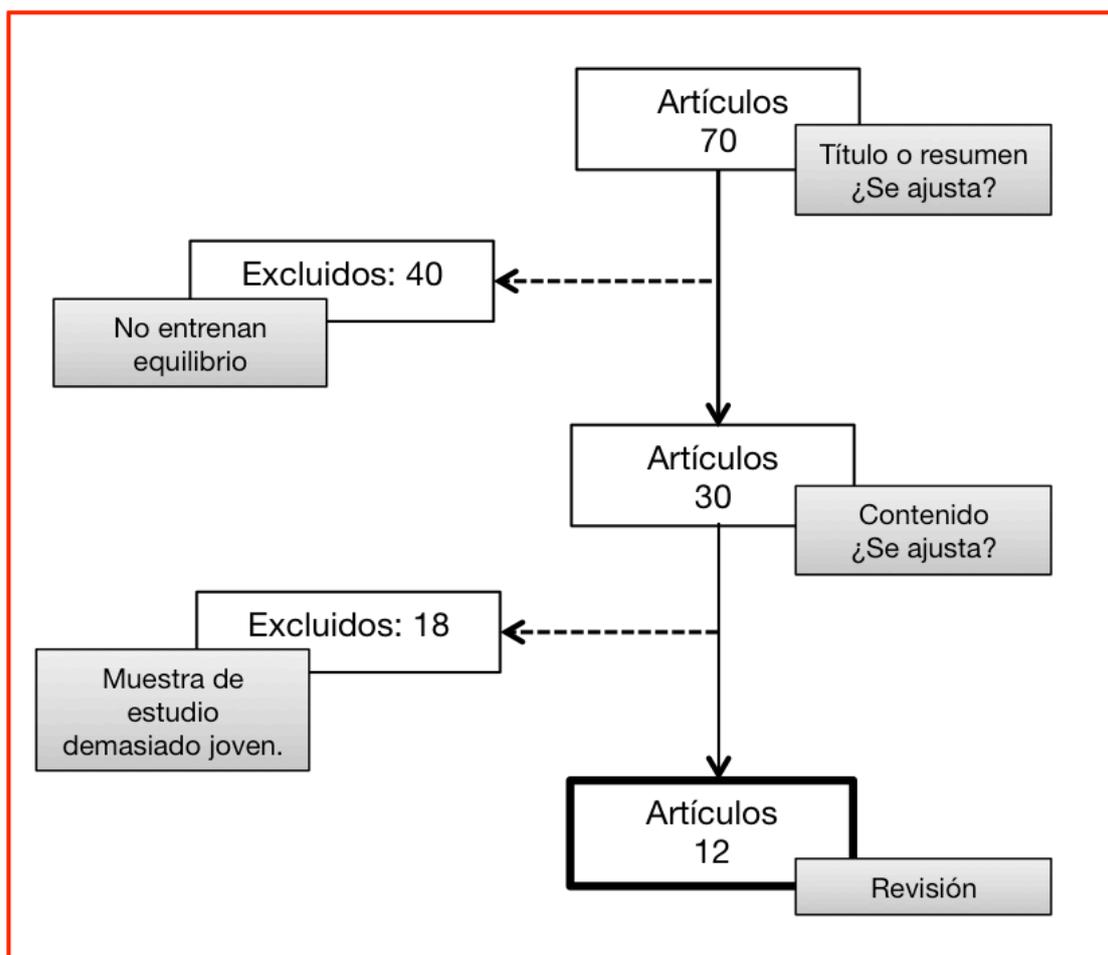


Figura 4. Proceso de selección de los trabajos científicos.

Introducción

Tipo muestra.

La mayor parte de los trabajos incluyen a personas con discapacidad intelectual, asociada a un retraso mental leve (CI 50 -70) o moderado (CI 40 - 50). Se diferencian dos grupos de poblaciones, aquellos estudios en los que únicamente participan p.c.d.i. resultado de la enfermedad de SD, y trabajos en los que se incluye a p.c.d.i. con y sin SD.

El tamaño muestral varia desde un mínimo de 17 (Tsimaras *et al.* 2012) a un máximo de 62 personas (Carmeli *et al.* 2008).

Tipo intervención.

Con la finalidad de facilitar el análisis de la literatura, se han dividido los resultados en dos grandes grupos de edad: adultos jóvenes con edades comprendidas entre los 18 y 35 años, y adultos mayores en proceso de envejecimiento, sujetos mayores de 35 años.

Como se puede observar en las Tablas 8 y 9 en relación a la intervención, se observa que no existe homogeneidad a la hora de diseñar un programa de entrenamiento del equilibrio, cada autor, aplica un programa de entrenamiento que nada tiene que ver con el de otros autores. Es importante resaltar que en la mayoría de los estudios, se diferenciaban dos grupos, un grupo experimental, el cual llevaba a cabo el programa de entrenamiento planteado y éste, se comparaba con un grupo control el cual no realizaba ningún tipo de actividad física, se le indicaba que realizara las actividades propias de su día a día.

El único punto de encuentro a la hora de llevar a cabo los programas de entrenamiento son los parámetros de duración en torno a los 40 – 45 minutos con una frecuencia de 3 sesiones a la semana, a lo largo de mayoritariamente 12 semanas.

Tabla 8

Intervención en p.c.d.i con edades comprendidas entre 18-35 años

Referencia	Población	Edad	Intervención
Fotiadou <i>et al.</i> (2009).	N= 18 (DI) GE:10 GC: 8	22-35	GE: Rhythmic gymnastic program 12 semana 3/semana, 45' GC: Vida Diaria
Jankowicz <i>et al.</i> (2012).	N= 40 (SD) GE: 20 GC: 20	18-20	GE: Sensiomotor Program 12 semanas2/ semana, 45' GC: Vida diaria
Kubilay <i>et al.</i> , (2011).	N= 28 GE: 14 GC: 14	GE: 14.28 ± 5.13 GC: 16.71 ± 5.91	GE: Balance and postural Training & Physical education program at school 8 semanas 3/semana, 30' GC: Physical education Program at School. 8 semanas 2/semana
Stanish y Temple, (2012).	N= 20 GE: 10 GC: 10	15-21	GE: Team up For Fitness 15 semanas GC: Vida diaria 2/semana, 60'
Tsimaras y Fotiadou (2004).	N = 25 (SD) GE: 15 GC: 10	GE 24.5± 3.9 GC 24.7 ± 2.7	GE: ejercicios de equilibrio y pliométricos 12 semanas 3/semana, 30-35' GC: Vida diaria
Tsimaras <i>et al.</i> , (2012).	N= 17 (DI)	18±2.0	GE: traditional Greek dance Training program 16 semanas3/semana 45' GC: SI

Nota. DI= Discapacidad Intelectual. GE= Grupo Control. GE=grupo experimental. N= tamaño muestral. SD= Síndrome de Down.

Introducción

Tabla 9
Intervención en p.c.d.i mayores de 35 años

Referencia	Población	Edad	Intervención
Carmeli <i>et al.</i> (2002b).	N = 26 (SD) GE: 10 GC: 16	57 - 65	GE: protocolo de entrenamiento de la marcha GC: Vida diaria 25 semanas 3/semana, 10-45'
Carmeli <i>et al.</i> (2003a).	N= 49. GE: 17 (DI) GC1: 12 (DI) GC2: 20 (no DI)	50 - 67	GE: protocolo de entrenamiento de la marcha y ejercicios de equilibrio
Carmerli <i>et al.</i> (2005).	N= 22 (DI) GE: 10 GC:12	54 - 66	GE: ejercicios específicos fuerza y equilibrio GC: Ejercicios generales 25 semanas 3/semana, 40-45'
Carmel <i>et al.</i> (2008).	N=62 (DI) GE: 31 GC:31	47 - 67	GE: Programa ejercicios America College of Sports Medicine. GC: Vida diaria 10meses 3/semana, ; 40-45'
Lotan <i>et al.</i> (2009)	N= 60 (DI) GE: 30 GC:30	37 - 60	GE: Programa de realidad virtual 5 semanas 3/ semana, 30'
Van Hanegem <i>et al.</i> (2013)	N= 37 GE: 37	55.1 ± 10	GE Nijmegen Falls prevention program 10 sesiones

Nota. DI= Discapacidad Intelectual. GE= Grupo Control. GE=grupo experimental. N= tamaño muestral. SD= Síndrome de Down.

Tipos de resultados y efectos del entrenamiento.

La mayoría de los estudios afirman que un programa de entrenamiento del equilibrio de la p.c.d.i., tiene efectos positivos en la salud de la p.c.d.i., reduce el riesgo a sufrir una caída, mejora el equilibrio estático y dinámico, y disminuye los índices de obesidad. Los resultados obtenidos en los diferentes estudios se analizan en la Tablas 10 y 11.

Introducción

Tabla 10
Resultados de los programas de entrenamiento del equilibrio, en p.c.d.i. con edades comprendidas entre 18 y 35 años

Referencia	Resultados				
Fotiadou <i>et al.</i> (2009).	<i>Estabilometría</i>				
	GE p<0.05				
	GC p>0.05				
Jankowicz <i>et al.</i> (2012).	<i>Lengh COG</i>	<i>IBM</i>			
	GE p<0.05	GE p>0.05			
	GC p>0.05	GC p>0.05			
Kubilay <i>et al.</i> , (2011).	<i>Sit ups tests</i>	<i>Chair Rising</i>	<i>TUGT</i>	<i>Foot Walking</i>	<i>Pediatric Scale</i>
	GE p<0.05	GE p<0.05	GE p<0.05	GE p<0.05	GE p<0.05
	GC p>0.05	GC p>0.05	GC p>0.05	GC p>0.05	GC p>0.05
Stanish y Temple, (2012).	<i>Curl up</i>	<i>IBM</i>	<i>6' walk</i>		
	GE p<0.05	GE p<0.05	GE p<0.05		
	GC p>0.05	GC p>0.05	GC p>0.05		
Tsimaras y Fotiadou (2004).	<i>Isokinetic System</i>	<i>Estabiliometría</i>			
	GE p<0.05	GE p<0.05			
	GC p>0.05	GC p>0.05			
Tsimaras <i>et al.</i> , (2012).	<i>Estabilometría</i>				
	GE p<0.05				
	GC p>0.05				

Nota. COG= Centro de gravedad. GE= Grupo Control. GE=grupo experimental. IBM=index body mas. TUTG=timed up and go test.

Tabla 11
Resultados de los programas de entrenamiento del equilibrio, en p.c.d.i. mayores de 35 años

Referencia	Resultados						
Carmeli <i>et al.</i> (2002b).	<i>Isokinetic System:</i>	<i>TUGT</i>					
		GE p<0.05	GE p<0.05				
		GC p>0.05	GC p>0.05				
Carmeli <i>et al.</i> (2003a).	<i>TUGT</i>	<i>FT</i>	<i>FR</i>	<i>StS</i>	<i>OLS</i>		
		GE: p>0.05	GE: p>0.05	GE: p<0.05	GE: p<0.05	GE:p>0.05	
Carmerli <i>et al.</i> (2005).	<i>TUGT</i>	<i>Functional Reach Test</i>	<i>Isokynetic System</i>	<i>Well- being questionnaire.</i>			
				GE p<0.05	GE p<0.05	GE p<0.05	GE p<0.05
				GC p>0.05	GC p>0.05	GC p<0.05	GC p<0.05
					GC p>0.05		
Carmel <i>et al.</i> (2008).	<i>IBM</i>						
		GE: p>0.05					
		GC: p>0.05					
Lotan <i>et al.</i> (2009)	Modified Cooper Test	Total heart Beat Index	Energy Expenditure Index				
		GE: p>0.05	GE: p>0.05	GE: p>0.05			
		GC: p>0.05	GC: p>0.05	GC: p>0.05			
Van Hanegem <i>et al.</i> (2013)	POMA	<i>TUGT</i>	10 – meter walking test				
				GE p<0.05	GE p> 0.05	GE p< 0.05	

Nota. COG= Centro de gravedad. FR= Full Reack. FT= Full Turn GE= Grupo Control. GE=grupo experimental. IBM= index body mas. StS= Sit to stand. OLS= one leg standing. POMA= Performance Oriented Mobility Assessment. TUTG=timed up and go test.

Introducción

1.5.4 Programas de prevención: herramientas para disminuir el riesgo a sufrir una caída en la persona con discapacidad intelectual.

La elaboración y diseño de actividades de prevención y promoción de la salud para p.c.d.i., se encuentran en un proceso incipiente en España. Hogg, Lucchino, Wang y Janicki (2002), en su trabajo determinan que es necesario poner a disposición de las personas mayores con DI y de sus familiares, programas de educación en salud y de intervención preventiva en la misma medida que los existentes para la población en general, para garantizar la equidad entre ciudadanos.

Evenhuis *et al.*, (2001a), aportan recomendaciones con la finalidad de mejorar la salud de la p.c.d.i. en proceso de envejecimiento. Resaltan que los servicios de atención primaria, deben poner en funcionamiento programas de promoción cuya finalidad sea prevenir la enfermedad, mantener la capacidad funcional y mejorar la calidad de vida de esta población.

Se puede concluir que el paulatino aumento de la esperanza de vida entre las p.c.d.i., supone un reto para la sociedad del siglo XXI, en la que los profesionales socio-sanitarios tienen la llave para poder mejorar la calidad de vida de la p.c.d.i. que envejece: diseño y puesta en marcha de programas de prevención (Evenhuis *et al.*, 2001a).

1.6. Hipótesis de trabajo y objetivos.

A lo largo de la introducción del presente trabajo, se ha puesto de manifiesto que la capacidad para mantener el equilibrio y una marcha segura se ven afectadas en las p.c.d.i. Este tipo de alteraciones aparecen a edades más tempranas en comparación con la población en general y son causa de caídas y lesiones. Se

justifica así la necesidad de desarrollar intervenciones que contribuyan a la mejora de este tipo de problemas.

La capacidad para mantener el equilibrio, es un proceso complejo en el que intervienen múltiples estructuras: aferencias sensoriales, centros integradores del SNC y eferentes motores. Cuando se plantea abordar los trastornos del equilibrio tanto en la población en general como en las p.c.d.i., es necesario emplear una visión global e intervenir en cada uno de los elementos que ayudan a mantener el equilibrio.

Concretamente, una de las modalidades de entrenamiento que trabaja sobre los diferentes elementos responsables del mantenimiento del equilibrio es la FV. Numerosos estudios han demostrado la efectividad de FV, no sólo como método tratamiento sino, como técnica preventiva de las alteraciones del equilibrio en personas mayores de la población en general.

En el caso de las p.c.d.i. en proceso de envejecimiento, las modalidades de entrenamiento para combatir las alteraciones del equilibrio, se basan en programas de ejercicios de acondicionamiento físico generalizados, y siempre desde un perspectiva curativa y no preventiva.

Es por este motivo por el que se considera necesaria la elaboración de un programa de entrenamiento, que tenga en cuenta las necesidades particulares de este colectivo, intervenga en los diferentes elementos responsables del mantenimiento del equilibrio, como es la FV y desde una perspectiva preventiva.

La hipótesis general del presente trabajo, sostiene que un programa de FV específico, mejora el equilibrio estático y dinámico de la p.c.d.i. en proceso de envejecimiento, disminuyendo el riesgo a sufrir una caída, mejorando así su calidad de vida.

Introducción

El presente trabajo tiene como objetivo general determinar si un protocolo de FV mejora el equilibrio estático y dinámico de la p.c.d.i. en proceso de envejecimiento.

Este objetivo general, se concreta con los siguientes objetivos específicos:

Objetivo 1. Evaluar el efecto de un programa FV sobre el equilibrio dinámico de la p.c.d.i. en proceso de envejecimiento, a través de la medición la escala timed up and go test (TUGT).

Objetivo 2. Evaluar el efecto de un programas FV sobre el equilibrio estático de la p.c.d.i. en proceso de envejecimiento, a través de la medición del área del centro de gravedad con ojos abiertos.

Objetivo 3. Evaluar el efecto de un programas FV sobre el equilibrio estático de la p.c.d.i. en proceso de envejecimiento, a través de la medición del área del centro de gravedad con ojos cerrados.

Objetivo 4. Objetivar si los programas de FV y acondicionamiento general influyen en los mecanismos propioceptivos, visuales y vestibulares responsables del mantenimiento del equilibrio, a través de la medición de la escala clinical test of sensory interaction and balance modificado (CTSIBm).

Objetivo 5. Evaluar el efecto de un programa de FV sobre el riesgo a sufrir una caída, a través de la medición de la escala de Berg, en p.c.d.i. en proceso de envejecimiento.

CAPÍTULO II

Material y Método

CAPÍTULO II. MATERIAL Y MÉTODO

2.1 Características de la muestra.

La muestra objeto de estudio la formaron 47 personas mayores de 40 años, diagnosticadas de retraso mental leve o moderado. Las personas de estudio se reclutaron de 12 Centros Ocupacionales (Tabla 12) pertenecientes a la Provincia de Valencia.

Tabla 12

Centros Ocupacionales que participaron en el estudio

Centro Ocupacional	Localidad
C.O. Alcer-Túria	Torrente
C.O. Avance	Ayora
C.O. El Castellet	Villanueva de Castellón
C.O. Espurna	Gandía
C.O. José Alcamí	Valencia Capital
C.O. La Costera-Canal	Xàtiva
C.O. La Ribera	Alzira
C.O. La Torre	Valencia Capital
C.O. Los Serranos	Villar del Arzobispo
C.O. Requena	Requena
C.O. Socollie	Puerto Sagunto
C.O. Sueca	Sueca

Nota. C.O.: Centro Ocupacional.

Material y Método

Los ***criterios de inclusión*** que debían reunir los participantes fueron:

a) Persona con 40 o mayores de 40 años; en caso de personas con discapacidad intelectual asociada a la Enfermedad de Síndrome de Down, 35 años.

b) Diagnóstico de retraso mental leve (coeficiente intelectual 50 -69) / moderado (coeficiente intelectual 35 - 49).

c) Capacidad de comprensión de las órdenes propuestas.

d) Ausencia de enfermedad del sistema visual que pudiera limitar o dificultar de forma significativa la visión (glaucoma con reducción del campo de visión, cataratas con clara pérdida de visión.) puesto que sería dificultosa la realización de los ejercicios oculares.

e) Ausencia de enfermedades del aparato locomotor sintomáticas (que impidiesen una correcta bipedestación y/o deambulación o modificar sustancialmente el estilo de vida dando lugar a un sedentarismo y falta de acondicionamiento excesivos).

f) Puntuación en el test de Barthel comprendida entre 60 – 100. No se aceptaron a sujetos con una puntuación inferior a 60 puesto que se trata de un programa de prevención para sujetos sanos independientes o en situación de dependencia leve.

g) En caso de existiera obesidad, sólo se aceptarán a usuarios con obesidad leve (Índice de masa corporal (IMC), con valor de 30,0 a 34,9) o moderada (IMC, 35,0 a 39,9).

Los ***criterios de exclusión***:

a) Síndrome clínico o enfermedad que pudiera afectar adversamente a la realización de alguna de las pruebas o protocolos planteados.

b) Incapacidad para deambular de forma independiente.

c) Episodios epilépticos no controlados.

d) Personas con patologías neurológicas, musculares o neuromusculares que interfieran en la capacidad de realizar el protocolo de entrenamiento (Alzheimer, Parkinson, distrofias musculares...).

2.2 Diseño de la Investigación.

El estudio planteado, es un ensayo clínico controlado, aleatorizado y comparativo, motivos por los que puede clasificar como un diseño de investigación experimental. En la Figura 5, se puede observar el diseño del presente estudio.

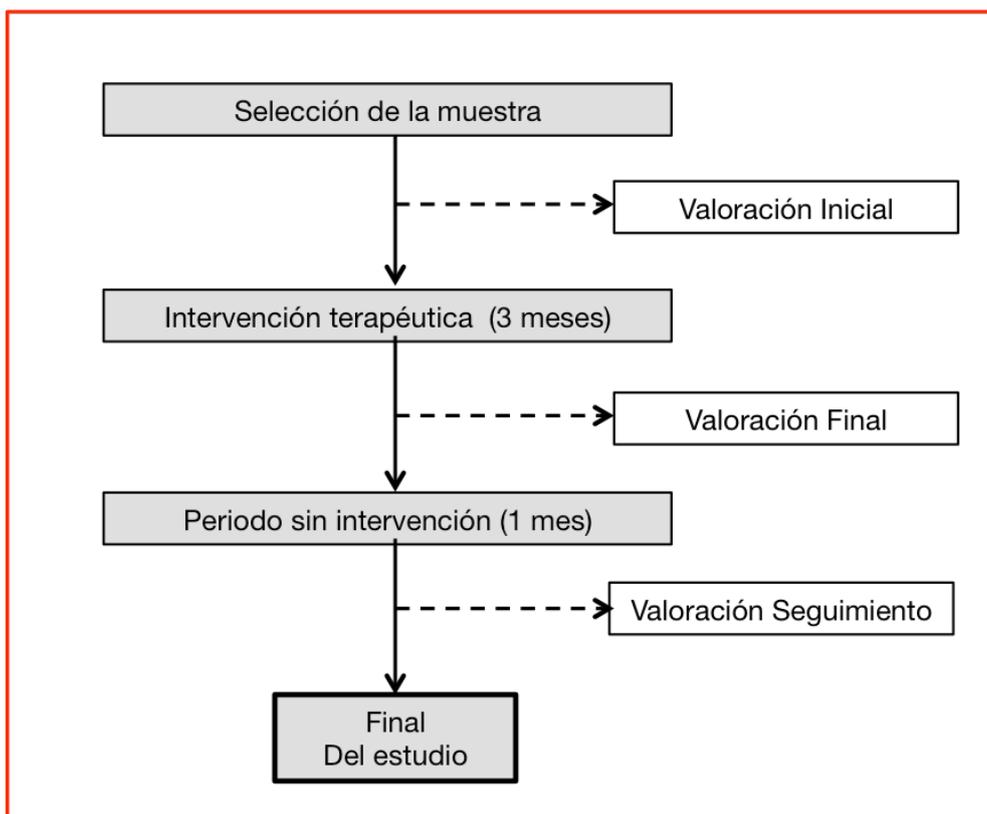


Figura 5. Diseño de la Investigación.

2.2.1 Consideraciones éticas.

Este estudio ha respetado los principios éticos recogidos en la Declaración de Helsinki de 1975, promulgada por la Asociación Médica Mundial sobre investigaciones médicas en seres humanos (WMA, 2008) a lo largo de los procedimientos de medición y entrenamiento. El personal sanitario responsable de la fase de entrenamiento, como el investigador responsable, han cumplido con las normas de protección de la autodeterminación, intimidad, confidencialidad (a través de un archivo electrónico con clave de acceso únicamente conocida por el grupo investigador) y privacidad (a cada participante se le asignó un código alfanumérico que garantizó el anonimato).

Finalmente, cabe señalar que, cada participante o en caso de incapacitación legal, el tutor responsable, ha firmado un consentimiento informado con la siguiente información (Anexo 1): objetivo, duración, procedimientos, molestias, beneficios, confidencialidad, y sobre las características de la participación: voluntaria, gratuita y revocable.

2.2.2 Temporalización del estudio.

Con la finalidad de alcanzar los objetivos planteados ha desarrollado el siguiente plan de trabajo, (resumido en la Tabla 13).

Fase 1. Entrenamiento de los fisioterapeutas.

El primer contacto con los fisioterapeutas de los centros ocupacionales fue en la reunión de la comisión de discapacidad que mensualmente tiene lugar en el Colegio de Fisioterapeutas de la Comunidad Valenciana (ICOFCV) en su sede de Valencia. Con la finalidad de garantizar que todos los fisioterapeutas realicen el protocolo de intervención de forma homogénea, recibieron sesiones de formación impartidas por la doctoranda. La primera sesión de formación se realizó en el

ICOFCV, en su sede de Valencia, con una duración de una hora y media. El objetivo de esta sesión fue la descripción minuciosa y puesta en práctica de los protocolos de entrenamiento. Además, en esta misma sesión se les entregó un dossier (Anexo 2), en el que se explicaban de forma detallada el contenido de los ejercicios. Asimismo, la doctoranda se desplazó a los diferentes centros ocupacionales, para ampliar de forma individualizada la información a cada fisioterapeuta el protocolo de ejercicios, así como corregir los posibles errores de aplicación.

En relación a los fisioterapeutas implicados en el estudio, añadir que firmaron un documento en el que se comprometían a cumplir de forma rigurosa con la metodología del estudio (Anexo 3).

Fase 2. Selección de la muestra.

Dado que la población de estudio estaba dividida en 12 centros ocupacionales, junto con la especificidad de los ejercicios propuestos y las características propias de la muestra (necesidad de una supervisión continua por parte del fisioterapeuta, para garantizar un correcto desarrollo de los ejercicios), se propuso realizar un muestreo por conglomerados, en el que de cada centro ocupacional participarían en el estudio 5 usuarios. Únicamente aquellos sujetos que cumplieron con los criterios de inclusión fueron seleccionados para formar parte del estudio. A continuación, se procedió a la obtención del consentimiento informado de todos los posibles participantes no excluidos.

Una vez seleccionados los sujetos, se realizó una asignación aleatoria mediante funciones generadoras de números aleatorios del programa informático de la muestra reclutada, en dos grupos: un grupo control (GC) y un grupo experimental (GE), el diagrama de flujo de los participantes, se puede observar en la Figura 6.

Material y Método

El GC, llevo a cabo un programa de acondicionamiento general y el GE, además del programa de acondicionamiento general, realizó un programa de fisioterapia vestibular. Los protocolos de entrenamiento, se explican de forma detallada en el apartado 2.3.1: protocolos de entrenamiento del presente trabajo.

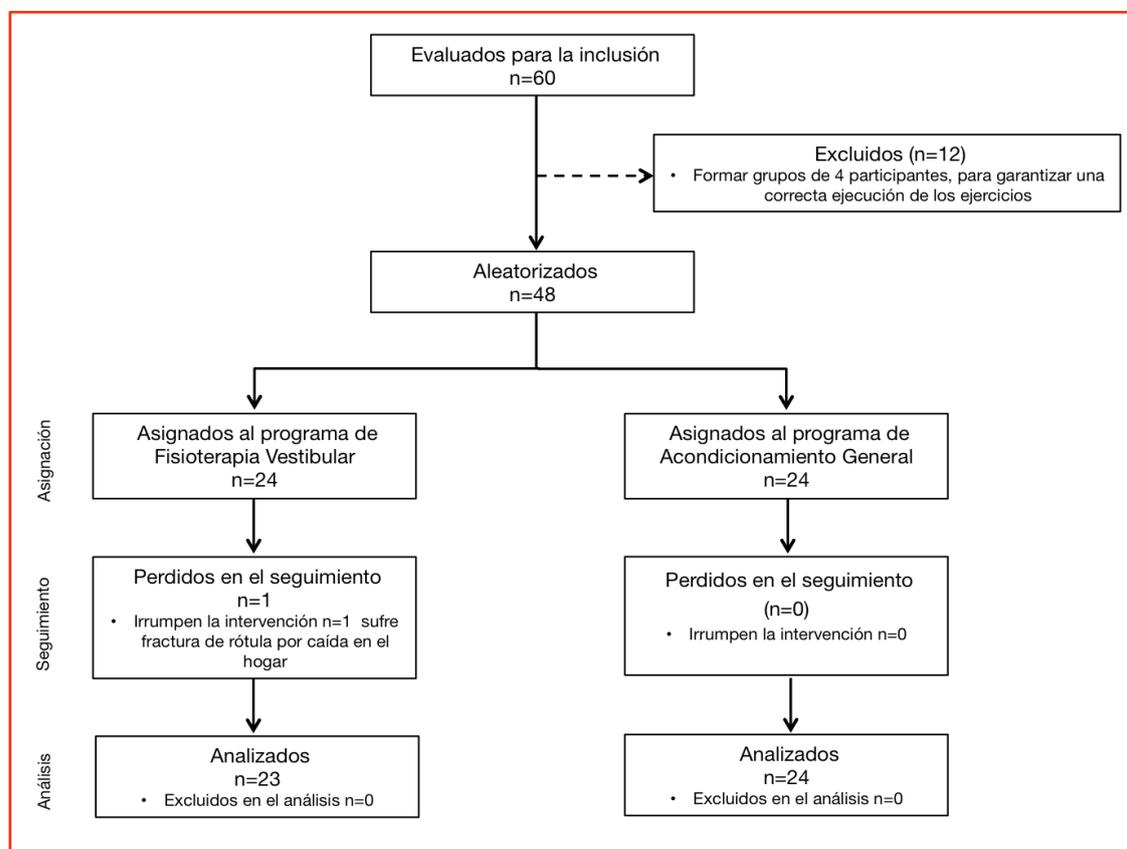


Figura 6. Diagrama de flujo de los participantes.

Fase 3. Valoración Inicial.

Esta valoración fue previa al inicio del programa de entrenamiento, e incluyó las siguientes mediciones:

1. Cumplimentación de la ficha individual de cada participante, (Anexo 4), en la que se recogían datos personales, código alfanumérico, diagnóstico, datos antropométricos (edad, peso, talla, género y medicación).
2. Evaluación del grado de independencia mediante la escala de Barthel (Anexo 5).

3. Evaluación del riesgo de caídas, a través de la escala de Berg (Anexo 6).
4. Evaluación del equilibrio mediante los siguientes tests clínicos:
 - Timed up and go test
 - Clinical Test of Sensory Integration and Balance modificated (CTISBm (Anexo 7).
5. Evaluación del equilibrio mediante de la plataforma de fuerza Hurb LAb 4, cedida por la Facultad de Fisioterapia de la Universitat de València.

Fase 4. Intervención fisioterápica.

Esta fase se corresponde con el desarrollo de los diferentes programas de entrenamiento en el grupo control y experimental tuvo una duración de tres meses.

Fase 5. Valoración Final.

Esta valoración se llevó a cabo cuando finalizó el protocolo de intervención, a los tres meses de iniciado el estudio. En este momento, se realizaron las mismas mediciones que para la valoración inicial, a excepción de la cumplimentación de la ficha de datos personales y la escala de Barthel. Además, se les entregó a cada participante un diploma de participación en el estudio (Anexo 8).

Fase 6. Valoración de seguimiento.

Se realizó pasadas 4 semanas de la valoración final. A lo largo de estas cuatro semanas, los grupos, control y experimental, no recibieron ningún tipo de intervención por parte de los fisioterapeutas responsables. Se realizaron las mismas mediciones que las elaboradas en la valoración final

Material y Método

Tabla 13.

Temporalización del estudio

Julio 2012							Agosto 2012							Septiembre 2012						
L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D
					1				1	2	3	4	5						1	2
2	3	4	5	6	7	8	6	7	8	9	10	11	12	3	4	5	6	7	8	9
9	10	11	12	13	14	15	13	14	15	16	17	18	19	10	11	12	13	14	15	16
16	17	18	19	20	21	22	20	21	22	23	24	25	26	17	18	19	20	21	22	23
23	24	25	26	27	28	29	27	28	29	30	31			24	25	26	27	28	29	30
30	31																			
Octubre 2012							Noviembre 2012							Diciembre 2012						
L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D
1	2	3	4	5	6	7				1	2	3	4						1	2
8	9	10	11	12	13	14	5	6	7	8	9	10	11	3	4	5	6	7	8	9
15	16	17	18	19	20	21	12	13	14	15	16	17	18	10	11	12	13	14	15	16
22	23	24	25	26	27	28	19	20	21	22	23	24	25	17	18	19	20	21	22	23
29	30	31					26	27	28	29	30			24	25	26	27	28	29	30
Enero 2013																				
L	M	X	J	V	S	D														
	1	2	3	4	5	6														
7	8	9	10	11	12	13														
14	15	16	17	18	19	20														
21	22	23	24	25	26	27														
28	29	30	31																	

Nota.

	Fase 1. Entrenamiento fisioterapeutas.
	Fase 2. Selección de la muestra.
	Fase 3. Valoración inicial.
	Fase 4. Intervención fisioterápica.
	Fase 5. Valoración final.
	Fase 6. Valoración de seguimiento.
	Período sin intervención fisioterápica.
	Días en los que el centro permanece cerrado.

2.2.3 Protocolos de entrenamiento.

2.2.3.1 Grupo Control.

El grupo control realizó un programa de ejercicios de mantenimiento, basado en la prescripción de ejercicio de la Collage of Sports Medicine (2009), que incluye, ejercicios de calentamiento centrados en la movilidad articular, ejercicios de equilibrio y fuerza junto con ejercicio aeróbico, con una frecuencia de una sesión a la semana (un total de 12 sesiones), entre las 9 y las 11 horas de la mañana con una duración de 45 minutos aproximadamente (Tabla 14).

2.2.3.2 Grupo Experimental.

El grupo experimental, llevó a cabo el programa de ejercicios de acondicionamiento general supervisado (el mismo que el grupo control) y además, un programa de entrenamiento del equilibrio basado en los principios de la fisioterapia vestibular, que incluyen: ejercicios de aumento del reflejo vestíbulo ocular, ejercicios de control postural y acondicionamiento general, realizado dos veces a la semana (24 sesiones de entrenamiento del equilibrio), entre las 9 y las 11 de la mañana y de unos 45 minutos de duración (Tabla 15).

Tabla 14.

Temporalización de las sesiones del grupo control

Septiembre 2012							Octubre							Noviembre 2012						
L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D
					1	2	1	2	3	4	5	6	7				1	2	3	4
3	4	5	6	7	8	9	8	9	10	11	12	13	14	5	6	7	8	9	10	11
10	11	12	13	14	15	16	15	16	17	18	19	20	21	12	13	14	15	16	17	18
17	18	19	20	21	22	23	22	23	24	25	26	27	28	19	20	21	22	23	24	25
24	25	26	27	28	29	30	29	30	31					26	27	28	29	30		

Diciembre 2012						
L	M	X	J	V	S	D
					1	2
3	4	5	6	7	8	9
10	11	12	13	14	15	16
17	18	19	20	21	22	23
24	25	26	27	28	29	30

Nota:

- Centro cerrado
- Sesiones acondicionamiento general

Tabla 15

Temporalización de las sesiones del grupo experimental

Septiembre 2012							Octubre							Noviembre 2012						
L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D
					1	2	1	2	3	4	5	6	7				1	2	3	4
3	4	5	6	7	8	9	8	9	10	11	12	13	14	5	6	7	8	9	10	11
10	11	12	13	14	15	16	15	16	17	18	19	20	21	12	13	14	15	16	17	18
17	18	19	20	21	22	23	22	23	24	25	26	27	28	19	20	21	22	23	24	25
24	25	26	27	28	29	30	29	30	31					26	27	28	29	30		

Diciembre 2012						
L	M	X	J	V	S	D
					1	2
3	4	5	6	7	8	9
10	11	12	13	14	15	16
17	18	19	20	21	22	23
24	25	26	27	28	29	30

Nota

- Centro cerrado.
- Sesiones acondicionamiento general.
- Sesiones entrenamiento vestibular.

A continuación, en las Tablas 16 y 17 se muestran un resumen de los diferentes protocolos realizados en el presente estudio. Los ejercicios de cada protocolo, están explicados de forma detallada en el Anexo 2.

Tabla 16.

Programa de ejercicio físico de mantenimiento. Grupo control y experimental

- Se realizan de forma conjunta el grupo control y experimental.
- Duración: 40 minutos aproximadamente
- Frecuencia: 1 sesión semanal.

EJERCICIOS DE CALENTAMIENTO EN SEDESTACIÓN.

- a. *Ejercicios de movilidad Cervical.* (15 Repeticiones de cada ejercicio periodo de 1 minuto de descanso entre cada ejercicio).
1. Flexión cervical.
 2. Extensión cervical.
 3. Rotación cervical derecha.
 4. Rotación cervical izquierda.
 5. Flexión lateral derecha.
 6. Flexión lateral izquierda.
- b. *Ejercicios de movilidad articular generalizados.* 3 series de 10 repeticiones cada una, con un periodo de descanso de 1 minuto (entre ejercicios) de los siguientes ejercicios:
1. Abducción – Aducción miembros superiores.
 2. Flexión extensión de codo.
 3. Abrir cerrar mano.
 4. Flexión de Cadera y Rodillas.

EJERCICIOS DE FUERZA Y EQUILIBRIO EN BIPEDESTACIÓN.

3 series de 10 repeticiones cada una, con un periodo de descanso de 1 minuto entre cada ejercicio:

- c. Elevación alterna miembros superiores.
- d. Rotación tronco derecha e izquierda.
- e. Flexión anterior tronco.
- f. Abducción – aducción de cadera.
- g. Extensión de cadera rodilla en extensión.
- h. Flexión de cadera y de rodilla en cadena cerrada (Sentadillas).
- i. Flexión plantar.

EJERCICIO AERÓBICO.

Deambulación por alrededores del centro durante 15 minutos, por terreno llano.

Tabla 17

Programa de fisioterapia vestibular. Grupo Experimental

- Únicamente los llevarán a cabo los participantes del grupo experimental.
- Duración: 45 minutos.
- Frecuencia: 2 sesiones semanales.
- Primero se realizarán los ejercicios de **control postural** en grupo, en segundo lugar, **deambulaci3n por los alrededores** y para finalizar los ejercicios de **movilidad ocular y estabilizaci3n de la mirada**. Estos 3ltimos se realizaran de forma individual, fisioterapeuta usuario.

1. EJERCICIOS DE CONTROL POSTURAL.

Sedestaci3n. 3 series de 10 repeticiones de cada ejercicio, descanso de un minuto entre cada serie.

No se debe apoyar en el respaldo

1. Abducci3n de miembros superiores y mantenimiento de la postura durante 10 segundos repetir 10 veces.
2. Elevaci3n alterna de miembros superiores.
3. Extensi3n de rodilla.
4. Flexi3n de cadera y rodilla.

Bipedestaci3n 3 series de diez repeticiones de cada ejercicio, descanso de un minuto entre cada serie.

1. Abducci3n y aducci3n de cadera.
2. Rotaci3n tronco derecha e izquierda.
3. Flexi3n de cadera y de rodilla en cadena cerrada (sentadilla).
4. Flexi3n plantar (puntillas).

2. EJERCICIOS DE ACONDICIONAMIENTO GENERAL.

Deambulaci3n por alrededores del centro durante 15 minutos, por terreno llano.

3. EJERCICIOS PARA POTENCIAR EL REFLEJO VESTIBULO OCULAR.

Ejercicios de Movilidad ocular 5 repeticiones de cada ejercicio con un periodo de descanso de 1 minuto. Se Colocar3 la cartulina a unos 20 cm de la nariz del sujeto.

1. Movimiento ocular en direcci3n ascendente y descendente.
2. Movimiento ocular en direcci3n derecha e izquierda.

Ejercicios de estabilizaci3n de la mirada 5 repeticiones de cada ejercicio con un periodo de descanso de 1 minuto entre cada ejercicio. Se realizar3 desde la posici3n neutra hasta la m3xima amplitud del movimiento.

1. Flexi3n cervical.
2. Extensi3n cervical.
3. Rotaci3n cervical derecha.
4. Rotaci3n cervical izquierda.
5. Flexi3n lateral derecha.
6. Flexi3n cervical izquierda.

2.2.4 Equipos e instrumentos de medida.

2.2.4.1 Equipos de Medida:

Los equipos o instrumentos que se describen a continuación, fueron utilizados con el objetivo de seleccionar, caracterizar a la muestra y medir las variables de estudio.

Índice de Barthel.

El Índice de Barthel publicado por Mahoney y Barthel (1965) evalúa la capacidad de la persona para realizar las ABVD, es decir, las actividades enfocadas en el autocuidado y la movilidad, dotando a la persona de la independencia necesaria para permitirle vivir sin precisar de la ayuda de un tercero (Cid-Ruzafa y Damián-Moreno, 1997; Mira, 2006).

Para el presente estudio, se ha utilizado la versión de Baztán, *et al.* (1993) por estar validada en castellano. Esta escala evalúa 10 áreas alimentación, baño, vestido, aseo personal, continencia urinaria, continencia fecal, uso del retrete, traslados, deambulación, y uso de escaleras, y se puntúa de forma cuantitativa en una escala de 0 a 100, clasificando además a los sujetos en grupos según su nivel de capacidad funcional:

- < 20 dependencia severa.
- 20-35 dependencia grave.
- 40-55 dependencia moderada.
- 60-89/100 dependencia leve.
- 90- 100 independiente (90 si va en silla de ruedas).

La recogida de información se realiza a través de la observación directa y/o entrevista al paciente, o a su cuidador habitual si su capacidad cognitiva no lo

Material y Método

permitía. El resultado final se calcula sumando la puntuación elegida para cada una de las actividades básicas.

La puntuación obtenida en este índice, se puede asociar a la utilización de servicios sanitarios (Gutiérrez, *et al.*, 2000), a la mortalidad, (Alarcón, *et al.*, 1999), a la institucionalización (Baztán, *et al.*, 2004), indicadores de mejoría funcional (Gutiérrez, *et al.*, 2000) y a las caídas (Miñana, *et al.*, 2005) (Anexo 5).

Escala de Berg.

La escala de equilibrio de Berg es una prueba que evalúa la funcionalidad del equilibrio. Mide el rendimiento del paciente en 14 tareas puntuadas de 0 a 4. Su puntuación máxima es de 56 puntos, y una puntuación inferior a 45 predice la ocurrencia de múltiples caídas. Las tareas analizadas abordan la capacidad del paciente para mantener el equilibrio en las actividades de la vida cotidiana en posiciones de dificultad creciente. Este instrumento muestra una excelente fiabilidad y test- re-test objetividad 0.98. (Berg *et al.* 1992) (Anexo 6).

Timed up and go test.

En el test “get up and go”, diseñado por Mathias, Nayak e Isaac (1986), el sujeto debe levantarse de una silla con reposabrazos, caminar tres metros, girar sobre sí mismo, retroceder los 3 metros y volver a sentarse. El examinador juzga de forma subjetiva mediante la siguiente escala: 1: normal; 2: muy ligeramente anormal; 3: medianamente anormal; 4: moderadamente anormal; 5: severamente anormal. Debido a la subjetividad en su puntuación, hoy en día se considera imprecisa y está en desuso.

Para obviar su subjetividad, Podsiadlo y Richardson (1991), desarrollaron el test “Timed up and Go”, en el que el sujeto realiza las mismas tareas que el “get up and go”, mientras el examinador cronometra el tiempo que precisa para realizar la

prueba. Este test mide en segundos, el tiempo que tarda el individuo en caminar 3 metros en línea recta y volver. Informa a cerca del equilibrio dinámico. Los adultos sin enfermedad neurológica que son independientes en tareas de equilibrio y movilidad habitualmente son capaces de realizar este test en menos de 10 segundos. Sin embargo, los adultos que necesitan 14 o más segundos para completarlo significa que existe una alteración del equilibrio dinámico y se relaciona con un riesgo elevado de sufrir caídas.

Clinical Test of Sensory Integration and Balance modificated (CTISBm).

El Clinical Test of Sensory Interaction on Balance diseñado por Shumway y Horak (1986), tiene la finalidad de evaluar sistemas sensoriales relacionados con el equilibrio: somato-sensorial (propioceptivo, cutáneo y articular), visual, vestibular así como la interacción entre dichos sistemas. Una interacción inapropiada entre los diferentes sistemas puede ocasionar problemas de inestabilidad en el paciente.

En el presente estudio se ha utilizado una versión modificada del Clinical Test of Sensory interaction on Balance, descrito por Shumway y Horak (1986): CTSIBm.

En la versión modificada de la prueba se pide a los participantes que permanezcan de pie (bipedestación) 30 segundos con los pies separados a la anchura de los hombros y con los brazos cruzados sobre el pecho en cuatro condiciones sensoriales distintas (Figura 7):

- Con los ojos abiertos sobre una superficie estable (OASE).
- Con los ojos cerrados sobre una superficie estable (OCSE).
- Con los ojos abiertos sobre una superficie inestable (OASI).

Material y Método

- Con los ojos cerrados sobre una superficie inestable (OCSI).

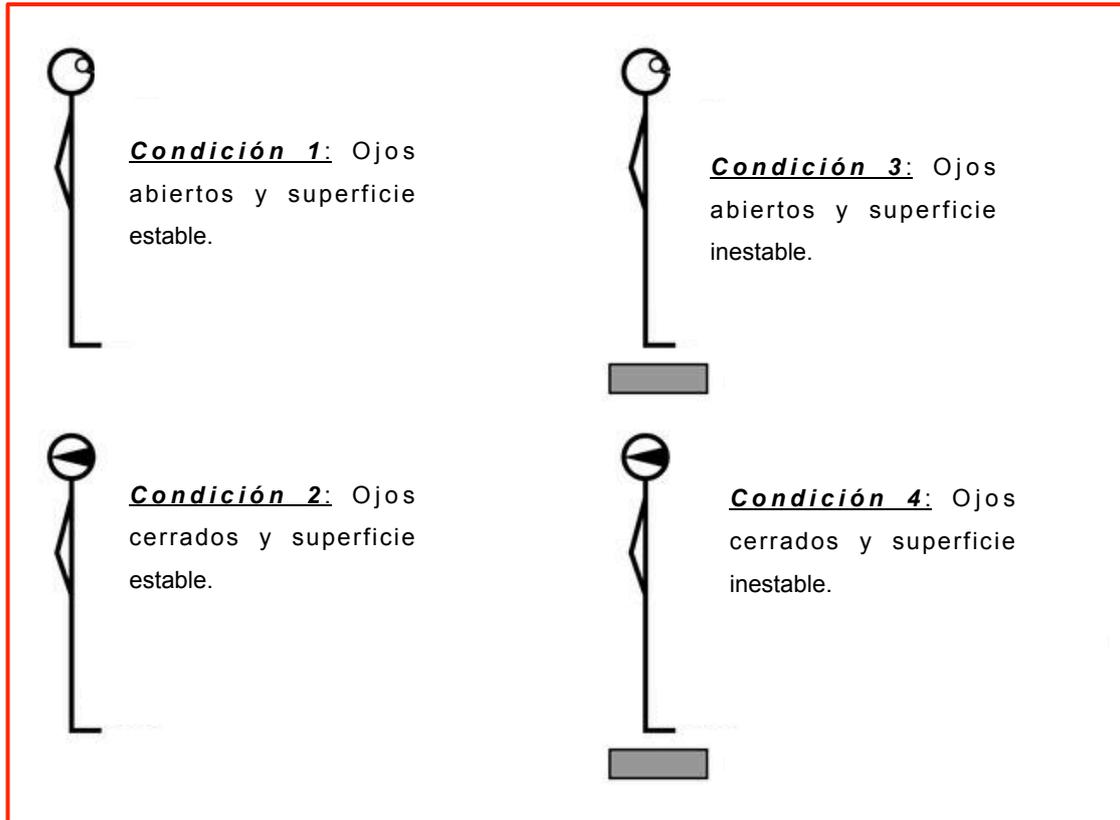


Figura 7. Condiciones de exploración del CTSIBm.

El procedimiento utilizado para el desarrollo de este test ha sido el descrito por Anacker y DiFabio (1992).

Se pide al participante que permanezca de pie 30 segundos en las cuatro condiciones sensoriales distintas. Se interrumpe la prueba si se da alguna de las condiciones descritas por Anacker y DiFabio (1992):

- Si la persona mueve los brazos del pecho o mueve las manos de los codos.
- Si flexiona una o ambas rodillas.
- Levanta el talón o la punta del pie del suelo o da un paso para compensar la inestabilidad.
- Si la persona pide ayuda.

Se registra el tiempo en segundos. Si la persona precisa de más de un intento (máximo 3) en alguna de las condiciones, se obtuvo la media de esos intentos para calcular el cómputo total.

En la versión modificada la puntuación máxima total es de 120 segundos, se obtiene el promedio de las puntuaciones en los intentos. El aumento del balanceo o la pérdida del equilibrio con los ojos cerrados y en la superficie estable pone de manifiesto un mal uso de las aferencias somato - sensoriales del equilibrio, mientras que el aumento del balanceo o la pérdida del equilibrio sobre una superficie blanda puede indicar un mal uso de las aferencias visuales-vestibulares (es decir, ojos abiertos y superficie inestable) o sólo de las aferencias vestibulares (es decir, ojos cerrados y superficie inestable).

La información de cada condición de la prueba puede determinar si la capacidad de utilización de las aferencias sensoriales para mantener el equilibrio erguido es normal o anormal. Además permite personalizar el programa de ejercicio, con el fin de entrenar aquellas aferencias sensoriales de la persona mayor que se encuentren más afectadas.

Tallímetro portátil y balanza.

Para obtener la talla de cada participante se utilizó un estadiómetro portátil Seca 213, con escala de 20 cm a 205 cm, con una división de mm, la talla se evaluó con la persona descalza, los pies juntos y en bipedestación, con el cuerpo y la cabeza bien alineados (Figura 8).

Material y Método

En el caso del peso, se utilizó una báscula EKS Ambition 8710, con una capacidad máxima de 180 kg, y un mínimo de 1000 g. El peso se tomó sin zapatos y con ropa ligera (Figura 9).



Figura 8. Tallímetro SECA 213.



Figura 9. Báscula EKS Ambition 8710.

Plataforma de evaluación del equilibrio.

Para evaluar la estabilidad postural se utilizó una plataforma de fuerza: Hur Lab BT4 Balance Plataform, cedida por la Facultad de Fisioterapia de la Universitat de València. La plataforma consiste en una placa cuadrada de 610 mm × 610 mm x 60 mm. de superficie activa y 100 mm de altura con cuatro transductores de fuerza (Figura 10).

La plataforma se colocó sobre una superficie estable en el suelo para evitar la distorsión. El peso corporal de la persona de pie en la plataforma ejerce una fuerza sobre la plataforma a través de los pies. Los transductores de fuerza conectados en cada rincón de la plataforma de registro de la fuerza vertical (F1- F2- F3-F4). La fuerza total F , actúa sobre el CoP, el cual fluctúa como consecuencia del balanceo del cuerpo.



Figura 10. BT4 Plataform.

Cronómetro.

Para evaluar el tiempo en los diferentes tests, se ha utilizado un cronómetro Kalenji 100 (Figura 11).

Cinta Métrica.

Para la medición de distancias, se ha utilizado una cinta métrica COMED, con una longitud de 200 cm (Figura 12).



Figura 11. Cronómetro Kalenji 100.



Figura 12. Cinta métrica COMED.

2.2.5 Procedimiento de medida.

En el siguiente apartado, se especifica el procedimiento para la recogida de datos en las diferentes valoraciones.

La cumplimentación de la **ficha individual** de cada participante (Anexo 4), la evaluación de los tests clínicos: Índice de Barthel, Escala de Berg, TUGT y CTISBm y se realizaron junto con el fisioterapeuta responsable del centro, en el gimnasio de fisioterapia del centro, a puerta cerrada para mantener la confidencialidad de los datos. La presencia del fisioterapeuta fue necesaria, para favorecer el proceso de comunicación entre el investigador principal y el participante.

Para la realización de **TUGT**, se procedió a explicar el test a realizar. Como consecuencia de las dificultades de comprensión y atención de los participantes, se realizó un primer ensayo del test sin medición del tiempo para favorecer la familiarización con la prueba. Una vez finalizado este primer ensayo, se realizó tres veces el test, y se realizó la media de los tres resultados obtenidos.

En el caso **CTISBm**, se explicó la prueba a cada participante, fue necesario la habituación del participante a este test, puesto que la alteración progresiva de las aferencias sensoriales, producía sensaciones de miedo e inseguridad a los participantes, emociones que alteraban el resultado de la prueba. Una vez el participante probó cada una de las condiciones del test, se procedió a su medición.

En la escala de **Berg**, no fue necesario realizar un ensayo previo, se describían de forma clara las diferentes pruebas que debía realizar el participante.

En relación con la evaluación del equilibrio, con la **plataforma de fuerzas** se realizó el siguiente protocolo de medida:

Calibrar el equipo.

Con la finalidad de alcanzar una medición fiable, fue necesario calibrar la plataforma antes de realizar los diferentes tests, siguiendo los pasos del manual de la plataforma Hur lab 4.

Evaluación de las condiciones para llevar a cabo la medición.

A continuación, se describen las recomendaciones sobre las condiciones de prueba están determinadas por el Comité de Normalización de Métodos y presentaciones estabilométrica (Kapteyn *et al.*, 1983):

- El sujeto debía estar descalzo y mantenerse en bipedestación en la plataforma estabilométrica con los talones separados 2 cm. Los pies deben formar un ángulo de 30 grados. Esta posición de los pies proporciona un apoyo igual direcciones medio-lateral y antero-posterior y el hecho de mantener una separación de 2 cm, evita que el contacto pie con pie pueda alterar el equilibrio (Gagey y Webber, 2004). Además se recomienda mantener los brazos a los lados en una posición relajada (Figura13).



Figura 13. Posición de los pies en la plataforma.

Material y Método

- Durante los registros con los ojos abiertos, la persona debía mantener la vista fija en un área circular con un diámetro de aproximado de 5 cm, y situada a una distancia de 3 metros al frente (Figura 14).
- Debido a las dificultades de los sujetos de estudio, para mantener los ojos cerrados, durante la prueba se optó por utilizar una máscara opaca (Figura 15).
- La sala debía estar en silencio.
- El participante realizó una sesión de familiarización con la prueba con la finalidad de reducir la ansiedad por el uso de máscaras opacas.



Figura 14. Posición con ojos abiertos.



Figura 15. Posición con máscara opaca.

2.2.6 Material necesario para la puesta en marcha de las sesiones de ejercicio.

A continuación, se describen los materiales necesarios para la implementación de las sesiones de entrenamiento (Tabla 18).

Tabla 18

Material necesario para el desarrollo de las sesiones de ejercicio

Material	Descripción	Unidades	Grupo
	Sillas con reposabrazos.	48	GC y GE
	Discos propioceptivos: disco de 45 cm de diámetro, hinchables, con superficie rugosa para un mejor agarre, fabricado de PVC.	24	GE
	Máscara opaca de tela negra.	24	GE
	Cartulina circular de 10 cm. De diámetro.	24	GE
	Foam de 40x40 x 6cm.	24	GE

Nota. GC= Grupo Control, GE= Grupo Experimental.

2.2.7 Tratamiento estadístico y análisis de los datos.

Se ha utilizado una única base de datos para le GC y GE. Los análisis estadísticos e han realizado a través del paquete estadístico SPSS (Versión 20.0), bajo licencia de la Universitat de València.

Detección y análisis de los datos atípicos.

Se emplearon diagramas de cajas, para detectar casos atípicos. Se consideraron como datos atípicos aquellos que estuvieran alejados 3 desviaciones típicas de la media. No se obtuvieron casos atípicos.

Normalidad de las variables de estudio.

Antes de realizar el análisis estadístico, se ha comprobado, que todas las variables de estudio cumplieran con el supuesto de normalidad mediante la prueba de *Kolmogorov Smirnov* .

Análisis descriptivo.

Se ha realizado un análisis mediante estadísticos descriptivos para el análisis de las característica de la muestra, en la que se han evaluado: la edad, sexo y retraso mental. Además, se ha realizado el estudio descriptivo de las variables de estudio: Escala de Berg, TUGT, área con los ojos abierto, área con los ojos cerrados y CTSIBm .

Análisis inferencial.

Se ha utilizado un modelo de dos factores con medidas repetidas en un factor (modelo mixto o split-plot). En este modelo existen dos factores: el tipo de tratamiento y el momento de la medida (antes de empezar la intervención, al finalizar

y la medición de seguimiento), y una variable dependiente, siendo esta la variable de estudio. En este modelo los sujetos son diferentes en los niveles de un factor (inter-sujetos), pero todos ellos pasan por los niveles de otro factor (intra-sujetos, de medidas repetidas).

Previo a la realización del análisis inferencial, se ha llevado a cabo la comprobación de:

- **Supuesto de igualdad de las matrices de covarianzas:** se comprueba con el estadístico de Box, que contrasta la “hipótesis nula” (H_0) de que las matrices de covarianzas son iguales en todos los grupos. Dado que la prueba de Box, es excesivamente sensible, el valor de significación utilizado ha sido el de $p > 0,001$, de manera que se confirma la H_0 , cuando $p > 0.001$.

- **Supuesto de esfericidad:** confirmación de la “hipótesis nula” (H_0) de homogeneidad entre las varianzas de las diferencias entre pares de medida, de Mauchly ($p > 0,05$). En caso de no asumirse dicha esfericidad, se ha empleado la corrección de Huynh & Feld (Fields, 2005).

- **Supuesto de homogeneidad de varianzas:** confirmación de la H_0 de homogeneidad de varianzas cuando $p > 0.05$, hecho que permite la utilización de los datos del modelo sin necesidad de modificar el nivel de significación.

Se han aceptado como significativas aquellas diferencias cuya probabilidad de ser debidas al azar, fueron inferiores al 5% ($p < 0,05$).

2.2.8 Tratamiento bibliográfico.

Respecto al tratamiento de la documentación bibliográfica, se ha hecho en base a la normativa de la Asociación Americana de Psicología, quinta edición (Normas APA).

CAPÍTULO III

Resultados

CAPÍTULO III. RESULTADOS

3.1 Características de la población de estudio.

La muestra analizada está formada por 47 sujetos, todos ellos con un rango de edad entre 40 y 64 años. Las características de los participantes, vienen recogidas en la Tabla 19.

Tabla 19

Datos descriptivos de las características de la muestra

	GC ^a	GE ^b	Totalidad ^c
Género (% H/M)	41,7/58,3	61/40	51,1/48,9
Edad	51,08	49,26	50,19
Tipo de retraso (% L/M)	29,2 / 70,8	26,1 / 73,9	27,7 / 72,3
Peso	72,46	77,62	74,99
Altura	1,62	1,59	1,61
IMC	27,41	30,64	29
Barthel	96,45	96,30	96,38

Nota. %= porcentaje H= Hombre M= mujer. L= retraso leve M= retraso moderado. GC= grupo control. GE= Grupo Experimental.

^a el grupo control, formado por 24; ^b el grupo experimental formado por 23 sujetos; ^c el grupo total formado por 47 sujetos.

3.2. Efecto de los protocolos de entrenamiento.

3.2.1 Resultados obtenidos en el test TUGT.

Este supuesto analiza la hipótesis que sostiene que la puntuación en el TUGT, disminuye en el GE, tras un programa de FV y se mantiene en el GC, evaluando mediante este test el equilibrio dinámico de la p.c.d.i.

En la Tabla 20, se muestran los descriptivos de la variable *Timed*, del GC y GE, en cada uno de los momentos temporales.

Resultados

Tabla 20

Estadísticos descriptivos de la variable: Timed

Momento temporal	Media Totalidad	Media GC	Media GE
1	8,86	8,70	9,03
2	7,68	8,35	6,97
3	8,36	9,29	7,38

Nota. 1= Valoración inicial. 2= Valoración final. 3= Valoración de seguimiento. GC= grupo control. GE: Grupo Experimental.

La Tabla 21, muestra la **comparación intergrupo**. Se observa que, en la valoración inicial no existen diferencias estadísticamente significativas entre ambos grupos ($p > 0.05$). Esta situación se modifica cuando se comparan los resultados de la valoración final (al terminar los protocolos de entrenamiento) y la valoración de seguimiento (un mes después de finalizar el tratamiento), en ambos momentos temporales se observan diferencias estadísticamente significativas entre ambos grupos ($p < 0.05$).

Tabla 21.

Resultado Intergrupo. Comparación de medias entre el grupo control y grupo experimental en los tres momentos temporales para la variable Timed

Momento temporal	Media GC	Media GE	Dif. Media
1	8,70	9,03	-,33
2	8,35	6,97	1,36 *
3	9,29	7,38	1,90 *

Nota. 1= Valoración inicial. 2= Valoración final. 3= Valoración de seguimiento. GC= grupo control. GE= Grupo Experimental. * valores significativos $p < 0.05$.

En relación a los **resultados intragrupo**, se confirma que en el GC, no existen diferencias estadísticamente significativas entre la valoración inicial y la final ($p > 0.05$). Sin embargo, obtiene diferencias estadísticamente significativas ($p < 0.05$) cuando se comparan los resultados de la valoración final y la de seguimiento y en la comparativa de la valoración inicial y la de seguimiento. En el caso de GE, existen diferencias estadísticamente significativas ($p < 0.05$), en la comparativa de los

resultados de la valoración inicial y la final, y valoración inicial y seguimiento, sin embargo, no hay diferencias significativas ($p > 0.05$) cuando se comparan la valoración final con la de seguimiento (Tabla 22).

Tabla 22

Resultados Intragrupo. Comparación de medias entre los momentos temporales en el grupo control y grupo experimental, en la variable Timed

	(I)Tiempo	(J)Tiempo	Dif. Entre medias (I-J)
GC	1	2	,345
	2	3	-9,43 *
	3	1	5,98 *
GE	1	2	2,05 *
	2	3	-,41
	3	1	-1,64 *

Nota. 1= Valoración inicial. 2= Valoración final. 3= Valoración de seguimiento. GC= grupo control. GE= Grupo Experimental. * valores significativos $p < 0.05$.

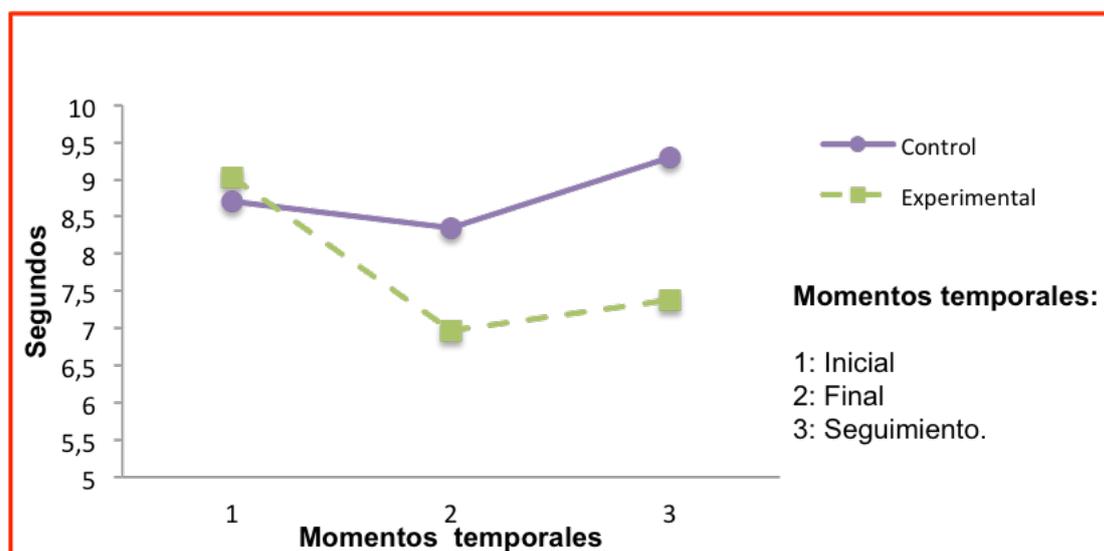


Figura 16. Valores del TUGT, para cada uno de los grupos y momentos en los que fue medido.

En la Figura 16, se muestran las diferencias de las medias de ambos grupos de la **variable Timed**, mediante un gráfico de líneas. Se puede observar que:

1.- Al finalizar el programa de entrenamiento (momento temporal 2), el tiempo medio que el GC necesita para realizar el test es de 1,38 segundos más que el GE.

Resultados

2.- En la valoración de seguimiento (momento temporal 3), el tiempo medio que el GC necesita es de 1,90 segundos más, que el GE.

El TUGT, evalúa el equilibrio dinámico, cuanto mayor es el tiempo en realizar el test, mayor es la alteración del equilibrio dinámico.

3.2.2 Resultados obtenidos de la medición del área del CoP con los ojos abiertos.

En este apartado se pone a prueba la hipótesis que espera que el área del centro gravedad evaluada con los ojos abiertos, disminuya en el GE y se mantenga en el GC, evaluando a través de este parámetro el equilibrio estático de la persona.

En la Tabla 23, se muestran los descriptivos de la variable *área ojos abiertos*, del GC y GE , en cada uno de los momentos temporales.

Tabla 23

Estadísticos descriptivos de la variable: área ojos abiertos

Momento temporal	Media Totalidad	Media GC	Media GE
1	432,79	413,77	452,64
2	364,37	412,56	314,09
3	333,55	408,01	255,86

Nota. 1= Valoración inicial. 2= Valoración final. 3= Valoración de seguimiento. GC= grupo control. GE: Grupo Experimental.

La Tabla 24, muestra la **comparación intergrupo**. Se puede observar que existen diferencias estadísticamente significativas ($p < 0.05$), en el momento temporal 2, evaluación realizada cuando finaliza el tratamiento y en el momento temporal 3, en la evaluación de seguimiento, un mes después de haber finalizado la intervención.

Tabla 24

Resultado Intergrupo. Comparación de medias entre el grupo control y grupo experimental en los tres momentos temporales para la variable área ojos abiertos

Momento temporal	Media GC	Media GE	Diferencia Media
1	413,77	452,64	-38,86
2	412,56	314,09	98,47 *
3	408,01	255,86	152,15 *

Nota. 1= Valoración inicial. 2= Valoración final. 3= Valoración de seguimiento. GC= grupo control. GE= Grupo Experimental. * valores significativos $p < 0.05$.

Los **resultados intragrupo**, concluyen que el GC, no muestra diferencias significativas ($p > 0.05$), en ninguna comparación de medias entre los diferentes momento temporales. Sin embargo, el GE, presenta diferencias estadísticamente significativas ($p < 0,05$) cuando se compara el momento 1 con el 2, y el momento 1 con el 3. No obstante, no se aprecian diferencias significativas en la comparativa del momento 2 con el 3 (Tabla 25).

Tabla 25

Resultados Intragrupo. Comparación de medias entre los momentos temporales en el grupo control y grupo experimental, en la variable área con ojos abiertos

	(I)Tiempo	(J)Tiempo	Diferencia entre medias (I-J)
GC	1	2	1,20
	2	3	4,53
	3	1	-5,76
GE	1	2	138,54 *
	2	3	58,23
	3	1	-196,78 *

Nota. 1= Valoración inicial. 2= Valoración final. 3= Valoración de seguimiento. GC= grupo control. GE= Grupo Experimental. * valores significativos $p < 0.05$;

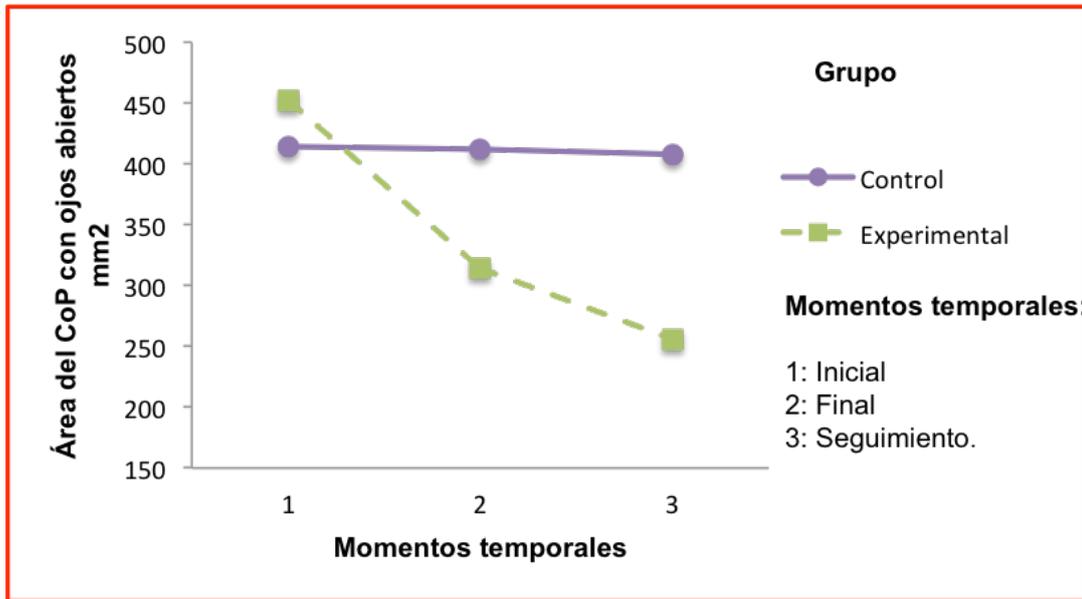


Figura 17. Valores del área del CoP, con los ojos abiertos, para cada uno de los grupos y momentos en los que fue medida.

En la Figura 17, se muestran las diferencias de las medias de ambos grupos de la **variable área con ojos abiertos**, mediante un gráfico de líneas. Se puede observar que:

1.- En la valoración final (momento temporal 2), el área del GE es 98,47 mm² menor que la del GC.

2.- En la valoración de seguimiento (momento temporal 3), el área del GE 152,15 es mm² menor que la del GC.

Cuanto mayor es el área del centro de gravedad, mayor es la oscilación del mismo en el espacio y en consecuencia mayor es la inestabilidad de la persona en posición estática.

3.2.3 Resultados obtenidos de la medición del área del CoP, con los ojos cerrados.

En este apartado se pone a prueba la hipótesis que espera que el área del centro gravedad evaluada con los ojos cerrados, disminuya en el GE, y se mantenga en el GC. Este parámetro evalúa el equilibrio estático de la p.c.d.i.

En la Tabla 26, se muestran los descriptivos de la variable *área ojos cerrados*, del GC y GE en cada uno de los momentos temporales.

Tabla 26

Estadísticos descriptivos de la variable: área ojos cerrados

Momento temporal	Media	Media	Media
	Totalidad	GC	GE
1	432,81	405,00	461,84
2	383,74	428,58	336,94
3	402,57	431,22	372,67

Nota. 1= Valoración inicial. 2= Valoración final. 3= Valoración de seguimiento. GC= grupo control. GE: Grupo Experimental.

La Tabla 27, muestra la **comparación intergrupo**. Se observa que existen diferencias estadísticamente significativas ($p < 0,05$) una vez finalizan los programas de entrenamiento (valoración final) y en la valoración realizada un mes después de finalizar la intervención (valoración de seguimiento).

Tabla 27

Resultados Intergrupo. Comparación de medias entre el grupo control y grupo experimental en los tres momentos temporales para la variable área ojos cerrados

Momento temporal	Media	Media	Dif. Media
	GC	GE	
1	405,00	461,84	-58,84
2	428,58	336,94	91,63 *
3	431,22	372,67	58,56 *

Nota. 1= Valoración inicial. 2= Valoración final. 3= Valoración de seguimiento. GC= grupo control. GE= Grupo Experimental. * valores significativos $p < 0,05$.

Resultados

Los **resultados intragrupo** muestran que en el GC, no existen diferencias estadísticamente significativas ($p > 0,05$) entre los diferentes momentos temporales. A diferencia del GE, en el que existe significación ($p < 0,05$) cuando se compara la valoración inicial y final, y valoración de seguimiento con la valoración inicial (Tabla 28).

Tabla 28

Resultado Intragrupo. Comparación de medias entre los momentos temporales en el grupo control y grupo experimental, en la variable área con ojos cerrados

	(I)Tiempo	(J)Tiempo	Dif. Entre medias (I-J)
GC	1	2	-23,58
	2	3	-2,64
	3	1	26,22
GE	1	2	124,89 *
	2	3	-35,72
	3	1	-89,17 *

Nota. 1= Valoración inicial. 2= Valoración final. 3= Valoración de seguimiento. GC= grupo control. GE= Grupo Experimental. * valores significativos $p < 0.05$.

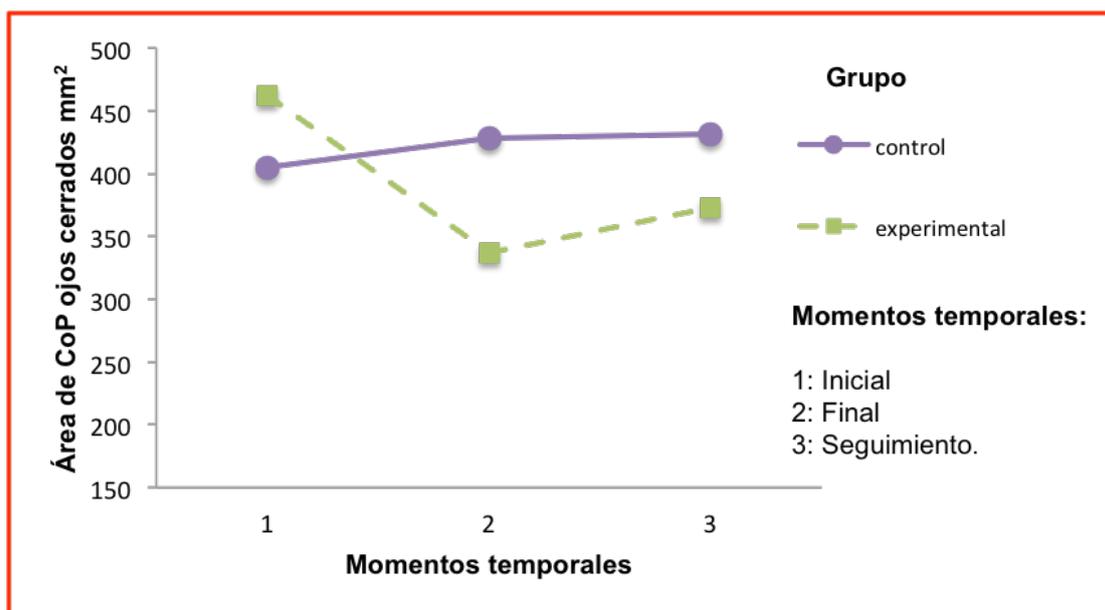


Figura 18. Valores del área del CoP, con los ojos cerrados, para cada uno de los grupos y momentos en los que fue medida.

En la Figura 18, se muestran las diferencias de las medias de ambos grupos de la **variable área con ojos cerrados**, mediante un gráfico de líneas. Se puede observar que:

1.- En la valoración final (momento temporal 2), el área del GE es 91,63 mm² menor que la del GC.

2.- En la valoración de seguimiento (momento temporal 3), el área del GE 58,56 es mm² menor que la del GC.

Cuanto mayor es el área del centro de gravedad, mayor es la oscilación del mismo en el espacio y en consecuencia mayor es la inestabilidad de la persona en posición estática.

3.2.4 Influencia de los programas de entrenamiento en las aferencias sensoriales responsables del equilibrio.

En este punto se contrasta la hipótesis que determina que un programa de FV influye en los mecanismos responsables del equilibrio, mediante la escala clínica test of sensory interaction and balance modificado (CTSIBm).

Las escala de medida, evalúa el tiempo que la persona es capaz de mantener en equilibrio en 4 situaciones diferentes:

1. Ojos abiertos y superficie estable (OASE).
2. Ojos abiertos superficie inestable (OASI).
3. Ojos cerrados y superficie estable (OCSE).
4. Ojos cerrados y superficie inestable (OCSI).

Una vez, finalizadas las 4 situaciones se realiza el cómputo total (CTSIBtot). Una persona cuya integración sensorial sea correcta, será capaz de permanecer 30" en cada condición, alcanzando una puntuación total de 120".

Resultados

Para evaluar si los programas mejoran la función de los sistemas sensoriales se ha realizado un análisis descriptivo por grupos.

En la Tabla 29, se encuentran los resultados del grupo control en las diferentes condiciones y momentos temporales.

Tabla 29

Resultados del grupo control y grupo experimental en la escala CTSIBm, en cada una de las condiciones del test y momentos temporales

Grupo	Condición	1	2	3
GC	OASE	29,33	30,00	30,00
	OCSE	20,32	21,46	20,41
	OASI	17,61	15,63	17,06
	OCSI	14,76	15,89	16,03
	CTSIBtot	82,04	83,00	83,51
GE	OASE	26,68	29,51	29,19
	OCSE	18,18	25,87	28,81
	OASI	15,42	17,53	28,87
	OCSI	12,05	21,39	28,17
	CTSIBtot	72,35	94,31	115,06

Nota. 1= Valoración inicial. 2= Valoración final. 3= Valoración de seguimiento. OASE: ojos abiertos y superficie estable; OCSE= ojos cerrados y superficie estable; OASI= ojos abiertos y superficie inestable; OCSI: ojos cerrados superficie inestable; CTSIBtot: Clinical test of Sensory Integration and Balance total.

El objetivo de este apartado, es el de determinar si el programa de FV influye en el funcionamiento de las aferencias sensoriales vestibular y propioceptiva. Este es el motivo por el que a continuación, se analizan las siguientes condiciones del test: OCSE, OASI, OCSI y CTSIBtot.

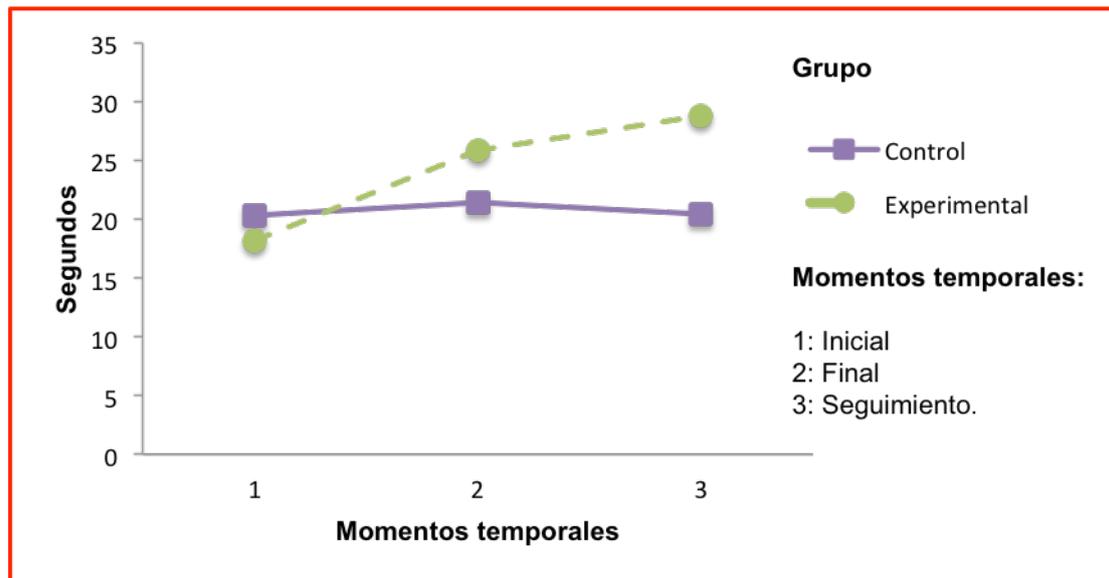
Condición: Ojos cerrados y superficie estable: OCSE.

Figura 19. Tiempo que los participantes son capaces de mantener el equilibrio, con los ojos cerrados sobre una superficie estable.

En la Figura 19, se muestran las diferencias de las medias de ambos grupos de la **condición OCSE**, mediante un gráfico de líneas. Se puede observar que:

1.- En el momento temporal 2 (valoración final), el GE es capaz de mantener el equilibrio 3,89 segundos, más que el GC.

2.- En el momento temporal 3 (valoración de seguimiento), el GE permanece en esta condición durante 8,40 segundos más que el GC.

Condición: Ojos abiertos y superficie inestable: OASI.

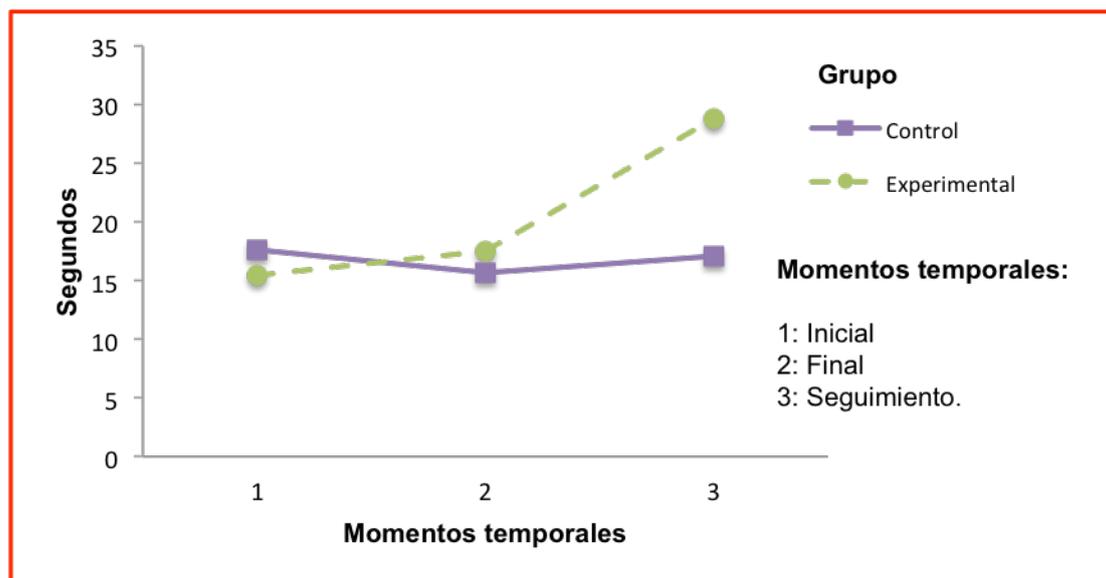


Figura 20. Tiempo que los participantes son capaces de mantener el equilibrio, con los ojos abiertos sobre una superficie inestable.

En la Figura 20, se muestran las diferencias de las medias de ambos grupos de la **condición OASI**, mediante un gráfico de líneas. Se puede observar que:

1.- En el momento temporal 2 (valoración final), el GE es capaz de mantener el equilibrio 1,90 segundos, más que el GC.

2.- En el momento temporal 3 (valoración de seguimiento), el GE permanece en esta condición durante 11,81 segundos más que el GC.

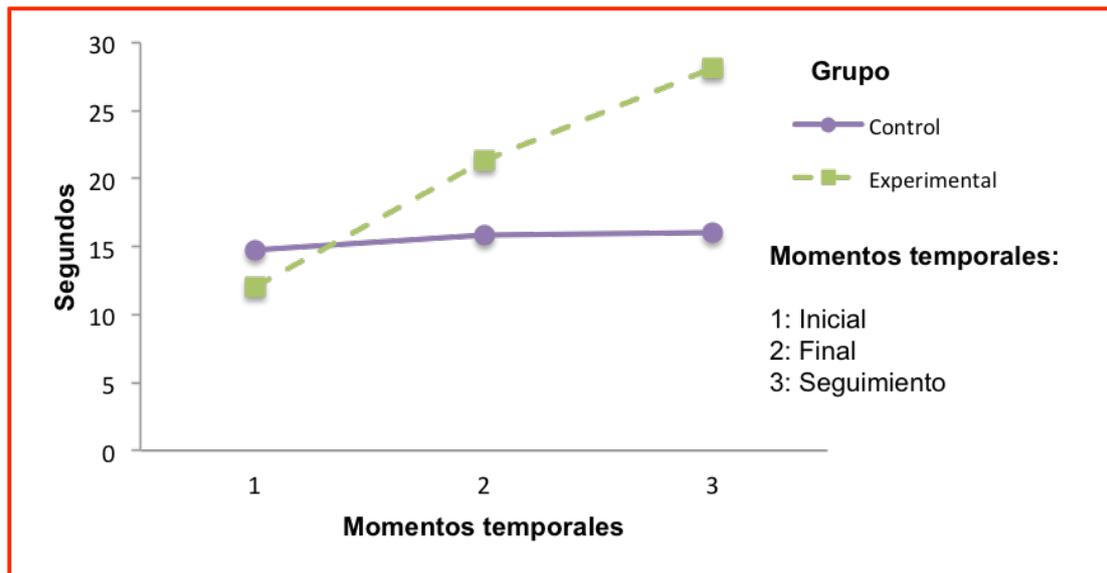
Condición: Ojos cerrados y superficie inestable: OCSI.

Figura 21. Tiempo que los participantes son capaces de mantener el equilibrio, con los ojos cerrados sobre una superficie inestable.

En la Figura 21, se muestran las diferencias de las medias de ambos grupos de la **condición OCSI**, mediante un gráfico de líneas. Se puede observar que:

1.- En el momento temporal 2 (valoración final), el GE es capaz de mantener el equilibrio segundos 5,50 más que el GC.

2.- En el momento temporal 3 (valoración de seguimiento), el GE permanece en esta condición durante 12,14 segundos más que el GC.

Puntuación total del CTSIBm.

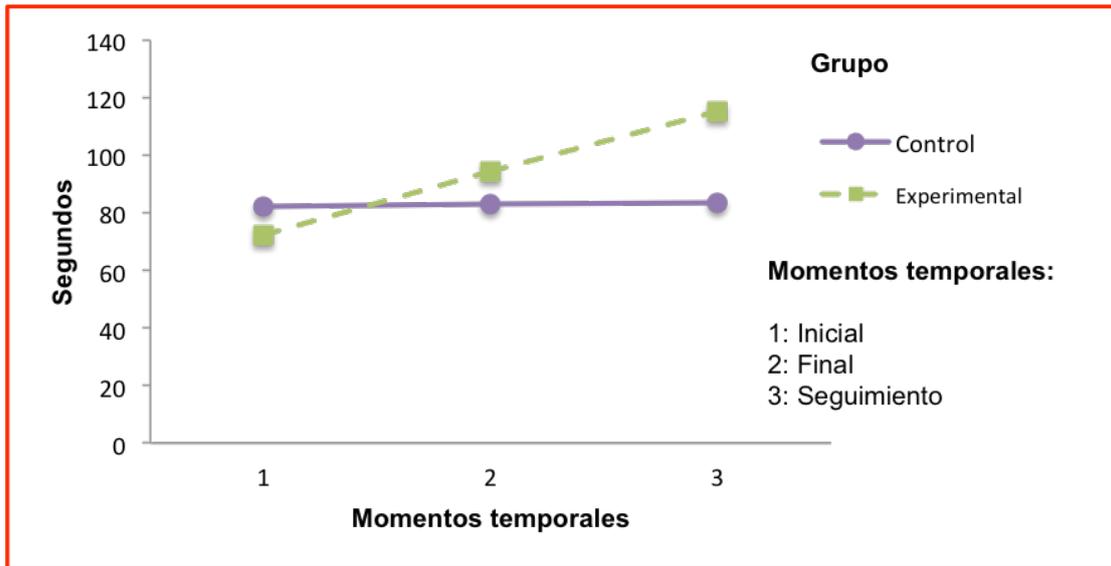


Figura 22. Suma del tiempo de cada una de las condiciones del CTSIBtot.

En la Figura 22, se muestran las diferencias de las medias de ambos grupos del **CTSIBtot**, mediante un gráfico de líneas. Se puede observar que:

1.- En el momento temporal 2 (valoración final), la puntuación total del test, en el GE es 11,31 segundos mayor que la del GC.

2.- En el momento temporal 3 (valoración de seguimiento), el GE obtiene una puntuación de 31,55 segundos más que el GC.

Que la persona sea capaz de mantener una posición estable, a pesar que haya modificaciones sensoriales (con los ojos cerrados o sobre una superficie inestable) durante mayor tiempo, es indicativo de una mejora en el funcionamiento de las mecanismos sensoriales responsables del equilibrio.

3.2.5 Resultados obtenidos en la escala de Berg.

En este apartado se pone a prueba la hipótesis que espera que la puntuación la variable Berg, aumente en el GE, que realiza el programa de FV, y se mantenga

en el GC que realiza un programa de acondicionamiento general, evaluando así el riesgo a sufrir una caída.

En la Tabla 30, se muestran los descriptivos de la variable *Berg*, del GC y GE, en cada uno de los momentos temporales.

Tabla 30

Estadísticos descriptivos de la variable: Berg

Momento temporal	Media	Media	Media
	Totalidad	GC	GE
1	44,74	44,54	44,95
2	46,48	45,41	47,60
3	46,08	44,41	47,82

Nota. 1= Valoración inicial. 2= Valoración final. 3= Valoración de seguimiento. GC= grupo control. GE: Grupo Experimental.

En la Tabla 31, se recogen los **resultados intergrupo**. Se observa que en la valoración inicial, no existen diferencias estadísticamente significativas entre ambos grupos ($p > 0.05$). Esta situación se modifica cuando se comparan los resultados de la valoración final (al terminar los protocolos de entrenamiento) y la valoración de seguimiento (un mes después de finalizar el tratamiento), en ambos momentos se observan diferencias estadísticamente significativas ($p < 0.05$).

Tabla 31

Resultados Intergupo. Comparación de medias entre el grupo control y grupo experimental en los tres momentos temporales para la variable Berg

Momento temporal	Media GC	Media GE	Dif. Media
1	44,54	44,95	-,415
2	45,41	47,60	-2,192 *
3	44,41	47,82	-3,40 *

Nota. 1= Valoración inicial. 2= Valoración final. 3= Valoración de seguimiento. GC= grupo control. GE= Grupo Experimental. * valores significativos $p < 0.05$.

Por lo que respecta a los **resultados intragrupo**, se observa que el GC, obtiene diferencias estadísticamente significativas ($p < 0.05$) cuando se comparan los

Resultados

resultados de la valoración inicial con la valoración final, y los resultados de la valoración final con la de seguimiento. En el caso de GE, existen diferencias estadísticamente significativas ($p < 0.05$), en la comparativa de los resultados de la valoración inicial y la final, así como entre la valoración final y de seguimiento (Tabla 32).

Tabla 32

Resultados Intragrupo. Comparación de medias entre los momentos temporales en el grupo control y grupo experimental, en la variable Berg

	(I)Tiempo	(J)Tiempo	Dif. Entre medias (I-J)
GC	1	2	-, 875 *
	2	3	1,00 *
	3	1	-,125
GE	1	2	-2,65*
	2	3	-,217
	3	1	2,87 *

Nota. 1= Valoración inicial. 2= Valoración final. 3= Valoración de seguimiento. GC= grupo control. GE= Grupo Experimental. * valores significativos $p < 0.05$.

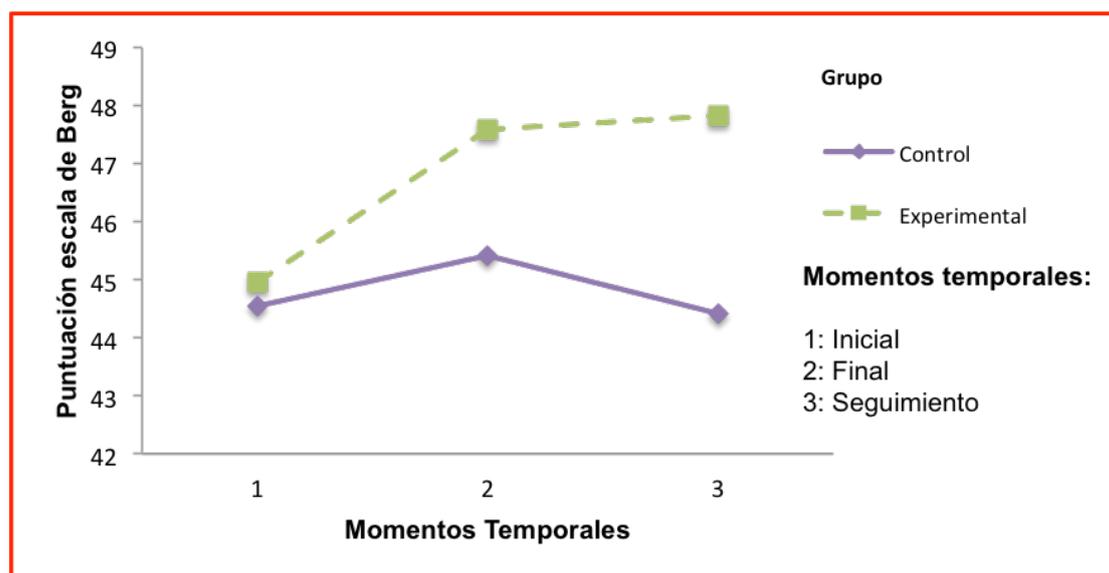


Figura 23. Valores de la escala de Berg, para cada uno de los grupos y momentos en los que fue medida.

En la Figura 23, se muestran las diferencias de las medias de ambos grupos de la **variable Berg** mediante un gráfico de líneas. Se puede observar que:

1.- Al finalizar el programa de entrenamiento (momento temporal 2), el GE obtiene 2,19 puntos más que el GC.

2.- En la valoración de seguimiento (momento temporal 3), la puntuación del GE, es 3,41 puntos mayor que la del GC.

Una mayor puntuación en la escala de Berg, está asociado a una disminución del riesgo a sufrir una caída.

CAPÍTULO IV

Discusión

CAPÍTULO IV. DISCUSIÓN

Los resultados del presente trabajo sostienen que la problemática derivada del proceso de envejecimiento de la p.c.d.i. aparece a edades más tempranas. Coincidiendo esta idea con la mayoría de los estudios sobre el envejecimiento de la p.c.d.i consultados (Aguado *et al.*, 2007; Berjano y García, 2010; Carmeli, *et al.*, 2005; Conolly, Fisher y Kettl, 2005; FEAPS, 2007; Yang, Rasmussen y Friedman, 2002).

Sin embargo, el presente trabajo, aporta aspectos innovadores no incluidos en trabajos anteriores relacionados con la mejora del equilibrio en la p.c.d.i. Es un protocolo de tratamiento específico y adaptado a las necesidades y capacidades de la población de estudio; que desde una visión preventiva y global, trabaja sobre cada uno de los sistemas sensoriales responsables del equilibrio, demostrando ser una herramienta eficaz para el tratamiento de unos de los principales problemas de este colectivo: la alteración del equilibrio.

Con la finalidad de facilitar la comprensión de los hallazgos encontrados, se ha dividido la discusión en tres apartados. En el primer apartado, se discutirán los resultados obtenidos en cuanto a la influencia de los programas de entrenamiento en el equilibrio dinámico (medido a través TUGT) y en el equilibrio estático,(evaluado a través de la plataforma de fuerza), en el segundo apartado, se discutirá la relación entre de los programas de entrenamiento y la mejora del funcionamiento de los mecanismos sensoriales responsables del equilibrio, concretamente del vestibular y propioceptivo y para finalizar, en el tercer apartado, se analizará la relación entre los programas de entrenamiento y el riesgo a sufrir una caída (Escala de Berg).

4.1 Influencia del los programas de entrenamiento en el equilibrio estático y dinámico de la persona con discapacidad intelectual.

Diferentes autores han puesto de manifiesto que en las p.c.d.i, existe una prevalencia mayor de trastornos del equilibrio. Existen numerosos factores que contribuyen al desarrollo de las alteraciones del equilibrio; en primer lugar, la alteración de las funciones cognitivas y físicas derivadas de la propia DI, en segundo lugar, un estilo de vida sedentario, el cual merma sus capacidades físicas como la fuerza, resistencia y equilibrio, y finalmente, el fenómeno de envejecimiento prematuro, en el que los problemas relacionados con la edad en las p.c.d.i, son similares a los de la población en general sin embargo, son más frecuentes y aparecen a edades más tempranas. Estos factores, unidos al aumento de la esperanza de vida de este colectivo, tienen como resultado un creciente aumento de los trastornos del equilibrio (Cabeza *et al.*, 2011; Carmeli *et al.*, 2002b; Carmeli *et al.*, 2003a; Carmeli *et al.*, 2008; Dellavia *et al.*, 2009; Enkelaar *et al.* 2013, Oppewal *et al.*, 2013; Smith y Ulrich, 2008; Webber *et al.*, 2004).

La importancia de conseguir herramientas que permitan que la persona sea capaz de mantener el equilibrio se debe a que alcanzar una posición estable, da la oportunidad a la persona de participar y desarrollar actividades complejas, necesarias para una vida independiente (Tsimaras *et al.*, 2012).

Para evaluar *el equilibrio dinámico* se ha utilizado el TUGT. Esta escala ha sido utilizada por la mayoría de autores que han implementado un programa de entrenamiento en p.c.d.i. en proceso de envejecimiento, dado que es un test sencillo y de fácil aplicación, además de haber sido testado experimentalmente y haber mostrado una elevada fiabilidad. (Carmeli *et al.*, 2002b, Carmeli *et al.*, 2003a; Carmeli *et al.*, 2005; Van Hanegem *et al.*, 2013; Podsiadlo y Richardson, 1991).

Los trabajos que han implementado un programa de entrenamiento del equilibrio y han evaluado el equilibrio del a través de del TUGT, confirman que el tiempo necesario para la realización del test, disminuye significativamente entre los participantes de estudio tanto en adultos jóvenes, siendo el estudio de Kubilay *et al.*, (2011) un ejemplo de ello. El grupo experimental, formado por 14 jóvenes, con DI, tras ocho semanas de entrenamiento de la postura y entrenamiento del equilibrio, mejoró de forma estadísticamente significativa a diferencia del grupo control en el que no hubo mejoras.

En relación a los trabajos realizados con adultos mayores con DI, destaca, el trabajo de Carmeli *et al.* (2002b), que tras 25 semanas de entrenamiento de la marcha, hubo mejoras en el equilibrio y fuerza muscular en personas mayores con SD. En el estudio longitudinal, de Carmeli *et al.* (2005), cuyo objetivo era el de investigar el efecto de un programa de ejercicio físico en la fuerza, equilibrio y bienestar de un grupo de 22 sujetos con DI, mejoró de forma significativa en las puntuaciones del TUGT, y además puso de manifiesto la importancia del entrenamiento físico para la mejora del funcionalidad y percepción del bienestar de la persona adulta con DI. Los resultados obtenidos en el presente trabajo concuerdan con los publicados por estudios anteriores, mostrando un descenso de este parámetro en los individuos que han llevado a cabo un programa de entrenamiento de FV.

A pesar que la mayoría de trabajos analizados confirman que, los participantes de estudio tras un programa de entrenamiento, independientemente de las características de éste, mejoran el equilibrio dinámico, disminuyendo de forma significativa el tiempo necesario para la realización del TUGT, los autores Van Hanegem *et al.* 2013, difieren de esta teoría. Tras 5 semanas de intervención, con un total de 10 sesiones de entrenamiento, que consistía en ejercicios con obstáculos, simulación de la marcha y ejercicios de técnicas de caída, los participantes de estudio no obtuvieron mejoras significativas en el TUGT. La razón

Discusión

de estos resultados puede deberse a que se trata de un programa de ejercicios de corta duración, en el resto de trabajos en los que sí hay mejora de este ítem, tienen una duración mínima de tres meses, y se realizan tres sesiones de entrenamiento a la semana.

El presente trabajo analiza el *equilibrio estático* a través de posturografía estática. Concretamente, se ha utilizado la plataforma de fuerza HUR BT4, (HURLABS, Tempere, Finland). En la bibliografía consultada (revisión finalizada en diciembre 2013), no se han hallado estudios que utilicen este sistema de evaluación en personas adultas con DI, únicamente el trabajo de Muehlbauer *et al.* (2012), utiliza el mismo dispositivo de medición que el presente estudio. A pesar de la similitud metodológica, no es posible comparar los resultados directamente, puesto que los participantes del estudio de Muehlbauer *et al.* (2012), tienen una edad media de 22 años, casi 30 años menor que la muestra del presente trabajo, además su objetivo de estudio es el objetivar la capacidad de la los participantes, para realizar ejercicios de equilibrio aumentando de forma progresiva la dificultad. A pesar de las diferencias metodológicas, los resultados obtenidos en el presente trabajo coinciden con los de Muehlbauer *et al.* (2012), puesto que existe una aumento de la oscilación cuando se realiza la medición del CoP con los ojos cerrados. A esta premisa, se suman los resultados del trabajo de Cabeza *et al.* (2011). Un aumento del desplazamiento del CoP, como consecuencia de la anulación de la información visual, puede ser indicativo de anomalías en el funcionamiento del sistema vestibular o de dificultad para obtener información relevante de esta vía sensorial.

Las líneas actuales de investigación, analizan el área de balanceo sobre una plataforma de fuerza con el objetivo de comparar la población sana y la población con DI, y en consecuencia, establecer similitudes y diferencias entre ambas. Los estudios que han realizado el análisis del área de balanceo, concluyen que las p.c.d.i. muestran mayores oscilaciones del Co (Cabeza *et al.*, 2011; Carvalho *et al.*,

2012, Dellavila *et al.*, 2009; Gomes y Barela, 2007; Haynes y Lockhart, 2012; Webber, Virji, Edwards, y Lesperance, 2004).

Si bien es cierto que los resultados del presente estudio, no confirman si existen o no diferencias del desplazamiento del CoP, entre personas con y sin DI, puesto que no es objeto de estudio, aporta una herramienta eficaz para el tratamiento de la problemática. Puesto que pone de manifiesto que un programa de FV, disminuye los valores del área del CoP en p.c.d.i., en proceso de envejecimiento, acercando los valores obtenidos por este colectivo, a los de la población en general. Bajo esta premisa, el presente trabajo cumple así con una de las principales recomendaciones elaboradas por los diferentes autores: diseñar e implementar intervenciones que trabajen sobre aspectos relacionados con la percepción sensorial de la población adulta con DI con la finalidad, de mejorar la calidad de vida, reducir el riesgo y número de caídas, así como disminuir la incidencia de los procesos degenerativos causados por el tiempo.

4.2 Influencia de los programas de entrenamiento en los sistemas sensoriales responsables del equilibrio: visual, vestibular y propioceptivo.

Una de las herramientas para conocer finalidad de conocer la capacidad para mantener el equilibrio es la posturografía dinámica. Sin embargo, dadas las características y circunstancia de la población de estudio, no ha sido posible implementar este tipo de metodología para la evaluación del funcionamiento de los sistemas sensoriales en el presente estudio. Motivo por el cual se ha utilizado el CTSIBm.

En la bibliografía disponible no se han encontrado estudios que utilicen el CTSIBm, como herramienta para evaluar el equilibrio en la p.c.d.i. en proceso de envejecimiento. El presente trabajo, es el primer estudio, hasta la fecha, que propone una modalidad de entrenamiento de los diferentes sistemas sensoriales

Discusión

responsables del equilibrio y analiza si existen o no, variaciones en el funcionamiento de dichas estructuras.

El CTSIBm, pone a prueba la capacidad de la persona para mantener el control postural en una serie de contextos, en los que se alteran o anulan las información visual, propioceptiva y vestibular.

Los datos obtenidos de la primera condición (OASE), en la que no hay alteración de ninguna aferencia, los participantes obtienen puntuaciones que alcanzan valores de normalidad, manteniendo la posición durante 30 segundos.

En la segunda condición, OASI, la información propioceptiva está alterada (el participantes permanece sobre una superficie inestable). La dificultad para mantener la posición cuando hay alteración de los sistemas propioceptivos es indicativo de que la información visual junto con la vestibular, no son suficientes para alcanzar un equilibrio adecuado (Peydro *et al.* 2005). En esta condición, la evolución de los grupos ha sido diferente. Mientras el GC, en la valoración inicial logra mantener la posición durante 17,61 segundos, 15,63 en la valoración final y 17,06 en la valoración de seguimiento. El GE, por su parte, en la valoración inicial alcanza una media de 15,42 segundos, 17,53 en la valoración de seguimiento y 28,87 en la valoración final. De forma que queda plausible, que el programa de FV, interviene en el funcionamiento de las aferencias vestibulares.

La tercera condición OCSE, informa sobre la dificultad para mantener la posición cuando hay alteración de la visión. Este hecho sugiere que la información propioceptiva y vestibular no son suficientes para mantener una posición estable, por lo que la persona depende de la información visual para mantener el equilibrio (Peydro *et al.* 2005). La situación inicial del GC, muestra que es capaz de permanecer de media en este contexto 20,32 segundos, 21,46 en la valoración final y 20,41 en la valoración de seguimiento. Estos datos difieren de los obtenidos por el GE, el cual parte de una media de 18,18 segundos en la valoración inicial, 25,87 en la final y 28,81 en la de seguimiento. Se puede concluir que los ejercicios del

programa de FV, han mejorado la capacidad de la persona para mantener la posición cuando se anula la información visual.

La cuarta condición, OCSI, se alteran la información visual y propioceptiva, informa acerca del estado de la función del sistema vestibular. Cuando el sujeto presenta dificultades para mantener esta posición, significa que la información recibida del sistema vestibular no es suficiente (Peydro *et al.* 2005). Ambos grupos en la valoración inicial, muestran importantes dificultades para mantener el equilibrio en esta condición, el GC alcanza los 14,76 segundos y el GE 12,05. Sin embargo, la evolución de ambos grupos es diferente. Mientras el GC, en la valoración de seguimiento obtiene una media de 15,81 segundos, el GE consigue mantener la posición durante 21,39 segundos. La diferencia entre ambos en la valoración de seguimiento, es todavía mayor, ya que mientras el GC, sólo alcanza una media de 16,03 segundos, el GE, por su parte logra mantener la posición durante una media de 28,17, acercándose así a los valores de normalidad (30 segundos). Este dato refleja, que los participantes del GE son capaces de mantener el control postural a pesar que haya alteración de la información propioceptiva y visual, hecho que se deriva de la mejora del funcionamiento del sistema vestibular.

A la luz de los resultados obtenidos se puede deducir que a la alteración de las aferencias sensoriales de la p.c.d.i., altera la capacidad de la persona para mantener el equilibrio, predisponiéndola a sufrir una caída. Además, ponen de manifiesto como el proceso de envejecimiento afecta al funcionamiento de las estructuras responsables del equilibrio, coincidiendo así con numerosos estudios sobre el proceso de envejecimiento (Belal y Gorg, 1986; Costa *et al.*, 2011; Rogers, 2010; Vaz, 2009).

Disponer de un sistema informático de posturografía dinámica, hubiese permitido comparar los datos de las diferentes condiciones del CTSIBm con una base de datos de normalidad, y obtener información cuantitativa de cuál es el grado

Discusión

de contribución de cada una de las aferencias sensoriales en el mantenimiento del equilibrio. No obstante, el CTSIBm, ha demostrado ser un instrumento que de forma sencilla, permite dar a conocer la realidad de la persona cuando hay alteración sensorial. Esto permite el desarrollo de programas de entrenamiento específicos, basados en las necesidades de cada persona.

El presente trabajo, proporciona fundamentación cuantitativa de las dificultades asociadas a la utilización de la información sensorial por parte de la p.c.d.i. y de cómo, las prácticas que se fundamentan en actividades que de forma progresiva alteran las aferencias sensoriales mejoran la capacidad de la p.c.d.i. para mantener una posición estable ante condiciones adversas, como puede ser la irregularidad del terreno o la falta de luz en un espacio.

Las intervenciones basadas en el entrenamiento de las aferencias sensoriales, como es el caso de FV, son propuestas innovadoras, razón por la cual se necesitan más investigaciones que profundicen en el análisis de los efectos de la implementación de este tipo de intervenciones a largo plazo, puesto que son clave para mejorar la calidad de vida de la p.c.d.i.

4.3 Influencia de los programas de entrenamiento en del riesgo a sufrir una caída.

En la actualidad, existen numerosas escalas para identificar el riesgo a sufrir una caída en la población en general. Sin embargo, no todos estos instrumentos son aplicables a los individuos con DI, debido a la limitación de sus capacidades cognitivas y comorbilidades (Enkelaar *et al.*, 2013, Hale *et al.*, 2007 and Hilgenkamp *et al.*, 2010). La escala utilizada en le presente trabajo para detectar el riesgo a sufrir una caída ha sido la escala de Berg. Este instrumento ha demostrado ser un instrumento factible y fiable siempre y cuando los sujetos de estudio presentaran un DI, leve o moderada (Hilgenkamp *et al.*, 2010).

Los trabajos hallados, que han utilizado la escala de Berg como instrumento de medida, tienen como objetivo de estudio, comparar la puntuación de dicha escala entre la población en general y la población con DI (Simith y Ulrich, 2008) o evaluar el estado dl equilibrio en la población con DI (Enkelaar *et al* 2013; Oppewal, *et al.*, 2013; Hale *et al.* 2007). No se han encontrado estudios experimentales, que utilicen esta escala para evaluar los efectos de una intervención terapéutica.

La una puntuación media de la totalidad de la muestra del presente estudio es de 44 puntos en la escala de Berg en la primera evaluación, siendo de 44 para el GC y 44,95 para el GE. Estos resultados son comparables con los obtenidos por Hale *et al.* 2007, en un grupo de 20 p.c.d.i., con una media de edad de 52 años, que cuando se les evalúa el equilibrio, obtienen una puntuación media de 42.

Cuando se comparan los resultados del presente trabajo con los obtenidos por Simith y Ulrich, (2008), Enkelaar *et al.* (2013), Oppewal *et al.* (2013), se puede observar que la puntuación de este grupo de estudio es significativamente inferior que la del resto. Esta diferencia de puntuación desaparece cuando se compara la puntuación de la segunda valoración (una vez finalizado el tratamiento) y la de seguimiento (un mes después de haber terminado el programa de intervención). De esta manera se puede observar que, al finalizar el programa de intervención, la totalidad de la muestra alcanza una puntuación de 46,7 puntos, y si se analizan los resultados por grupos, se obtienen 45, 41 en el GC y 47,60 en GC. Las medias del GE, son comparables con las obtenidas por el trabajo de Enkelaar *et al.* (2013), en el que un grupo de 76 adultos con DI, edad media de 62,2 obtuvo una media de 46,8. En la misma línea el trabajo de Oppewal *et al.* 2013, el grupo con DI de edad media 61,3 obtuvo una puntuación de 47,2 en la escala. En 2008, Smith y Ulrich, evaluaron a un grupo de 12 personas con SD, con una edad media de 43,3 años y obtuvieron una puntuación media en la escala de 47 puntos. A pesar de las coincidencias de media en la puntuación de la escala, es importante resaltar las diferencias entre los trabajos. En primer lugar, la edad de la población del presente estudio es de 50,1

Discusión

años, es decir, 10 años inferior a la de los trabajos de Enkeelar *et al* (2013) y Oppewal *et al.* (2013). En segundo lugar, cabe añadir que la similitud entre las puntuaciones, no es de la toda la población del estudio, únicamente es el GE, el que una vez finaliza el programa de entrenamiento aumenta su puntuación media, pasando de 44,95 en la primera valoración a 47,60 en la segunda y 47,8 en la tercera. En el GC, las puntuaciones no varían y siguen siendo inferiores a la del resto de grupos de estudio (44 en la primera valoración, 45,41 en la segunda y 44,4 en la tercera medición)

Además de las similitudes en las puntuaciones de la escala existen dos puntos de encuentro entre el presente trabajo y el resto de estudios. En primer lugar, todos los trabajos coinciden que las p.c.d.i experimentan un mayor riesgo a sufrir una caída que la población en general puesto que los valores en la escala de Berg, en p.c.d.i. son significativamente menores que sus homólogos sin DI. A modo de comparación, 113 residentes de un centro de mayores sin DI, con una edad media de 83,5 años obtuvo una puntuación de 47,7 en la escala (Berg *et al.* 1992); posteriormente en el trabajo de Smith y Ulrich (2008), la media de un grupo de 12 adultos sin DI, con una edad media de 44,83 años, alcanzó una media de 55 puntos en la escala. En segundo lugar, si bien es cierto que la escala es una herramienta factible para evaluar el riesgo a sufrir una caída, los valores de referencia utilizados para interpretar los resultados provienen de grandes conjuntos de datos de la población en general. Hasta la fecha, no se han llevado a cabo estudios a gran escala que proporcionen valores de referencia para adultos mayores con DI.

Un aspecto en el que el presente estudio difiere con el resto es en cuanto a la cumplimiento de las 14 tareas propuestas por la escala. Las dificultades para comprender la tarea unido a las limitaciones físicas, son las razones de deserción en la escala de Berg. En el trabajo Hale *et al.* (2007), únicamente 7 de los 20 participantes la completaron con éxito. En el caso de del Oppewal *et al.* (2012), únicamente 505 participantes de 1050, cumplieron la escala en su totalidad. Sin

embargo, en el presente estudio los 47 participantes realizaron la escala en su totalidad. Este hecho podría deberse a que en el presente estudio, a diferencia de los anteriores, durante la medición, estuvo presente el/la fisioterapeuta responsable del centro, persona de total confianza para los participantes, su presencia, facilitó la comunicación entre el evaluador y el participante y permitió el desarrollo de la totalidad de la escala.

4.4. Limitaciones del estudio y futuras líneas de investigación.

Una vez finalizado el presente trabajo y analizado los resultados del mismo, se han encontrado una serie de limitaciones, las cuales deben ser consideradas para futuras investigaciones, a la vez que se sugieren mejoras en el mismo:

a) El tamaño muestral, que de haber sido mayor hubiera permitido extender el diseño.

b) La ausencia de un grupo que realizase únicamente el programa de FV, para obtener así, resultados más consistentes en cuanto al efecto de la FV.

c) Imposibilidad de medir el equilibrio dinámico a través de un sistema de posturografía dinámica. Disponer de este tipo de metodología hubiese permitido obtener datos objetivos en cuanto a la influencia de los programas de entrenamiento en las aferencias sensoriales.

d) No se ha evaluado si existe o no relación entre los resultados obtenidos y la ingesta de medicamentos.

e) Plantear un estudio de doble ciego. Si bien es cierto que, las valoraciones fueron realizadas por la investigadora principal y los programas de entrenamiento por los fisioterapeutas del centro, al hacer una asignación aleatoria la investigadora principal sí sabía a qué grupo pertenecía cada participante.

CAPÍTULO V

Conclusiones

CAPÍTULO V. CONCLUSIONES

1. Un programa de fisioterapia vestibular, mejora el equilibrio estático y dinámico de la persona con discapacidad intelectual en proceso de envejecimiento.
2. El equilibrio dinámico de la persona con discapacidad intelectual en proceso de envejecimiento mejora tras participar en un programa de fisioterapia vestibular.
3. El área del centro de presiones, evaluada con los ojos abiertos, disminuye de forma estadísticamente significativa tras la implementación de un programa de fisioterapia vestibular, mejorando el equilibrio estático de la persona con discapacidad intelectual en proceso de envejecimiento.
4. El área del centro de presiones, evaluada con los ojos cerrados, disminuye significativamente en los usuarios que han formado parte del programa de fisioterapia vestibular, hecho que contribuye a la mejora del equilibrio estático de los mismos.
5. Un programa de fisioterapia vestibular, influye en los mecanismos sensoriales vestibular, propioceptivo y visual, responsables del mantenimiento del equilibrio.
6. El programa de fisioterapia vestibular, es un tipo de intervención de que disminuye de forma significativa el riesgo a sufrir una caída.

Conclusiones

CAPÍTULO VI

Referencias bibliográficas

CAPÍTULO VI. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aguado, A., Alcedo, M., Arias, B., & Rueda, B. (2007). Necesidades de las personas con Discapacidad en proceso de envejecimiento. Bilbao: Bizkaiko Foru Aldundia, Diputación Floral de Bizkaia.
- Alarcon, T., Barcena, A., Gonzalez-Montalvo, J. I., Penalosa, C., & Salgado, A. (1999). Factors predictive of outcome on admission to an acute geriatric ward. *Age and Ageing*, 28(5), 429-432.
- Alemán, O., Pérez, N., & Sánchez, N. (2003). Rehabilitación vestibular. *Revista Médica Universitaria Navarra*, 47(4), 72-76.
- Alustiza, A., & Pérez, J. (2005). Los mayores en la encuesta sobre discapacidades, deficiencias y estado de salud, 1999. *Boletín Sobre El Envejecimiento. Perfiles y Tendencias*, 14, 28.
- American College Of Sports Medicine. (2009). ACSM's resource manual for guidelines for exercise testing and prescription author: American college of sports medicine.
- APA, (2000). *DSM-IV-TR: Diagnostic and statistical manual of mental disorders, text revision* American Psychiatric Association.
- Anacker, S. L., & Di Fabio, R. P. (1992). Influence of sensory inputs on standing balance in community-dwelling elders with a recent history of falling. *Physical Therapy*, 72(8), 575-81; discussion 581-4.
- Angelopoulou, N., Matziari, C., Tsimaras, V., Sakadamis, A., Souftas, V., & Mandroukas, K. (2000). Bone mineral density and muscle strength in young men with mental retardation (with and without down syndrome). *Calcified Tissue International*, 66(3), 176-180.
- Angelopoulou, N., Tsimaras, V., Chwstoulas, K., Kokaridas, D., & Mandroukas, K. (1999).

Bibliografía

Isokinetic knee muscle strength of individuals with mental retardation, a comparative study. *Perceptual and Motor Skills*, 88(3), 849-855.

Assaiante, C., & Amblard, B. (1993). Ontogenesis of head stabilization in space during locomotion in children: Influence of visual cues. *Experimental Brain Research*, 93(3), 499-515.

Barona, R., & García, J. (2003). Vértigo y rehabilitación. *Encyclopédie Médico-Chirurgicale, Otorrinolaringología.E-26-451-B-10*,

Barona, R., Martín E., & Platero, A. (2007). Exploración de la función vestibular. *Suárez C, Gil-Carcedo LM, Marco J, Ortega P, Trinidad J. Tratado De Otorrinolaringología y Cirugía De Cabeza y Cuello*, 2, 1187-1208.

Bartual, J., & Pérez, N. (1998). El sistema vestibular y sus alteraciones. *Tomo*, 1, 21-22.

Baztán, J., González, M., Morales, C., Vázquez, E., Morón, N., Forcano, S., et al., (2004). Variables asociadas a la recuperación funcional y la institucionalización al alta en ancianos ingresados en una unidad geriátrica de media estancia. *Revista Clinica Espanola*, 204(11), 574-582.

Baztán, J., Pérez del Molino, J., Alarcón, T., San Cristóbal, E., & Izquierdo, G. Manzarbeitia, (1993). índice de barthel: Instrumento válido para la valoración funcional de pacientes con enfermedad cerebrovascular. *Revista Española De Geriatría y Gerontología*, 28, 32-40.

Belal, A., & Glorig, A. (1986). Dysequilibrium of ageing (presbyastasis). *The Journal of Laryngology & Otology*, 100(09), 1037-1041.

Berg, K. O., Maki, B. E., Williams, J. I., Holliday, P. J., & Wood-Dauphinee, S. L. (1992). Clinical and laboratory measures of postural balance in an elderly population. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 73(11), 1073-1080.

- Berjano, E., & Garcia, E. (2010). *Discapacidad intelectual y envejecimiento: Un problema social del siglo XXI*. FEAPS: Madrid.
- Bernal, E., Faus, V., & Bernal, R. (2006). Presbivértigo: Ejercicios vestibulares. *Gerokomos*, 7(4)
- Berthoz, A., Lacour, M., Soechting, J., & Vidal, P. (1979). The role of vision in the control of posture during linear motion. *Prog Brain Res*, 50, 197-209.
- Bittar, R. S. M., Simoceli, L., Pedalini, M. E. B., & Bottino, M. A. (2007). The treatment of diseases related to balance disorders in the elderly and the effectiveness of vestibular rehabilitation. *Revista Brasileira de Otorrinolaringologia*, 73(3), 295-298.
- Bittles, A. H., Petterson, B. A., Sullivan, S. G., Hussain, R., Glasson, E. J., & Montgomery, P. D. (2002). The influence of intellectual disability on life expectancy. *The Journals of Gerontology. Series A, Biological Sciences and Medical Sciences*, 57(7), M470-2.
- Black, F. O., & Pesznecker, S. C. (2003). Vestibular adaptation and rehabilitation. *Current Opinion in Otolaryngology & Head and Neck Surgery*, 11(5), 355-360.
- Brandt, T. (1999). *Vertigo: Its multisensory syndromes* Springer. London: Springer Verlag.
- Brosse, A. L., Sheets, E. S., Lett, H. S., & Blumenthal, J. A. (2002). Exercise and the treatment of clinical depression in adults: Recent findings and future directions. *Sports Medicine (Auckland, N.Z.)*, 32(12), 741-760.
- Cabeza, R., García X., Centeno. A., Beas, D., Colado, C., & González, M. (2011). Time and frequency analysis of the static balance in young adults with Down syndrome. *Gait & Posture*, 33(1), 23-28.
- Carmeli, E., Ayalon, M., Barchad, S., Sheklow, S. L., & Reznick, Z. (2002a). Isokinetic leg strength of institutionalized older adults with mental retardation with and without down's syndrome. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 16(2), 316-320.

Bibliografía

- Carmeli, E., Barchad, S., Lenger, R., & Coleman, R. (2002b). Muscle power, locomotor performance and flexibility in aging mentally-retarded adults with and without down's syndrome. *Journal of Musculoskeletal and Neuronal Interactions*, 2(5), 457-462.
- Carmeli, E., Barchad, S., Lotan, M., Merrick, J., & Coleman, R. (2003a). Five clinical tests to assess balance following ball exercises and treadmill training in adult persons with intellectual disability. *The Journals of Gerontology. Series A, Biological Sciences and Medical Sciences*, 58(8), 767-772.
- Carmeli, E., Merrick, J., Kessel, S., Masharawi, Y., & Carmeli, V. (2003b). Elderly persons with intellectual disability: A study of clinical characteristics, functional status, and sensory capacity. *The scientific world journal*, 3, 298-307.
- Carmeli, E., Orbach, I., Zinger-Vaknin, T., Morad, M., & Merrick, J. (2008). Physical training and Well-being in older adults with mild intellectual disability: A residential care study. *Journal of Applied Research in Intellectual Disabilities*, 21(5), 457-465.
- Carmeli, E., Zinger-Vaknin, T., Morad, M., & Merrick, J. (2005). Can physical training have an effect on well-being in adults with mild intellectual disability? *Mechanisms of Ageing and Development*, 126(2), 299-304.
- Carvalho, L., & Almeida, L. (2009). Assessment of postural adjustments in persons with intellectual disability during balance on the seesaw. *Journal of Intellectual Disability Research*, 53(4), 389-395.
- Carvill, S. (2001). Sensory impairments, intellectual disability and psychiatry. *Journal of Intellectual Disability Research*, 45(6), 467-483.
- Castillo, M. (2007). Ejercicio para (no) envejecer corriendo. En Actas del II Congreso Internacional de Actividad Físico Deportiva. Málaga: Instituto Andaluz del Deporte.

- Cawthorne, T. (1944). The physiological basis for head exercises. *J Chart Soc Physiother*, 30, 106-107.
- CERMI, (2012). *El envejecimiento de las personas con discapacidad* (1ªed.). Madrid: Ediciones Cinca.
- Chiba, Y., Shimada, A., Yoshida, F., Keino, H., Hasegawa, M., Ikari, H., et al., (2009). Risk of fall for individuals with intellectual disability. *Journal Information*, 114(4)
- Cid-Ruzafa, J., & Damián-Moreno, J. (1997). Valoración de la discapacidad física: El índice de barthel. *Rev Esp Salud Pública*, 71(2), 127-137.
- Cleaver, S., Hunter, D., & Ouellette, H. (2009). Physical mobility limitations in adults with intellectual disabilities: A systematic review. *Journal of Intellectual Disability Research*, 53(2), 93-105.
- Collins, J., & De Luca, C. (1995). The effects of visual input on open-loop and closed-loop postural control mechanisms. *Experimental Brain Research*, 103(1), 151-163.
- Connolly, B. H., & Montgomery, P. (2005). *Therapeutic exercise in developmental disabilities* Slack Incorporated (3ra Ed.), Grove Road: Slack Incorporated.
- Cooksey, F. S. (1946). Rehabilitation in vestibular injuries. *Proceedings of the Royal Society of Medicine*, 39(5), 273-278.
- Cooper, S. (1997). Clinical study of the effects of age on the physical health of adults with mental retardation. *American Journal on Mental Retardation*, 102(6), 582-589.
- Costa, P., Demanez, L. C., Lechien, J., Bauvir, P., & Petermans, J. (2011). Presbyastisie et application de la réhabilitation vestibulaire en gériatrie. *Revue Médicale De Liège*, 66(3)
- Cox, C., Clemson, L., Stancliffe, R., Durvasula, S., & Sherrington, C. (2010). Incidence of

Bibliografía

and risk factors for falls among adults with an intellectual disability. *Journal of Intellectual Disability Research*, 54(12), 1045-1057.

Crespo, M., Campo, M., & Verdugo, M.A (2003). Historia de la clasificación internacional del funcionamiento de la discapacidad y de la salud (CIF): Un largo camino recorrido. *Siglo Cero*, 34(1), 20-26.

Dellavia, C., Pallavera, A., Orlando, F., & Sforza, C. (2009). Postural stability of athletes in special olympics 1. *Perceptual and Motor Skills*, 108(2), 608-622.

DeMyer, W. (1987). Examen de la sensibilidad somática (con exclusión de la cara). *Técnica Del Examen Neurológico (3ª Ed)*. Buenos Aires: Editorial Médica Panamericana, , 373-408.

DePoy, E., & Gilson, S. F. (2004). *Rethinking disability: Principles for professional and social change* Thomson/Brooks/Cole.

Doménech, E., & Ezpeleta, L. (1995). Las clasificaciones en psicopatología infantil. *Psicopatología Del Niño y Del Adolescente*. Sevilla: Manuales Universitarios.

Draheim, C. C., Williams, D. P., & McCubbin, J. A. (2002). Prevalence of physical inactivity and recommended physical activity in community-based adults with mental retardation. *Journal Information*, 40(6)

Egea, C., & Sarabia, A. (2004). Visión y modelos conceptuales de la discapacidad. *Polibea*, (73), 29-42.

Enkelaar, L., Smulders, E., van Schrojenstein Lantman-de Valk, Henny, Weerdesteyn, V., & Geurts, A. C. (2013). Clinical measures are feasible and sensitive to assess balance and gait capacities in older persons with mild to moderate intellectual disabilities. *Research in Developmental Disabilities*, 34(1), 276-285.

Estadística Canadá (2007). Participation and Activity Limitation Survey 2006: Analytical

Report. Statistics Canada, Ottawa.

Evenhuis, H., Henderson, C. M., Beange, H., Lennox, N., & Chicoine, B. (2001a). Healthy ageing—adults with intellectual disabilities: Physical health issues. *Journal of Applied Research in Intellectual Disabilities*, 14(3), 175-194.

Evenhuis, H., Theunissen, M., Denkers, I., Verschuure, H., & Kemme, H. (2001b). Prevalence of visual and hearing impairment in a dutch institutionalized population with intellectual disability. *Journal of Intellectual Disability Research*, 45(5), 457-464.

Evenhuis, H., van Zanten, A., Brocaar, P., & Roerdinkholder, H. (1992). Hearing loss in middle-age persons with down syndrome. *American Journal of Mental Retardation : AJMR*, 97(1), 47-56.

FEAPS, (2007). Las personas con necesidades de apoyo generalizado: Guía de identificación de indicios de envejecimiento y orientaciones para la determinación de apoyos. Madrid: FEAPS

Fetterman, D. M., Kaftarian, S. J., & Wandersman, A. (1995). *Empowerment evaluation: Knowledge and tools for self-assessment and accountability* Sage Publications.

Fields, A. (2005). *Discovering statistics using SPSS. Beverly Hills: Sage Publications*,

Finlayson, J., Morrison, J., Jackson, A., Mantry, D., & Cooper, S. (2010). Injuries, falls and accidents among adults with intellectual disabilities. prospective cohort study. *Journal of Intellectual Disability Research*, 54(11), 966-980.

Fisher, K., & Kettl, P. (2005). Aging with mental retardation: Increasing population of older adults with MR require health interventions and prevention strategies. *Geriatrics*, 60(4), 26-29.

Florian, L., & McLaughlin, M. J. (Eds.) (2008). *Disability classification in education: Issues and perspectives* Corwin Press.

Bibliografía

- Fotiadou, E. G., Neofotistou, K. H., Sidiropoulou, M. P., Tsimaras, V. K., Mandroukas, A. K., & Angelopoulou, N. A. (2009). The effect of a rhythmic gymnastics program on the dynamic balance ability of individuals with intellectual disability. *Journal of Strength and Conditioning Research / National Strength & Conditioning Association*, 23(7), 2102-2106.
- Gagey, P., & Weber, B. (2004). *Posturologie: Régulation et dérèglements de la station debout* Elsevier Masson.
- Gila, L., Villanueva, A., & Cabeza, R. (2010). Fisiopatología y técnicas de registro de los movimientos oculares. *Anales Del Sistema Sanitario De Navarra*, 32 9-26.
- Gillespie, D., Robertson, C., Gillespie, J., Lamb, E., Gates, S., Cumming, G., & Rowe, H. (2009). Interventions for preventing falls in older people living in the community. *Cochrane Database Syst Rev*, 2
- Giray, M., Kirazli, Y., Karapolat, H., Celebisoy, N., Bilgen, C., & Kirazli, T. (2009). Short-term effects of vestibular rehabilitation in patients with chronic unilateral vestibular dysfunction: A randomized controlled study. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 90(8), 1325-1331.
- Gomes, M., & Barela, J. A. (2007). Postural control in down syndrome: The use of somatosensory and visual information to attenuate body sway. *Motor Control*, 11(3), 224-234.
- Grossman, E., Leigh, J., Bruce, N., Huebner, P., & Lanska, J. (1989). Performance of the human vestibuloocular reflex during locomotion. *J Neurophysiol*, 62(1), 264-272.
- Grossman, J., & Begab, J. (1984). Classification in mental retardation.
- Gutiérrez, J., Varela, C., Alonso, M., & Solano, J. (2000). Deterioro funcional en actividades básicas de vida diaria tras la consulta en un servicio de urgencias. *Ann Med Interna*

(Madrid), 17, 238-242.

Hahn, H., & Hegamin, A. P. (2001). Assessing scientific measures of disability. *Journal of Disability Policy Studies, 12*(2), 114-121.

Hale, L., Bray, A., & Littmann, A. (2007). Assessing the balance capabilities of people with profound intellectual disabilities who have experienced a fall. *Journal of Intellectual Disability Research, 51*(4), 260-268.

Hall, M., & Thomas, J. (2008). Promoting physical activity and exercise in older adults with developmental disabilities. *Topics in Geriatric Rehabilitation, 24*(1), 64-73.

Hansson, E. E., Mansson, N. O., & Hakansson, A. (2004). Effects of specific rehabilitation for dizziness among patients in primary health care. A randomized controlled trial. *Clinical Rehabilitation, 18*(5), 558-565.

Hatzidimitriadou, E., & Milne, A. (2005). Planning ahead meeting the needs of older people with intellectual disabilities in the united kingdom. *Dementia, 4*(3), 341-359.

Haynes, A., & Lockhart, E. (2012). Evaluation of gait and slip parameters for adults with intellectual disability. *Journal of Biomechanics, 45*(14), 2337-2341.

Heber, R. (1961). Modifications in the manual on terminology and classification in mental retardation. *American Journal of Mental Deficiency 65*(4), 499-500

Herdman, S. J., Hall, C. D., Schubert, M. C., Das, V. E., & Tusa, R. J. (2007). Recovery of dynamic visual acuity in bilateral vestibular hypofunction. *Archives of Otolaryngology–Head & Neck Surgery, 133*(4), 383-389.

Hilgenkamp, I., van Wijck, R., & Evenhuis, M. (2012). Low physical fitness levels in older adults with ID: Results of the HA-ID study. *Research in Developmental Disabilities, 33*(4), 1048-1058.

Bibliografía

- Hillier L. &, Hollohan V. (2008). Rehabilitación vestibular para el trastorno vestibular periférico unilateral (Revisión Cochrane traducida). En: *La Biblioteca Cochrane Plus*, 2008 Número 4. Oxford: Update Software Ltd. Disponible en: <http://www.update-software.com>. (Traducida de *The Cochrane Library*, 2008 Issue 3. Chichester, UK: John Wiley & Sons, Ltd.)
- Hogg, J., Lucchino, R., Wang, K., & Janicki, M. (2002). Envejecimiento sano: Adultos con discapacidades intelectuales y envejecimiento y política social. *Hacia Una Cálida Vejez. Calidad De Vida Para La Persona Mayor Con Retraso Mental*, , 101-155.
- Honrubia, V., & Hoffman, L. F. (1997). Practical anatomy and physiology of the vestibular system. *Handbook of Balance Function Testing*, , 9-52.
- Horak, F., & Macpherson, J. (1996). Handbook of physiology: Section 12, exercise regulation and integration of multiple systems. *Handbook of Physiology: Section 12, Exercise Regulation and Integration of Multiple Systems*.
- Horvat, M., Pitetti, K. H., & Croce, R. (1997). Isokinetic torque, average power, and flexion/extension ratios in nondisabled adults and adults with mental retardation. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*, 25(6), 395-399.
- Horwitz, M., Kerker, D., Owens, L., & Zigler, E. (2001). *The health status and needs of individuals with mental retardation* Yale University.
- Hsieh, K., Heller, T., & Miller, A. (2001). Risk factors for injuries and falls among adults with developmental disabilities. *Journal of Intellectual Disability Research*, 45(1), 76-82.
- IMSERSO, (1997). Clasificación internacional de deficiencias discapacidades y minusvalías: manual de clasificación de las consecuencias de la enfermedad. Madrid: IMSERSO. (version castellana de World Health Organization. (1980). International classification of impairments, disabilities, and handicaps: A manual of classification relating to the consequences of disease, published in accordance with resolution WHA29. 35 of the

twenty-ninth world health assembly, may 1976.

INE, (2006). Instituto nacional de estadística Padrón municipal de Habitantes.

Isableu, B., Ohlmann, T., Crémieux, J., & Amblard, B. (2003). Differential approach to strategies of segmental stabilisation in postural control. *Experimental Brain Research*, 150(2), 208-221.

Janicki, M. P., Davidson, P., Henderson, C., McCallion, P., Taets, J., Force, L., Ladrigan, P. (2002). Health characteristics and health services utilization in older adults with intellectual disability living in community residences. *Journal of Intellectual Disability Research*, 46(4), 287-298.

Janicki, M. P., & Jacobson, J. W. (1986). Generational trends in sensory, physical, and behavioral abilities among older mentally retarded persons. *American Journal of Mental Deficiency*.

Jankowicz, A., Mikolajczyk, E., & Wojtanowski, W. (2012). The effect of physical training on static balance in young people with intellectual disability. *Research in Developmental Disabilities*, 33(2), 675-681.

Jung, J. Y., Kim, J., Chung, P. S., Woo, S. H., & Rhee, C. K. (2009). Effect of vestibular rehabilitation on dizziness in the elderly. *American Journal of Otolaryngology*, 30(5), 295-299.

Kao, C., Chen, L., Chern, C., Hsu, L., Chen, C., & Hwang, S. (2010). Rehabilitation outcome in home-based versus supervised exercise programs for chronically dizzy patients. *Archives of Gerontology and Geriatrics*, 51(3), 264-267.

Kapell, D., Nightingale, B., Rodriguez, A., Lee, J. H., Zigman, W. B., & Schupf, N. (1998). Prevalence of chronic medical conditions in adults with mental retardation: Comparison with the general population. *Mental Retardation*, 36(4), 269-279.

Bibliografía

- Kapteyn T S et al., "Standardization in platform stabilometry being part of posturography".
Agressologie 24 No.7 (1983) 321 – 326.
- Kerr, A., McCulloch, D., Oliver, K., McLean, B., Coleman, E., Law, T., . . . Eccles, T. (2003).
Medical needs of people with intellectual disability require regular reassessment, and
the provision of client-and carer-held reports. *Journal of Intellectual Disability
Research*, 47(2), 134-145.
- Konrad, H. R., Tomlinson, D., Stockwell, C. W., Norre, M., Horak, F. B., Shepard, N. T., &
Herdman, S. J. (1992). Rehabilitation therapy for patients with disequilibrium and
balance disorders. *Otolaryngology--Head and Neck Surgery : Official Journal of
American Academy of Otolaryngology-Head and Neck Surgery*, 107(1), 105-108.
- Krinsky. J., Jenkins, C., Zigman, B., & Silverman, W. (2012). Ophthalmic disorders in adults
with down syndrome. *Current Gerontology and Geriatrics Research*, 2012
- Kubilay, N. S., Yildirim, Y., Bilge, K., & Akdur, H. (2011). Effect of balance training and
posture exercises on functional level in mental retardation. *Fizyotoraphi
Rehabilitasyon*, 22(2), 55-64.
- Lotan, M., Yalon-Chamovitz, S., & Weiss, P. L. T. (2010). Virtual reality as means to improve
physical fitness of individuals at a severe level of intellectual and developmental
disability. *Research in Developmental Disabilities*, 31(4), 869-874.
- Luckasson, R., Borthwick-Duffy, S., Buntinx, W. H. E., Coulter, D. L., Craig, E. M. (., Reeve,
A., . . . Tassé, M. J. (2002). *Mental retardation: Definition, classification, and systems
of supports (10th ed.)*. Washington, DC, US: American Association on Mental
Retardation.
- Luckasson, R., Coulter, D. L., Polloway, E. A., Reiss, S., Schalock, R. L., Snell, M. E.,
Spitalnick, D. M., & Stark, J. A. (1992). *Mental retardation: Definition, classification,*

and systems of supports (9th Edition). Washington, DC: American Association on Mental Retardation.

Macias, D., Massingale, S., & Gerkin, D. (2005). Efficacy of vestibular rehabilitation therapy in reducing falls. *Otolaryngology-Head and Neck Surgery*, 133(3), 323-325.

Mahoney, F. I., & Barthel, D. W. (1965). Functional evaluation: The barthel index. *Maryland State Medical Journal*, 14, 61-65.

Mathias, S., Nayak, U. S., & Isaacs, B. (1986). Balance in elderly patients: The "get-up and go" test. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 67(6), 387-389.

Matjucha, C., & Katz, B. (1994). Neuro-ophthalmology of aging. *Clinical Neurology of Aging*, 2, 421-447.

Miñana-Climent, J., San Cristóbal-Velasco, E., Arche-Coto, J., Rodríguez-Piñera, M., Fernández-Fernández, M., & Fernández-Fernández, M. (2005). Características y factores asociados a caídas en pacientes con enfermedad cerebrovascular. *Revista Española De Geriátria y Gerontología*, 40, 24-30.

Mira, S. (2006). In Secretaría Autonómica de Acción Social Consejería de Trabajo y Política Social (Ed.), *Autonomía y cuidados de las personas mayores. estudio de las variables sociales de la encuesta ariadna*. Murcia: CompoRapid, S.L.

Montero, D. (1993). Evaluación de la conducta adaptativa en personas con discapacidades. *ICE Universidad De Deusto. Ediciones Mensajero, Bilbao*,

Morreau, E., Bruininks, H., & Montero, D. (2002). *Manual: Inventario de destrezas adaptativas (CALSA)*. *Manual. ICE Universidad De Deusto. Ediciones Mensajero*,

Muehlbauer, T., Roth, R., Bopp, M., & Granacher, U. (2012). An exercise sequence for progression in balance training. *Journal of Strength and Conditioning Research / National Strength & Conditioning Association*, 26(2), 568-574.

Bibliografía

- Norre, M., & De Weerd, W. (1980). Treatment of vertigo based on habituation. *The Journal of Laryngology & Otology*, 94(07), 689-696.
- OMS, (1992) *Trastornos mentales y del comportamiento. descripciones clínicas y pautas para el diagnóstico* (Meditor ed.). Madrid.
- OMS, (2001). Clasificación internacional del funcionamiento, de la discapacidad y de la salud (CIF). Madrid: IMSERSO.
- OMS, (2010). Recomendaciones mundiales sobre la actividad física para la salud. Ginebra:OMS.
- Oppewal, A., Hilgenkamp, T. I., van Wijck, R., & Evenhuis, H. M. (2013). Feasibility and outcomes of the berg balance scale in older adults with intellectual disabilities. *Research in Developmental Disabilities*, 34(9), 2743-2752.
- Ortuño, M. A., Martín, E., & Barona, R. (2009). Valor de las pruebas de control postural dinámico de la posturografía en ancianos con vestibulopatía. *Acta Otorrinolaringológica Española*, 60(3), 149-154.
- Patatas, G., Ganança, C., & Ganança, F. (2009). Qualidade de vida de indivíduos submetidos à reabilitação vestibular. *Rev Bras Otorrinolaringol.[Online]*, 75, 387-394.
- Peitersen, E. (1974). Measurements of vestibule spinal responses in man. Handbook of sensory physiology (pp. 267-280). Berlín: Springer Verlag.
- Peydro de Moya, M., Baydal Bertomeu, J., & Vivas Broseta, M. (2005). Evaluación y rehabilitación del equilibrio mediante posturografía. *Rehabilitación*, 39(6), 315-323.
- Podsiadlo, D., & Richardson, S. (1991). The timed "up & go": A test of basic functional mobility for frail elderly persons. *Journal of the American Geriatrics Society*, 39(2), 142-148.

- Prasansuk, S., Siriyananda, C., Nakorn, A. N., Atipas, S., & Chongvisal, S. (2004). Balance disorders in the elderly and the benefit of balance exercise. *Journal of the Medical Association of Thailand = Chotmaihet Thangphaet*, 87(10), 1225-1233.
- Resende, R., Taguchi, K., Almeida, G. d., & Fujita, R. (2003). Reabilitação vestibular em pacientes idosos portadores de vertigem posicional paroxística benigna. *Revista Brasileira De Otorrinolaringologia*, 69(4), 535-540.
- Ribeiro, A., & Pereira, S. (2005). Balance improvement and reduction of likelihood of falls in older women after cawthorne and cooksey exercises. *Revista Brasileira De Otorrinolaringologia*, 71(1), 38-46.
- Ribes, R., & Sanuy, J. (2000). Evaluación del envejecimiento psicológico en las personas con discapacidad psíquica. *Revista Multidisciplinar De Gerontología*, 2000, Vol.10, Núm.4, p.242-248.
- Rimmer, J. H., Heller, T., Wang, E., & Valerio, I. (2004). Improvements in physical fitness in adults with down syndrome. *Journal Information*, 109(2).
- Riveros, H., Correa, C., Anabalón, J. L., & Aranís, C. (2007). Efectividad de la rehabilitación vestibular en una serie clínica. *Revista De Otorrinolaringología y Cirugía De Cabeza y Cuello*, 67(3), 229-236.
- Rogers, C. (2010). Presbyastasis: A multifactorial cause of balance problems in the elderly. *South African Family Practice*, 52(5).
- Schalock, R. L., Borthwick-Duffy, S. A., Bradley, V. J., Buntinx, W. H., Coulter, D. L., Craig, E. M., et al., (2010). *Intellectual disability: Definition, classification, and systems of supports* ERIC.
- Schalock, R. (2013). *La nueva definición de discapacidad intelectual, apoyos individuales y resultados personales* FEAPS-

Bibliografía

- Shepard, N. T., Telian, S. A., Smith, M., & Raj, A. (1993). Vestibular and balance rehabilitation therapy. *The Annals of Otology, Rhinology, and Laryngology*, 102(3 Pt 1), 198-205.
- Sherrard, J., Ozanne, J., & Staines, C. (2004). Prevention of unintentional injury to people with intellectual disability: A review of the evidence. *Journal of Intellectual Disability Research*, 48(7), 639-645.
- Shumway, A., & Woollacott, M. H. (2007). *Motor control: Translating research into clinical practice*. Lippincott: Williams & Wilkins.
- Shumway-Cook, A., & Horak, F. B. (1986). Assessing the influence of sensory interaction of balance. suggestion from the field. *Physical Therapy*, 66(10), 1548-1550.
- Simoceli, L., Bittar, R. S. M., & Sznifer, J. (2008). Adaptation exercises of vestibulo-ocular reflex on balance in the elderly. *Journal of Otolaryngology of the World*, 12, 183-188.
- Smith, B. A., & Ulrich, B. D. (2008). Early onset of stabilizing strategies for gait and obstacles: Older adults with down syndrome. *Gait & Posture*, 28(3), 448-455.
- Smulders, E., Enkelaar, L., Weerdesteyn, V., Geurts, A., & Schrojenstein Lantman-de Valk, H. (2013). Falls in older persons with intellectual disabilities: Fall rate, circumstances and consequences. *Journal of Intellectual Disability Research*, 57(12), 1173-1182.
- SpineHiH, D., Antonuccill, G., DainiH, R., Fanzonll, D., & ZocolottilF, P. (1995). Modulation of the rod-and-frame illusion by additional external stimuli. *Perception*, 24, 1105-1118.
- Splunder, J., Stilma, S. Bernsen, R. & Envenhuis, M. (2004). Prevalence of ocular diagnoses found on screening 1539 adults with intellectual disabilities. *Ophthalmolgy*, 111(8), 1457-1463.

- Stanish, H. I., & Temple, V. A. (2012). Efficacy of a Peer-Guided exercise programme for adolescents with intellectual disability. *Journal of Applied Research in Intellectual Disabilities, 25*(4), 319-328.
- Stevens, C., & Cain, S. (1986). Smelling via the mouth: Effect of aging. *Perception & Psychophysics, 40*(3), 142-146.
- Sturme, P. (1999). Concepts, classification and assessment. *Psychiatric and Behavioural Disorders in Developmental Disabilities and Mental Retardation (3-18)*. New York, NY: Cambridge University Press.
- Thorpe, L., Davidson, P., & Janicki, M. (2001). Healthy ageing—adults with intellectual disabilities: Biobehavioural issues. *Journal of Applied Research in Intellectual Disabilities, 14*(3), 218-228.
- Tinetti, M. E., Speechley, M., & Ginter, S. F. (1988). Risk factors for falls among elderly persons living in the community. *New England Journal of Medicine, 319*(26), 1701-1707.
- Traldi, L., Pedalini, M., Bittar, R., & Bottino, M. (2004). Relação entre os resultados da prova calórica ea evolução de pacientes submetidos à reabilitação vestibular. *Arq Otorrinolaringol, 8*(4), 294-298.
- Tsimaras, K., & Fotiadou, E. G. (2004). Effect of training on the muscle strength and dynamic balance ability of adults with down syndrome. *Journal of Strength and Conditioning Research / National Strength & Conditioning Association, 18*(2), 343-347.
- Tsimaras, K., Giamouridou, G. A., Kokaridas, D. G., Sidiropoulou, M. P., & Patsiaouras, A. I. (2012). The effect of a traditional dance training program on dynamic balance of individuals with mental retardation. *Journal of Strength and Conditioning Research /*

Bibliografía

National Strength & Conditioning Association, 26(1), 192-198.

Van Hanegem, E., Enkelaar, L., Smulders, E., & Weerdesteyn, V. (2013). Obstacle course training can improve mobility and prevent falls in people with intellectual disabilities. *Journal of Intellectual Disability Research*, 58(5), 485-492.

Vaz, F. (2009). Desequilibrium and its management in elderly patients. *International tinnitus Journal*, 15(1).

Verdugo, M. A. (1994). El cambio de paradigma en la concepción del retraso mental: La nueva definición de la AAMR. *Siglo Cero*, 25(5), 5-24.

Verdugo, M. A. (2003). A step ahead in the paradigm shift. En H. N. Switzky y S. Greenspan (Eds.), *What is mental retardation? Ideas for an evolving disability definition* (296-308). Washington, D.C.: American Association on Mental Retardation.

Verdugo, M.A., Jenaro, C., Arias, B., & (1995). Actitudes sociales y profesionales hacia las personas con discapacidad: Estrategias de evaluación e intervención. *Personas Con Discapacidad. Perspectivas Psicopedagógicas y Rehabilitadoras*, 79-135.

Verdugo, M.A, Nieto, T., Jordan, B., & Crespo, M. (2009). Mejorando resultados personales para una vida de calidad: VII jornadas científicas de investigación sobre personas con discapacidad. *Salamanca: Amarú*,

Verdugo, M.A., & Schalock, R. L. (2010). Últimos avances en el enfoque y concepción de las personas con discapacidad intelectual. *Revista Española Sobre Discapacidad Intelectual*, 41(4), 7-21.

Vig, S. (2005). Classification versus labeling. *Controversial Therapies for Developmental Disabilities: Fad, Fashion and Science in Professional Practice*. Lawrence Erlbaum, Mahwah, NJ, , 85-99.

Wagemans, A., & Cluitmans, J. (2006). Falls and fractures: A major health risk for adults

with intellectual disabilities in residential settings. *Journal of Policy and Practice in Intellectual Disabilities*, 3(2), 136-138.

Warburg, M. (2001a). Visual impairment in adult people with intellectual disability: Literature review. *Journal of Intellectual Disability Research*, 45(5), 424-438.

Warburg, M. (2001b). Visual impairment in adult people with moderate, severe, and profound intellectual disability. *Acta Ophthalmologica Scandinavica*, 79(5), 450-454.

Webber, A., Virji-Babul, N., Edwards, R., & Lesperance, M. (2004). Stiffness and postural stability in adults with down syndrome. *Experimental Brain Research*, 155(4), 450-458.

Wedell, K. (2008). Evolving dilemmas about categorization. *Disability Classification in Education: Issues and Perspectives*, 47.

Weiss, J., Diamond, T., Demark, J., & Lovald, B. (2003). Involvement in special olympics and its relations to self-concept and actual competency in participants with developmental disabilities. *Research in Developmental Disabilities*, 24(4), 281-305.

Whitney, S. L., & Sparto, P. J. (2011). Principles of vestibular physical therapy rehabilitation. *Neurorehabilitation*, 29(2), 157-166.

Willgoss, G., Yohannes, M., & Mitchell, D. (2010). Review of risk factors and preventative strategies for fall-related injuries in people with intellectual disabilities. *Journal of Clinical Nursing*, 19(15-16), 2100-2109.

Winter, D. A. (1995). Human balance and posture control during standing and walking. *Gait & Posture*, 3(4), 193-214.

WMA.(2008). *Declaration of Helsinki.Ethical Principles for Medical Research Involving Human Subjects*.

Bibliografía

Yang, Q., Rasmussen, A., & Friedman, J. (2002). Mortality associated with down's syndrome in the USA from 1983 to 1997: A population-based study. *The Lancet*, 359(9311), 1019-1025.

CAPÍTULO VII

Anexos

CAPÍTULO VII. ANEXOS

Anexo 1. Consentimiento Informado y autorización para el uso de la imagen.

Formulario de Consentimiento para el estudio:

“Efecto de un programa de fisioterapia vestibular en personas con discapacidad intelectual en proceso de envejecimiento.”

Nombre del participante:

A usted se le está invitando a participar en este estudio de investigación de fisioterapia. Antes de decidir si participa o no, debe conocer y comprender cada uno de los siguientes apartados. Una vez que haya comprendido el estudio de investigación, y si desea participar, entonces se le pedirá que firme usted o en su defecto el/la representante legal esta forma de consentimiento de forma libre y voluntaria.

1. **Objetivos del estudio:** Determinar si un programa de rehabilitación vestibular en personas con discapacidad en proceso de envejecimiento contribuye a mejorar el equilibrio, reducir el riesgo a sufrir una caída una mejora la realización de las actividades básicas de la vida diaria.
2. **Duración:** Aproximadamente 17 semanas, 1 semana de valoración inicial, 12 semanas de intervención terapéutica y 4 semanas hasta que se realice la valoración final.
3. **Procedimientos:**
 - a. Evaluación inicial.
 - b. Programa de entrenamiento o para mejorar su equilibrio.
4. **Riesgos del estudio:** no se han observado efectos secundarios o riesgos de este plan de fisioterapia.
5. **Beneficios:** Con este programa de fisioterapia vestibular se pretende conseguir:
 - a. Mejora del equilibrio.
 - b. Mejora de la deambulaci3n.
 - c. Disminuci3n del riesgo a sufrir una ca3da.

6. Aclaraciones:

- Su decisión de participar en el estudio es completamente voluntaria.
- No habrá ninguna consecuencia desfavorable para usted, en caso de no aceptar la invitación.
 - Si decide participar en el estudio puede retirarse en el momento que lo desee, pudiendo informar o no, las razones de su decisión, la cual será respetada en su integridad.
 - No tendrá que hacer gasto alguno durante el estudio.
 - No recibirá remuneración económica por su participación.
 - En el transcurso del estudio usted podrá solicitar información actualizada sobre el mismo al investigador responsable.
 - Los resultados de esta investigación pueden ser publicados en revistas científicas pero su identidad no será divulgada.
 - La información obtenida en este estudio, utilizada para la identificación de cada paciente, será mantenida con estricta confidencialidad por el grupo de investigadores.

CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO:

Yo, _____ he leído y comprendido la información anterior y mis preguntas han sido respondidas de manera satisfactoria. He sido informado y entiendo que los datos obtenidos en el estudio pueden ser publicados o difundidos con fines científicos. Convengo en participar en este estudio de investigación.

Firma del participante, familiar o tutor.

Testigo1: Fisioterapeuta del Centro.

Firma del Investigador Principal.

AUTORIZACIÓN PARA EL USO DE IMAGEN

D./Dña. _____ con D.N.I.
_____ y D./Dña. _____ con DNI
_____ como padre, madre o tutor/a de AUTORIZAN a Sara Cortés Amador con DNI 53203186-T para que pueda emplear fotografías y/o registros audiovisuales para el desarrollo del estudio de investigación Beneficios de la rehabilitación vestibular en personas con discapacidad Intelectual en proceso de envejecimiento.

Valencia a _____ de _____ 2012.

Firmado:

Anexo 2. Protocolos de entrenamiento detallados.

**PROTOCOLO DE FISIOTERAPIA VESTIBULAR: GRUPO
EXPERIMENTAL**

1. *Ejercicios control postural*

Generalidades:

- Se trata de ejercicios que se realizarán en sedestación y bipedestación.
- Se distribuyen en 3 niveles de dificultad creciente:

- **Nivel 1:** NO se alteran aferencias sensorial. Se trata de 4 sesiones de entrenamiento a lo largo del mes de septiembre.

- **Nivel 2:** se altera la aferencia propioceptiva, mediante el uso de los discos propioceptivos (el participante debe estar sentado en la parte lisa del disco) para la realización de los ejercicios en sedestación y el uso de los foams (colchonetas de gomaespuma) para la realización de los ejercicios en bipedestación. Son un total de 10 sesiones a lo largo del mes de octubre.

- **Nivel 3:** Se altera la aferencia propioceptiva (continuamos usando los discos para sedestación y foams para bipedestación) y además se altera la aferencia visual mediante el uso de antifaces. Son un total de 10 sesiones (8 sesiones en el mes de noviembre y 2 sesiones en diciembre).

Tabla

Temporalización de los niveles del programa de fisioterapia vestibular

Septiembre 2012							Octubre							Noviembre 2012						
L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D
					1	2	1	2	3	4	5	6	7				1	2	3	4
3	4	5	6	7	8	9	8	9	10	11	12	13	14	5	6	7	8	9	10	11
10	11	12	13	14	15	16	15	16	17	18	19	20	21	12	13	14	15	16	17	18
17	18	19	20	21	22	23	22	23	24	25	26	27	28	19	20	21	22	23	24	25
24	25	26	27	28	29	30	29	30	31					26	27	28	29	30		

Diciembre 2012						
L	M	X	J	V	S	D
					1	2
3	4	5	6	7	8	9
10	11	12	13	14	15	16
17	18	19	20	21	22	23
24	25	26	27	28	29	30

Nota

Nivel 1. No se alteran aferencias sensoriales.

Nivel 2. Se altera la aferencia propioceptiva.

Nivel 3. Se altera aferencias propioceptiva y visual.

B.1. Ejercicios de control postural en sedestación:

Generalidades:

- Posición del usuario: sedestación con pies apoyados en el suelo. No se permitirá al usuario apoyar la espalda en el respaldo de la silla. Las sillas deben tener respaldo para garantizar la seguridad del ejercicio.

- Ejercicios a realizar:

1. **Abducción de miembros superiores y mantenimiento de la postura:** se realiza una aducción de miembros superiores de 90°, y codos en extensión, y se le pide al participante que mantenga esta posición durante 10 segundos.

2. **Elevación alterna de miembros superiores:** el participante realiza una flexión anterior de hombro de 180° con los codos en extensión completa, alternando miembro superior derecho e izquierdo. Se realizarán 3 series de 10 repeticiones, con cada miembro (30 elevaciones con el miembros superior

Anexos

derecho y 30 con el izquierdo.) con un periodo de descanso de 1 minuto entre cada serie.

3. **Extensión de rodillas:** se le pide al participante que realice una extensión completa de rodilla. Se realizará de forma alterna: 10 con miembro derecho 10 con miembro izquierdo y así sucesivamente hasta realizar 30 con cada miembro. Se realizaran 3 series de 10 repeticiones, con cada miembro inferior, se establece un periodo de descanso de 1 minuto entre cada serie. Se realizará de forma alterna: 10 con miembro derecho 10 con miembro izquierdo y así sucesivamente hasta realizar 30 con cada miembro Para la realización de este ejercicio las palmas de las manos deben estar apoyadas en los cuádriceps.

4. **Flexión de cadera y de rodilla:** Se le pide al participante que realice una flexión de cadera con una flexión de rodilla. Se realizaran 3 series de 10 repeticiones, con cada miembro inferior, se establece un periodo de descanso de 1 minuto entre cada serie. Se realizará de forma alterna: 10 con miembro derecho 10 con miembro izquierdo y así sucesivamente hasta realizar 30 con cada miembro Para la realización de este ejercicio las palmas de las manos deben estar apoyadas en los cuádriceps.

B.2 Ejercicios de control postural en bipedestación:

Generalidades:

- Posición inicial del usuario será bipedestación con los pies separados a la altura de las caderas.
- Para garantizar la seguridad del ejercicio, colocaremos una silla delante del participante, permitiendo así el apoyo de las manos del participante por si fuera necesario.
- Ejercicios a realizar:

1. **Aducción Abducción de cadera.** Se le pide al participante que realice una abducción de cadera de unos 30 ° y posteriormente volver a la posición iniciando así la aducción de cadera. Se realizaran 3 series de 10 repeticiones, con cada miembro inferior, se establece un periodo de descanso de 1 minuto entre cada serie. Se realizará de forma alterna: 10 con miembro

derecho 10 con miembro izquierdo y así sucesivamente hasta realizar 30 con cada miembro.

2. **Rotación de tronco izquierda y derecha.** Se le pide al paciente que realice una rotación de tronco. Se realizarán 3 series de 10 repeticiones, hacia cada lado (derecho e izquierdo) se establece un periodo de descanso de 1 minuto entre cada serie. Se realizará de forma alterna: 10 hacia el lado derecho 10 con miembro izquierdo y 10 hacia el lado izquierdo y así sucesivamente hasta realizar 30 hacia cada lado.

3. **Flexión de cadera y de rodilla en cadena cerrada (sentadilla).** Se le pide al participante que realice una flexión de cadera y rodilla en cadena cerrada. Se realizarán 3 series de 10 repeticiones, se establece un periodo de descanso de 1 minuto entre cada serie.

4. **Flexión plantar (puntillas).** Se le pide al participante que con los pies juntos realice una flexión plantar, comando verbal para el participante: “ponte de puntillas.” Se realizarán 3 series de 10 repeticiones, se establece un periodo de descanso de 1 minuto entre cada serie.

2. Ejercicios Acondicionamiento General.

Deambulación por los alrededores del centro durante 15 minutos. Velocidad de paso normal: 4 km/ hora.

3. Ejercicios para potenciar el reflejo vestibulo – ocular.

A.1. Ejercicios movilidad ocular:

Generalidades:

- Se realizarán de forma individual fisioterapeuta – participante.
- Posición del paciente: sedestación, (se permite el apoyo en el respaldo de la silla) miembros superiores apoyados en los cuádriceps. Pies apoyados en el suelo. La cabeza estará en posición neutra.
- Se realizarán 5 repeticiones con un periodo de descanso de 1 minuto (entre cada ejercicio) de las siguientes actividades:

A.1.1. Movimiento ocular en dirección ascendente y descendente.

i. **Descripción del ejercicio:** El fisioterapeuta desplazará el círculo azul hacia arriba y hacia abajo, buscando el máximo recorrido ocular, el usuario deberá seguir el movimiento con sus ojos SIN mover la cabeza.

ii. **Aspectos a tener en cuenta:**

- Se colocará el círculo azul a 20 cm. de la nariz del usuario.
- La mirada del usuario debe estar fija en el círculo azul.
- El usuario NO debe mover la cabeza, si esto ocurre, el ejercicio no será válido y deberá realizar otra repetición.

A.1.2. Movimiento ocular en dirección izquierda y derecha.

iii. **Descripción del ejercicio:** El fisioterapeuta desplazará el círculo azul en dirección izquierda y derecha, buscando el máximo recorrido ocular, el usuario deberá seguir el movimiento con sus ojos SIN mover la cabeza.

iv. **Aspectos a tener en cuenta:**

- Se colocará a 20 cm. de la nariz del usuario.
- La vista debe estar fija en el círculo azul.
- El usuario NO debe mover la cabeza, si esto ocurre, el ejercicio no será válido.

A.2) Ejercicios cefálicos:

Generalidades:

▪ Posición del paciente: sedestación, (se permite el apoyo en el respaldo de la silla) miembros superiores apoyados en los cuádriceps. Pies apoyados en el suelo. La cabeza estará en posición neutra.

- Colocaremos el círculo azul a 20 cm. de la nariz del usuario.
- La vista debe estar fija en el círculo azul.
- El usuario debe mantener la mirada fija en el círculo azul mientras realiza los movimiento cefálicos. Si la persona no mantiene la vista en el círculo azul el ejercicio no será válido.

▪ Se realizarán 5 repeticiones con un periodo de descanso de 1 minuto (entre cada ejercicio) de los siguientes ejercicios:

1. **Flexión cervical:** se le pide al participante que intente tocar con su barbilla el pecho, manteniendo la vista fija en el círculo azul.
2. **Extensión cervical:** se le pide al participante que mire al techo, manteniendo la vista fija en el círculo azul.
3. **Rotación cervical derecha:** para la realización del ejercicio el participante debe dirigir la barbilla al hombro, manteniendo la vista fija en el círculo azul.
4. **Rotación cervical izquierda:** para la realización del ejercicio el participante debe dirigir la barbilla al hombro.
5. **Flexión lateral derecha:** se le pide al participante que intente con su oreja derecha su hombro derecho, manteniendo la vista fija en el círculo azul.
6. **Flexión lateral izquierda.** se le pide al participante que intente con su oreja izquierda su hombro izquierdo, manteniendo la vista fija en el círculo azul.

PROGRAMA DE EJERCICIO DE ACONDICIONAMIENTO GENERAL: GRUPO CONTROL Y EXPERIMENTAL.

1. Calentamiento en sedestación.

Generalidades:

- Posición del paciente: Sedestación, se permite el apoyo de la espalda en el respaldo.
- Ejercicios a realizar:

a) Ejercicios de movilidad cervical: se realizarán 15 repeticiones de cada ejercicio,. La posición de partida será la cabeza en posición neutra, y alcanzar el mayor recorrido que pueda el participante. Ejercicios a realizar

- **Flexión cervical:** se le pide al participante que intentar tocar con su barbilla el pecho.
- **Extensión cervical:** se le pide al participante que mire al techo.
- Rotación cervical derecha: para la realización del ejercicio el participante debe dirigir la barbilla al hombro.
- **Rotación cervical izquierda:** para la realización del ejercicio el participante debe dirigir la barbilla al hombro.
- **Flexión lateral derecha:** se le pide al participante que intente con su oreja derecha su hombro derecho.
- **Flexión lateral izquierda.** se le pide al participante que intente con su oreja izquierda su hombro izquierdo.

b) Ejercicios de movilidad articular general:

2. Abducción – Adducción de Miembros superiores. Posición inicial, con los brazos a lo largo del cuerpo, el participante deberá realizar una abducción de hombro de 90° y codos en extensión completa, una vez alcanzada la posición deberá volver a la posición inicial. Se realizará el ejercicio con ambos brazos a la vez. Se realizarán 3 series de 10 repeticiones, se establece un periodo de descanso de 1 minuto entre cada serie. Se realizará con ambos brazos a la vez.

3. Flexión – extensión de codo: el participante en sedestación, realiza una flexión anterior de hombro de 90° y codos en extensión completa. En esta posición se efectúa la flexión de codos máxima que pueda realizar el participante, una vez realizado vuelve a la posición inicial. Se realizará el ejercicio con ambos brazos a la vez. Se realizarán 3 series de 10 repeticiones, se establece un periodo de descanso de 1 minuto entre cada serie. Se realizará con ambos brazos a la vez.

4. Abrir y cerrar mano: se parte de la posición de 90 ° de flexión de hombros, con los codos en extensión. Desde esta posición se abren ambas manos para luego cerrarlas. Se realizarán 3 series de 10 repeticiones, se establece un periodo de descanso de 1 minuto entre cada serie. Se realizará con ambas manos a la vez.

5. Flexión de cadera y de rodilla: Se le pide al participante que realice una flexión de cadera con una flexión de rodilla. Se realizarán 3 series de 10 repeticiones, con cada miembro inferior, se establece un periodo de descanso de 1 minuto entre cada serie. Para la realización de este ejercicio las palmas de las manos deben estar apoyadas en los cuádriceps. Se realizará de forma alterna: 10 con miembro derecho 10 con miembro izquierdo y así sucesivamente hasta realizar 30 con cada miembro.

2. Ejercicios de fuerza y equilibrio.

Generalidades:

- Posición inicial del usuario será bipedestación con los pies separados a la altura de las caderas.
- Para garantizar la seguridad del ejercicio, colocaremos una silla delante del participante, permitiendo así el apoyo de las manos del participante por si fuera necesario.
- Ejercicios a realizar:

a. Elevación alterna de miembros superiores: el participante realiza una flexión anterior de hombro de 180° con los codos en extensión completa, alternando miembro superior derecho e izquierdo. Se realizarán 3 series de 10 repeticiones, con cada miembro (30 elevaciones con el miembros superior derecho y 30 con el izquierdo.) con un periodo de descanso de 1 minuto entre cada serie.

Anexos

b. Rotación de tronco: derecha e izquierda. Rotación de tronco izquierda y derecha Se le pide al paciente que realice una rotación de tronco. Se realizarán 3 series de 10 repeticiones, hacia cada lado (derecho e izquierdo) se establece un periodo de descanso de 1 minuto entre cada serie. Se realizará de forma alterna: 10 hacia el lado derecho y 10 hacia el lado izquierdo y así sucesivamente hasta realizar 30 hacia cada lado.

c. Flexión anterior del tronco. Se le pide al participante que realice una flexión anterior de tronco de 40°. Se realizarán 3 series de 10 repeticiones, se establece un periodo de descanso de 1 minuto entre cada serie.

d. Aducción Abducción de cadera. Se le pide al participante que realice una abducción de cadera de unos 30 ° y posteriormente volver a la posición iniciando así la aducción de cadera. Se realizarán 3 series de 10 repeticiones, con cada miembro inferior, se establece un periodo de descanso de 1 minuto entre cada serie. Se realizará de forma alterna: 10 con miembro derecho 10 con miembro izquierdo y así sucesivamente hasta realizar 30 con cada miembro.

e. Extensión de cadera con la rodilla en extensión. Se realiza una extensión de cadera de 30° grados aproximadamente con la rodilla en extensión. Se realizarán 3 series de 10 repeticiones, con cada miembro inferior, se establece un periodo de descanso de 1 minuto entre cada serie. Se realizará de forma alterna: 10 con miembro derecho 10 con miembro izquierdo y así sucesivamente hasta realizar 30 con cada miembro.

f. Flexión de cadera y de rodilla en cadena cerrada (sentadilla): se le pide al participante que realice una flexión de cadera y rodilla en cadena cerrada. Se realizarán 3 series de 10 repeticiones, se establece un periodo de descanso de 1 minuto entre cada serie.

g. Flexión plantar: puntillas: se le pide al participante que con los pies juntos realice una flexión plantar, comando verbal para el participante: “ponte de puntillas.” Se realizarán 3 series de 10 repeticiones, se establece un periodo de descanso de 1 minuto entre cada serie.

3. Acondicionamiento general.

- b. Deambulaci3n por los alrededores del centro durante 15 minutos.
Velocidad de paso normal: 4 km/ hora.

Anexo 3. Compromiso de participaci3n.

Por _____ el _____ presente, D/Dña.

_____ con DNI _____ fisioterapeuta del Centro
Ocupacional _____
y D/Dña. Sara Cort3s Amador, fisioterapeuta y profesora asociada de la
Facultad de Fisioterapia de la Universidad de Valencia con DNI 53203186-T,

MANIFIESTAN EL COMPROMISO de cumplir rigurosamente la metodología
del Programa de Fisioterapia Vestibular en personas con Discapacidad
Intelectual con la finalidad de llevar a cabo el estudio.

Anexos

Anexo 4. Ficha individual del participante.

Nombre :				Centro	Código
Apellidos:					
Fecha de nacimiento	Años	Género	Altura	Peso (kg)	
				<i>Inicial</i>	<i>final</i>
Diagnóstico	Grado de RM				
	Leve	¿Utiliza plantillas? SÍ // NO			
	Moderado	¿Utiliza gafas? SI // NO			
	severo	¿Utiliza ayudas para caminar? SI // No			
		¿Con quién vive?			
		Padre/madre // hermanos // vivienda tutelada// solo			
Enfermedades diagnosticadas relevantes				Medicación	
Problemas respiratorios: Problemas cardiocirculatorios: Problemas neurológicos: Problemas musculoesqueléticos y/o articulares: Problemas visuales y/o auditvos: Otros:					
Barthel	Fecha / /	Puntuación	Grupo:		
Variables de estudio					
Escala	Valoración Inicial	Valoración Seguimiento	Valoración Final		
Berg					
TUGT					
Observaciones					

Anexo 5. Escala de Barthel.

<i>Comida</i>	10	Independiente. Capaz de comer por sí solo y en un tiempo razonable. La comida puede ser cocinada y servida por otra persona.	
	5	Necesita ayuda. Para cortar la carne o el pan, extender la mantequilla, etc. pero es capaz de comer solo.	
	0	Dependiente. Necesita ser alimentado por otra persona.	
<i>Baño</i>	5	Independiente. Capaz de lavarse entero. Incluye entrar y salir del baño. Puede realizarlo todo sin estar una persona presente	
	0	Dependiente. Necesita alguna ayuda o supervisión.	
<i>Vestido</i>	10	Independiente. Capaz de ponerse y quitarse la ropa sin ayuda.	
	5	Necesita ayuda. Realiza solo al menos la mitad de las tareas en un tiempo razonable.	
	0	Dependiente.	
<i>Arreglo</i>	5	Independiente. Realiza todas las actividades personales sin ninguna ayuda complementos necesarios pueden ser provistos por otra persona.	
	0	Dependiente. Necesita alguna ayuda	
<i>Deposición</i>	10	Continente. Ningún episodio de incontinencia	
	5	Accidente ocasional. Menos de una vez por semana o necesita ayuda para enemas y supositorios.	
	0	Incontinente.	
<i>Micción</i>	10	Continente. Ningún episodio de incontinencia. Capaz de usar cualquier dispositivo por sí solo.	
	5	Accidente ocasional. Máximo un episodio de incontinencia en 24 horas. Incluye necesitar ayuda en la manipulación de sondas y otros	
	0	Incontinente	
<i>Ir al baño</i>	10	Independiente. Entra y sale solo y no necesita ningún tipo de ayuda por parte de otra persona.	
	5	Necesita ayuda. Capaz de manejarse con pequeña ayuda: es capaz de usar el cuarto de baño. Puede limpiarse solo.	
	0	Dependiente. Incapaz de manejarse sin ayuda mayor.	
<i>Transferencia (traslado cama / sillón)</i>	15	Independiente. No precisa ayuda.	
	10	Mínima ayuda. Incluye supervisión verbal o pequeña ayuda física	
	5	Gran ayuda. Precisa la ayuda de una persona fuerte o entrenada.	
	0	Dependiente. Necesita grúa o alzamiento por dos personas. Incapaz de permanecer sentado	
<i>Deambulaci ón</i>	15	Independiente. Puede andar 50 m, o su equivalente en casa, sin ayuda o supervisión de otra persona. Puede usar ayudas instrumentales (bastón, m, excepto andador. Si utiliza prótesis, debe ser capaz de ponérsela y quitársela solo.	
	10	Necesita ayuda. Necesita supervisión o una pequeña ayuda física por parte otra persona. Precisa utilizar andador.	

Anexos

	5	Independiente. (En silla de ruedas) en 50 m. No requiere ayuda o supervisi	
	0	Dependiente.	
<i>Subir / bajar escaleras</i>	10	Independiente. Capaz de subir y bajar un piso sin la ayuda ni supervisión de otra persona.	
	5	Necesita ayuda. Precisa ayuda o supervisión.	
	0	Dependiente. Incapaz de salvar escalones	

Anexo 6. Escala de Berg.

- 1. En sedestación, levantarse. Instrucciones: <<Por favor, póngase de pie. No use las manos para apoyarse>>.**

- ()0 Necesita ayuda moderada a máxima para levantarse.
- ()1 Necesita ayuda mínima para levantarse o estabilizarse.
- ()2 Capaz de levantarse usando las manos tras varios intentos.
- ()3 Capaz de levantarse con independencia usando las manos.
- ()4 Capaz de levantarse sin usar las manos y de estabilizarse sin ayuda.

- 2. Bipedestación sin apoyo. Instrucciones: <<Por favor, permanezca de pie 2 minutos sin cogerse a nada>>.**

- ()0 Incapaz de permanecer de pie 30 segundos sin ayuda.
- ()1 Necesita varios intentos para mantenerse 30 segundos sin apoyarse.
- ()2 Capaz de mantenerse 30 segundos sin apoyarse.
- ()3 Capaz de mantenerse de pie 2 minutos con supervisión.
- ()4 Capaz de mantenerse de pie con seguridad durante 2 minutos.

Si la persona puede estar de pie 2 minutos con seguridad, anota todos los puntos por sentarse sin apoyo (ítem 3). Pase al ítem 4.

- 3. Sentarse sin apoyar la espalda con los pies en el suelo o en un escalón. Instrucciones: <<Siéntese con los brazos cruzados sobre el pecho durante 2 minutos>>.**

- ()0 Incapaz de sentarse sin apoyo durante 10 segundos.
- ()1 Capaz de sentarse 10 segundos.
- ()2 Capaz de sentarse 30 segundos.
- ()3 Capaz de sentarse 2 minutos con supervisión.
- ()4 Capaz de sentarse con seguridad durante 2 minutos.

- 4. En bipedestación, sentarse. Instrucciones: <<Por favor, siéntese>>.**

- ()0 Necesita ayuda para sentarse.
- ()1 Se sienta sin ayuda pero el descenso es incontrolado.

Anexos

- ()2 Usa el dorso de las piernas contra la silla para controlar el descenso.
- ()3 Controla el descenso usando las manos.
- ()4 Se sienta con seguridad y un uso mínimo de las manos.

5. Transferencias. Instrucciones: <<Por favor, pase de una a otra silla y vuelta a la primera>>. (La persona pasa a una silla con brazos y luego a otra sin ellos.) Las sillas se disponen para pivotar en la transferencia.

- ()0 Necesita dos personas para ayudar o supervisar.
- ()1 Necesita una persona para ayudar.
- ()2 Capaz de practicar la transferencia con claves verbales y/o supervisión.
- ()3 Capaz de practicar la transferencia con seguridad usando las manos.
- ()4 Capaz de practicar la transferencia con seguridad usando mínimamente las manos.

6. Bipedestación sin apoyo con los ojos cerrados. Instrucciones: <<Cierre los ojos y permanezca de pie parado durante 10 segundos>>.

- ()0 Necesita ayuda para no caerse.
- ()1 Incapaz de cerrar los ojos 3 segundos pero se mantiene estable.
- ()2 Capaz de permanecer de pie 3 segundos.
- ()3 Capaz de permanecer de pie 10 segundos con supervisión.
- ()4 Capaz de permanecer de pie 10 segundos con seguridad.

7. Bipedestación sin apoyo con los pies juntos. Instrucciones: <<Junte los pies y permanezca de pie sin apoyarse en nada>>.

- ()0 Necesita ayuda para mantener el equilibrio y no aguanta 15 segundos.
- ()1 Necesita ayuda para mantener el equilibrio, pero aguanta 15 segundos con los pies juntos.
- ()2 Capaz de juntar los pies sin ayuda, pero incapaz de aguantar 30 segundos.
- ()3 Capaz de juntar los pies sin ayuda y permanece de pie 1 minuto con supervisión.
- ()4 Capaz de juntar los pies sin ayuda y permanecer de pie 1 minuto con seguridad.

Los ítems siguientes deben practicarse de pie sin apoyo alguno.

8. **Estirarse hacia delante con el brazo extendido.** Instrucciones: <<Levante el brazo hasta 90°. Extienda los dedos y estírese hacia delante todo lo posible>>. (El examinador sitúa una regla al final de las yemas de los dedos cuando el brazo adopta un ángulo de 90°. Los dedos no deben tocar la regla mientras el practicante se estira. La medida registrada es la distancia que alcanzan los dedos en sentido anterior mientras la persona se inclina hacia delante.)

- ()0 Necesita ayuda para No caerse.
- ()1 Se estira hacia delante pero necesita supervisión.
- ()2 Puede estirarse hacia delante más de 5 cm con seguridad.
- ()3 Puede estirarse hacia delante más de 12,7 cm con seguridad.
- ()4 Puede estirarse hacia delante con confianza más de 25 cm.

9. **Coger un objeto del suelo en bipedestación.** Instrucciones: <<Por favor, recoja el zapato/zapatilla situada delante de sus pies>>.

Graduación: Por favor, señale la categoría menor que más se ajuste.

- ()0 Incapaz de intentarlo/necesita ayuda para no perder el equilibrio o caerse.
- ()1 Incapaz de recoger la zapatilla y necesita supervisión mientras lo intenta.
- ()2 Incapaz de recoger la zapatilla, pero se acerca a 2,5-5 cm y mantiene el equilibrio sin ayuda.
- ()3 Capaz de recoger la zapatilla pero con supervisión.
- ()4 Capaz de recoger la zapatilla con seguridad y facilidad.

10. **En bipedestación, girar la cabeza hacia atrás sobre los hombros derecho e izquierdo.**

Instrucciones: <<Gire el tronco para mirar directamente sobre el hombro izquierdo. Ahora pruebe a mirar por encima del hombro derecho>>.

- ()0 Necesita ayuda para no caerse.
- ()1 Necesita supervisión en los giros.
- ()2 Gira solo de lado, pero mantiene el equilibrio.

Anexos

()3 Mira solo hacia atrás por un lado; el otro lado muestra un desplazamiento menor del peso.

()4 Mira hacia atrás por ambos lados y practica un buen desplazamiento del peso.

11. Giro de 360°.Instrucciones: <<Dé una vuelta completa en círculo. Haga una pausa, y luego trace el círculo de vuelta en la otra dirección>>.

()0 Necesita ayuda mientras gira.

()1 Necesita estrecha supervisión u órdenes verbales.

()2 Capaz de girar 360° con seguridad pero con lentitud.

()3 Capaz de girar 360° con seguridad sólo por un lado en menos de 4 segundos.

()4 Capaz de girar 360° con seguridad en menos de 4 segundos por ambos lados.

12. Subir alternativamente un pie sobre un escalón o escabel en bipedestación sin apoyo. Instrucciones: <<Coloque primero un pie y luego el otro sobre un escalón. Continúe hasta haber subido ambos pies cuatro veces>>. (Recomendamos un escalón de 15 cm)

()0 Necesita ayuda para no caer/incapaz de intentarlo.

()1 Capaz de completar menos de dos pasos; necesita ayuda mínima.

()2 Capaz de completar cuatro pasos sin ayuda pero con supervisión.

()3 Capaz de estar de pie sin ayuda y completar los ocho pasos en más de 20 segundos.

()4 Capaz de estar de pie sin ayuda y con seguridad, y completar los ocho pasos en menos de 20 segundos.

13. Bipedestación sin apoyo con un pie adelantado.Instrucciones: <<Ponga un pie justo delante del otro. Si le parece que no puede ponerlo justo delante, trate de avanzar lo suficiente el pie para que el talón quede por delante de los dedos del pie atrasado>>. (Haga una demostración).

()0 Pierde el equilibrio mientras da el paso o está de pie.

()1 Necesita ayuda para dar el paso, pero aguata 15 segundos.

()2 Capaz de dar un pasito sin ayuda y aguantar 30 segundos.

()3 Capaz de poner un pie delante del otro sin ayuda y aguantr 30 segundos.

()4 Capaz de colocar los pies en tándem sin ayuda y aguantar 30 segundos.

14. Monopedestación. Instrucciones: <<Permanezca de pie sobre una pierna todo lo que pueda sin apoyarse en nada>>.

Graduación: Por favor, señale la categoría menor que más se ajuste.

()0 Incapaz de intentarlo o necesita ayuda para no caerse.

()1 Intenta levanta la pierna; es incapaz de aguantar 3 segundos, pero se mantiene de pie sin ayuda.

()2 Capaz de levantar la pierna sin ayuda y aguantar 3 segundos.

()3 Capaz de levantar la pierna sin ayuda y aguantar 5 a 10 segundos.

()4 Capaz de levantar la pierna sin ayuda y aguantar más de 10 segundos.

Anexo 7. Clinical test of sensory integration on balance modified (CTSIBm)

Participante:						
Condición	Valoración inicial		Valoración Final		Valoración de seguimiento.	
Ojos abiertos superficie estable.	Intento	Promedio	Intento	promedio	Intento	Promedio
	1		1		1	
	2		2		2	
	3		3		3	
Ojos cerrados superficie estable.	Intento	Promedio	Intento	Promedio	Intento	Promedio
	1		1		1	
	2		2		2	
	3		3		3	
Ojos abiertos superficie inestable.	Intento	Promedio	Intento	Promedio	Intento	Promedio
	1		1		1	
	2		2		2	
	3		3		3	
Ojos cerrados superficie inestable.	Intento	Promedio	Intento	Promedio	Intento	Promedio
	1		1		1	
	2		2		2	
	3		3		3	
Total (suma de promedios).						

Anexo 8. Diploma de participación

Diploma

Se le otorga a el presente Diploma a:

Por su colaboración en el estudio:

*"Efecto de un programa de fisioterapia vestibular
en personas con discapacidad con intelectual en
proceso de envejecimiento".*

