

IDONEIDAD ENTRE DOS PRUEBAS DE VALORACIÓN DE LA FUERZA DEL TREN INFERIOR EN POBLACIÓN CON DISCAPACIDAD INTELECTUAL

Trabajo Fin de Grado

Trabajo de Investigación



Autor: Juan Manuel Illescas Gómez.

Tutora: Ruth Cabeza Ruiz.

Fecha: 15/06/2020

Grado: Ciencias de la Actividad Física y del Deporte.

Universidad de Sevilla.

Índice

Marco Teórico	3
1. Discapacidad	3
1.1. Concepto y evolución	3
1.2. Clasificación	4
2. Discapacidad Intelectual	5
2.1. Causas y prevalencia de la discapacidad intelectual	6
3. Discapacidad y Actividad Física	7
3.1. Beneficios de la actividad física	10
4. Importancia de la Condición Física/Salud. Componentes	15
4.1. Capacidad Fuerza Muscular	16
4.2. Formas de medir la Fuerza del Tren Inferior	17
4.3. Sit to Stand Test (STS Test)	18
4.4. Formas de realizarlo	19
4.5. Capacidades y musculatura implicadas	20
Método	22
1. Diseño de la investigación	22
2. Participantes	22
3. Procedimientos / Instrumentos	22
4. Test evaluados	23
4.1. Sit to Stand test de 30 segundos	23
4.2. Sit to Stand test de 10 repeticiones	23
4.3. Descripción gráfica del movimiento de ambos tests	24
5. Análisis de datos	24
Resultados	25
Discusión	27
Conclusiones	29
Bibliografía	30

Resumen

Introducción: A pesar de la popular creencia de relacionar a las personas con Discapacidad Intelectual (DI) con un bajo nivel de Condición Física (CF), diferentes autores asocian ese bajo nivel con el sedentarismo y no con la DI, aunque no ha sido demostrado causalmente. Para solventar el problema de sedentarismo, se hace necesaria la evaluación de esta CF mediante pruebas que se adapten a las características de la población con DI. Dentro de estas pruebas se encuentra el Sit to Stand Test (STS Test), sobre el cual se pretende observar y elegir mejor la forma de realizarlo en población con DI, basándonos en las propiedades psicométricas de fiabilidad y viabilidad.

Metodología: Se trata de un estudio transversal con un diseño test – retest para la evaluación de la fiabilidad y viabilidad en 6 adultos con DI del STS de 10 repeticiones y el STS de 30 segundos.

Resultados: Prácticamente similares en viabilidad y fiabilidad, aunque el STS de 10 repeticiones posee una mínima ventaja en cuanto al valor de fiabilidad. Tanto la desviación estándar, como el error estándar de la media y el mínimo cambio detectable, fueron superiores en el STS de 10 repeticiones.

Conclusiones: Ambas pruebas puede ser útiles herramientas empleadas en la medición de la CF de personas con DI.

Palabras Clave: Discapacidad Intelectual, Condición Física, Sit to Stand Test, Fiabilidad, Viabilidad.

Abstract

Background: In spite of widely-held belief to relate people with Intellectual Disability (ID) with a low level of physical condition (PC), different authors have tied that this low level of PC with a sedentary lifestyle but it is non-related to people with ID, although it hasn't been shown causally. To solve the aforementioned sedentary problem, it is necessary to evaluate this PC through some tests that are adapted to the characteristics of people with DI. In these tests, we can find the Sit to Stand Test, about this it aims to observe and choose the most correct way to perform the STS Test in people with ID, based on psychometric properties of reliability and feasibility.

Methods: A cross-sectional study with a test-retest design to evaluate the reliability and the feasibility in 6 adults with ID in 10 repetitions and 30s STS Test.

Results: The results were similar in feasibility (high) and reliability (median), although in 10 repetitions it can be noted that the STS present a minimum advantage in the valour of reliability. Standard deviation, standard error of measurement and minimal detectable charge were greater in 10 repetitions STS Test.

Conclusions: Both tests are a good and useful tools used to measure PC in people with DI.

Keywords: Intellectual Disability, Physical Condition, Sit to Stand Test, Reliability, Feasibility.

Marco Teórico

1. Discapacidad

1.1. Concepto y evolución

La discapacidad es definida por la RAE (2014) como una disminución física, sensorial o psíquica que incapacita total o parcialmente a una persona para trabajar o para otras tareas cotidianas de la vida.

La Organización Mundial de la Salud, sin embargo, da una definición bastante más clara y explicativa, que se tomará como referencia.

Discapacidad es un término general que abarca las deficiencias, las limitaciones de la actividad y las restricciones de la participación. Las deficiencias son problemas que afectan a una estructura o función corporal; las limitaciones de la actividad son dificultades para ejecutar acciones o tareas, y las restricciones de la participación son problemas para participar en situaciones vitales. Por consiguiente, la discapacidad es un fenómeno complejo que refleja una interacción entre las características del organismo humano y las características de la sociedad en la que vive.

En 1980, la OMS trató de diferenciar el concepto de discapacidad del de enfermedad, arraigado por las creencias culturales y religiosas de la sociedad. De esta manera, se propone el siguiente esquema; Enfermedad → Deficiencia → Discapacidad → Minusvalía (Egea García y Sarabia Sánchez, 2001).

- La enfermedad es entendida como una situación intrínseca que abarca cualquier tipo de enfermedad, trastorno o accidente.
- La deficiencia puede tratarse como la exteriorización directa causada por la enfermedad.
- La discapacidad es la objetivación de la deficiencia en un sujeto y con una repercusión directa en su actividad cotidiana (actividad considerada normal).
- La minusvalía es la socialización de la problemática que existe en un sujeto, causada por su enfermedad.



Figura 1: La enfermedad y sus consecuencias: Deficiencia, Discapacidad y Minusvalía. Extraída de Aparicio (2009).

Según cuenta el Informe Mundial de Discapacidad (2011), la discapacidad denota los aspectos negativos de la relación creada entre personas con un problema de salud (como parálisis cerebral o síndrome de Down) y factores personales y ambientales (como actitudes negativas, transporte y edificios públicos inaccesibles, y falta de apoyo social).

Es decir, la definición de discapacidad ha sufrido una serie de cambios con el paso del tiempo con los que se ha tratado de transformar, de manera positiva, la perspectiva de la población, que anteriormente veía la discapacidad como un problema personal del individuo/a que la presenta, hasta observarse como un problema de la sociedad, que no es capaz de adaptarse a las necesidades de su población.

Este informe anterior (OMS, 2011) estima que en torno al 15% de la población mundial posee algún tipo de discapacidad, la cual ha aumentado desde 1970, donde las cifras eran de un 10%. En España, el número de personas con DI se encuentra alrededor de 400.000, según el Instituto Nacional de Estadística (2013).

1.2. Clasificación

Siguiendo esta contextualización, se puede afirmar que existen innumerables formas de manifestación de la discapacidad, en función del sistema o sistemas afectados. Tanto es así, que se podría realizar una gran tabla con una detallada clasificación de grupos y subgrupos de discapacidades y habría muchas que resultarían desconocidas para la mayoría de la población. Sin embargo, el Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática de México (INEGI) establece esta clasificación para la discapacidad, la cual es dividida en 4 grandes grupos:

- Discapacidades sensoriales y de la comunicación.
- Discapacidades motrices.
- Discapacidades mentales.
- Discapacidades claves especiales.

2. Discapacidad Intelectual (DI)

Después de conocer los diferentes tipos de discapacidad, se procederá a adentrarse en la DI, encontrada dentro del grupo de discapacidades mentales. La introducción del término “Discapacidad Intelectual” fue obra de la Ley de Rosa, la cual fomentó el cambio e introducción de este término, sustituyendo al común “Retraso Mental”, tanto en el ámbito de salud, como en los campos legal y educacional (Marrus y Hall, 2017).

“Según la Asociación Estadounidense de Discapacidades Intelectuales y del desarrollo, la DI es una discapacidad caracterizada por limitaciones significativas en el funcionamiento intelectual y comportamiento adaptativo expresado en habilidades conceptuales, sociales y prácticas” (Moeschler et al., 2014), es decir, un desorden o trastorno del neurodesarrollo caracterizado por 3 rasgos propios (Marrus y Hall, 2017):

- Déficit cognitivo.
- Déficit en la función adaptativa.
- Comienzo durante el periodo de desarrollo.

La función adaptativa abarca tres dominios o campos:

- Dominio conceptual, el cual incluye lenguaje, conocimiento y memoria.
- Dominio social, influido por la empatía, juicio u opinión social y la habilidad de seguir reglas o normas.
- Dominio práctico, el cual incluye autocuidados, organización y habilidades o actividades de la vida cotidiana.

A diferencia del Manual Diagnóstico y Estadístico de los Trastornos Mentales (DSM), elaborado por la Asociación Estadounidense de Psiquiatría, los puntos absolutos del coeficiente intelectual (IQ) ya no definen la gravedad de la discapacidad. La clasificación actual de la DI se divide en leve, moderada, severa o profunda, en función de su nivel en la función adaptativa dentro de su rango de IQ (Marrus y Hall, 2017).

2.1. Causas y prevalencia de la discapacidad intelectual

Según relatan Katz y Lazcano-Ponce (2008), las causas que provocan esta DI son muy diversas; comentan como primera causa los factores genéticos, como serían trastornos cromosómicos, es decir, alteraciones o anomalías genéticas.

Posteriormente, los factores hereditarios son añadidos como posible causa de la DI, como podría ser la Fenilcetonuria (trastorno en el que el organismo no procesa parte de una proteína) o una enfermedad en los depósitos de glucógeno entre otras.

También se pueden encontrar entre las causas los factores adquiridos, los cuales pueden ser congénitos o durante el desarrollo. Entre los factores congénitos destacan problemas metabólicos, tóxicos o infecciosos. Sin embargo, entre los del desarrollo destacan los malos hábitos durante el desarrollo prenatal, y las complicaciones durante el nacimiento o posteriores problemas (perinatal y postnatal).

Como última causa, destacan los factores socioculturales o medioambientales, entre los que destacan la pobreza o los factores psicológicos externos.

La DI se origina, en todo caso, antes de los 18 años y puede ser adquirida durante la infancia, a pesar de que los niños menores de 5 años suelen ser diagnosticados con un atraso global de desarrollo, el cual muestra este atraso en dos o más campos funcionales y muestra correlaciones con la DI (Marrus y Hall, 2017).

Moeschler et al., (2014, como se citó en Marrus y Hall, 2017) nos muestran un gráfico explicativo acerca de las causas originarias con sus respectivos porcentajes de la DI, en el cual agrupan los factores genéticos y hereditarios de la clasificación de Katz y Lazcano-Ponce (2008) en un mismo grupo.

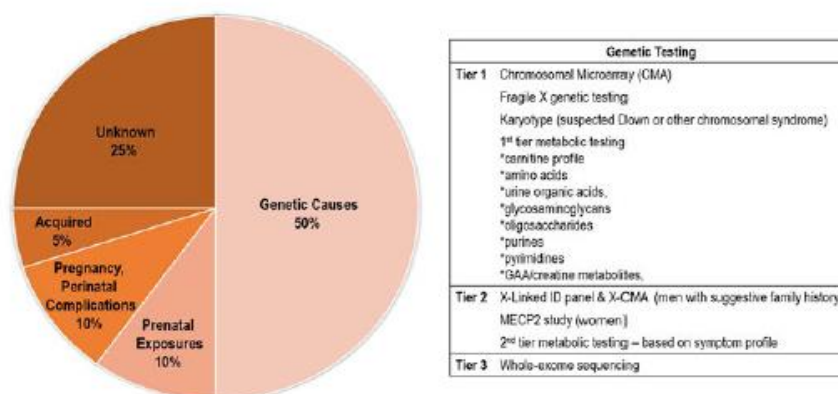


Figura 2: Causas de la DI y porcentajes.

En cuanto a la prevalencia, recientes estudios realizados por 28 países diferentes estiman que la ratio de DI por cada 1000 personas es de 10.36, lo que supone un 1% de la población. Con esto, podemos considerar que las personas con DI son un importante grupo de interés para la sanidad pública (Pitchford, Dixon-Ibarra y Hauck, 2018). Además, el rango estimado hombre-mujer dentro de la DI es de 1.6:1, y su prevalencia está entre el 1% y el 3% (Leonard y Wen, 2002).

En España, las provincias con mayor prevalencia según el estudio realizado por Gutiérrez, Casas, March y Pascual (2016), son A Coruña (0,64%), Albacete (0,63%) y Álava (0,52%), mientras que las que menos prevalencia tienen son Ávila (0,13%), Soria (0,18%) y Huesca (0,19%).

Una vez se ha definido y valorado la DI y sus cifras, se procederá a entrar en la relación entre la actividad física y esta discapacidad, de la cual se pueden encontrar en la literatura científica, gran cantidad de artículos que relacionan ambos conceptos.

3. Discapacidad y Actividad Física

Se entiende por actividad física un movimiento corporal de una persona, realizado con los músculos esqueléticos, que provoca un gasto de energía y permite interactuar con los seres y el ambiente que la rodea (Devís et al., 2000, como se citó en López-Miñarro, 2009). La inactividad física está asociada a varios factores de riesgo cardiovascular como son el sobrepeso y obesidad (asociados con hipertensión o diabetes), y los desórdenes o trastornos lipídicos (dislipidemia) (Bhan, et al., 2010).

La CF en el ámbito con la salud se refiere a el estado dinámico y de energía que permite a las personas cumplir con sus tareas cotidianas de la vida, realizar su ocio activo y afrontar situaciones de emergencia de manera imprevista sin un exceso de fatiga, así como evitar enfermedades hipocinéticas (Escalante, 2011). La CF guarda una gran relación con la calidad de vida, ya que la CF saludable condiciona la independencia diaria y el ocio y disfrute del tiempo libre (Castañares y García, 2019).

En lo que al concepto de salud respecta, es definida como una medida que indica un peor o mejor funcionamiento de los sistemas orgánicos, que puede determinarse con ayuda de diferentes pruebas o tests (Weineck, 2001, como se citó en Bofill, 2008).

Este ámbito de actividad y CF saludables adquiere mayor importancia en personas con DI, ya que sus vidas están fuertemente guiadas a través de los patrones motores y las demandas de forma física, es decir, la actividad física puede cambiar positivamente la vida cotidiana de la población con DI solventando problemas u obstáculos encontrados diariamente (Bofill, 2008).

Como se explica en Pitchford et al., (2018), se han encontrado 362 artículos de actividad física en personas con DI, entre el año 2000 y el 2014. Sin embargo, hay claras diferencias entre este gran número de artículos. Del total, el 48% determinaban la relación asociada entre actividad física y salud; el 34% examinaba los factores que influyen en la actividad física; el 9% comprueban la metodología para mediar la actividad física; el 8% evaluaban las intervenciones para cambiar la actividad física, y el 1% examinó la propagación de actividad física y los programas de promoción de la salud.

Temple, Frey y Stanish (2017), realizan un estudio a partir del cual se puede marcar un punto de inflexión acerca de la realización del trabajo de los profesionales de la actividad física y el deporte en este tipo de población. Llegan a la conclusión de que las intervenciones con actividad física en este tipo de población deben dirigirse tanto a las personas que poseen DI, como a su entorno próximo y durante un periodo de tiempo determinado.

Según el estudio efectuado por Castañares y García (2019), los cuales realizan pruebas de CF basadas en el *ALPHA-Fit Test Battery* en jóvenes con DI, los niveles de CF del 75% de las personas que realizan los tests, son calificados como “muy bajos”.

Rodríguez y Tortosa (2016) también llevan a cabo un estudio acerca del nivel de CF en personas con DI con relación a sus homólogos. Como resultado, obtienen un nivel menor de CF en personas mayores con DI respecto a los valores normales de la población comparada de la misma edad y ello puede ser un puente para nuevas enfermedades.

Gawlik, Zwierzchowska y Celebańska (2017), quisieron observar los niveles de actividad física en personas con DI. Por ello, en este estudio, quisieron medir mediante los pasos diarios, el nivel de actividad física de los sujetos con DI con relación a su composición corporal. Los altos valores del índice de masa corporal (IMC; en inglés, *body mass index*, BMI) estaban indirectamente relacionados con su nivel de actividad física medida mediante los pasos dados al día por cada sujeto.

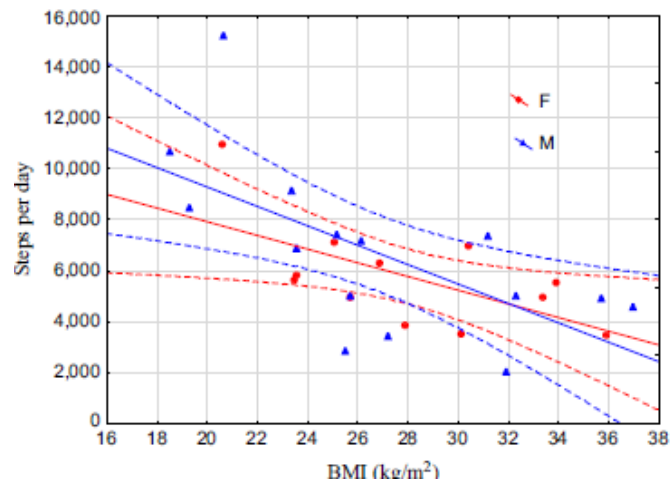


Figura 3: Relación entre la actividad física y el IMC de los sujetos, clasificados por su género. Extraída de Gawlik et al., (2017).

En la **Figura 3**, se puede observar que los sujetos con DI que presentan bajos índices de IMC son los mismos que realizan mayor cantidad de pasos diarios y viceversa. Al igual que en el estudio de Castañares y García (2019) en el que descubrieron que más de un 45% de las personas testeadas son activas según los valores de actividad recomendados por la OMS.

Esto nos lleva a deducir que la DI no se relaciona con la baja CF, sino que ésta está asociada al sedentarismo, lo cual puede demostrarse o confirmarse mediante la **Figura 4**, en la que los individuos con DI que son activos, en su mayoría se sitúan en los rangos de bajo peso y normopeso, mientras que los no activos o sedentarios, ven aumentados sus porcentajes en los rangos de obesidad. Sin embargo, la relación entre baja CF y sedentarismo no está evidenciada causalmente por ninguno de los autores, sino que se trata de una relación circunstancial.

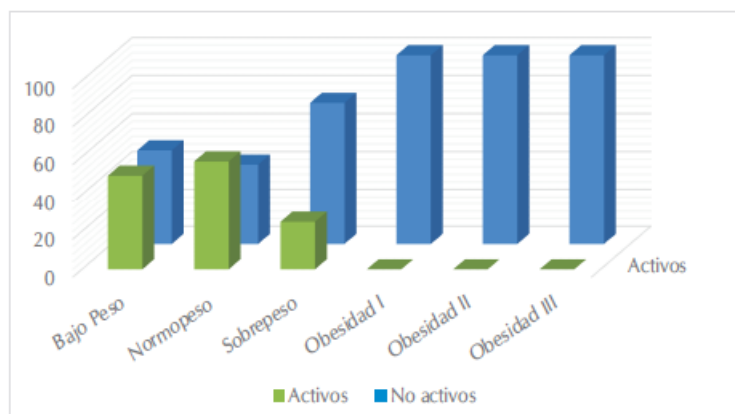


Figura 4: Relación entre IMC y nivel de práctica de actividad física de jóvenes con DI (extraído de Castañares y García, 2019).

El sedentarismo es definido por Castañares y García (2019) como un progresivo incremento de la ausencia de actividad física sistemática necesaria para desarrollar la CF y, en ocasiones, se ve influido por factores como los medios de transporte o las novedosas tecnologías de equipos electrónicos en casa de las personas (Jackson, Morrow, Hill y Dishman, 2003), lo cual se acentúa en población infantil y juvenil, que pasa gran cantidad de tiempo utilizando dichas tecnologías (Márquez, Rodríguez y De Abajo, 2006).

3.1. Beneficios de la actividad física

A continuación, se describen los beneficios promovidos por una condición y actividad físicas saludables, tanto en población sin discapacidad como en personas que poseen DI.

Márquez et al., (2006), afirman que profesionales de la rama de salud como médicos y científicos, han demostrado que la actividad física de manera regular tiene grandes beneficios para la salud de las personas. Se estima que alrededor del 70% de la población de los países desarrollados no realiza suficiente actividad física para controlar su salud y peso corporal. En nuestro país, se calcula que alrededor del 80% no cumple con la premisa de realizar actividad física.

Las enfermedades cardiovasculares y coronarias suponen una de las tres mayores causas de mortalidad en los países desarrollados y la falta de actividad física constituye un importante factor de riesgo que no recibe la necesaria relevancia que posee. Tanto es así que, la actividad física quizás sea una de las mejores inversiones en salud pública y existen claros beneficios sobre los riesgos de enfermedad cardiaca (US Department of Health and Human Services, 1996).

León y Sánchez (2001) realizaron un estudio sobre los efectos del ejercicio aeróbico de 12 o más semanas de duración sobre los lípidos sanguíneos y llegaron a la conclusión de que el entrenamiento aeróbico de moderada/alta intensidad puede originar mejoras en estos perfiles, aunque los datos obtenidos son insuficientes para establecer una relación dosis – respuesta.

Ya en Lowther, Mutrie, Loughlan y McFarlane (1999), se investigó la asociación entre la actividad física realizada con el riesgo de infarto de miocardio y se demostró que ese riesgo era mucho menor en individuos que poseían un nivel de CF mayor, en comparación con el resto de los sujetos de menor nivel de actividad física realizada.

El Colegio Americano de Medicina Deportiva (ACSM) (1993, como se citó en Márquez et al., 2006) sostiene que el entrenamiento aeróbico en individuos que tienen alto riesgo de desarrollar hipertensión reducirá el aumento en la presión sanguínea que se pudiera producir con el tiempo.

Además, la actividad física se relaciona de manera inversa con la diabetes tipo II y se han valorados los hábitos de vida sedentarios como los responsables de un 2% de las muertes por diabetes tipo II en EEUU (Márquez et al., 2006).

El peso corporal está determinado por la diferencia entre el gasto energético y el aporte calórico. El menor nivel de actividad física está directamente relacionado con un mayor índice de obesidad y, según la Organización Mundial de la Salud, esta se ha triplicado en los últimos 20 años. Desde el punto de vista mecánico, el aumento del peso corporal, especialmente el de la zona abdominal, provoca un desplazamiento hacia delante del centro de masas que provoca la necesidad de imprimir mayores esfuerzos para mantener la postura y el equilibrio (Cabeza-Ruiz y Castro-Lemus, 2016).

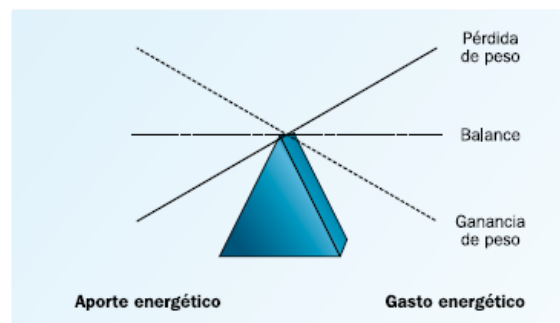


Figura 5: Balance de energía (extraído de Márquez et al., 2006)

El síndrome metabólico o síndrome X no es una enfermedad, sino una combinación de problemas de salud causados tanto por factores genéticos, como por factores asociados al estilo de vida, frecuentemente por sobrealimentación y ausencia de actividad física. El exceso de grasa y la inactividad física favorecen este síndrome para aquellos individuos que no están genéticamente predispuestos a padecerlo (Márquez et al., 2006).

La actividad física produce también efectos positivos previniendo el desarrollo de tumores mejorando diversos aspectos como la función inmunitaria o manteniendo los niveles hormonales en sus índices. Si nos centramos en el cáncer de colon, las personas físicamente activas parecen reducir en un 40-50% el riesgo de padecerlo (Márquez et al., 2006).

La actividad física, además, se encuentra relacionada con la mejora de los huesos y músculos. De esta manera tiene beneficios, por ejemplo, en la reducción del riesgo de caídas. Además, si se realiza durante las etapas formativas, se mantendrá una masa ósea adecuada en edades adultas. También, con mayor nivel de actividad física, menor será la sarcopenia en edad avanzadas (Márquez et al., 2006).

Biddle, Fox y Boutcher (2000, citado de Márquez et al., 2006) afirman que, aunque no se habían establecido aún relaciones de causa-efecto, ya desde hace dos décadas se comenzó a relacionar la actividad física con el bienestar psicológico y con aspectos como la calidad de vida, la reducción del estrés, los cambios en los estados emocionales y los estados de ánimo, así como la mejora del autoconcepto o los descensos en los niveles de ansiedad y depresión.

Desde hace mucho tiempo, se ha relacionado al estilo de vida físicamente activo con la longevidad y la calidad de vida, pero no fue hasta después de la 2ª Guerra Mundial cuando se empezaron a constatar objetivamente estos pensamientos. En un estudio realizado durante dos décadas, se constató que el riesgo relativo de muerte se reducía cuanto más se andaba o más escalones se subían (Paffenbarger et al., 1994).

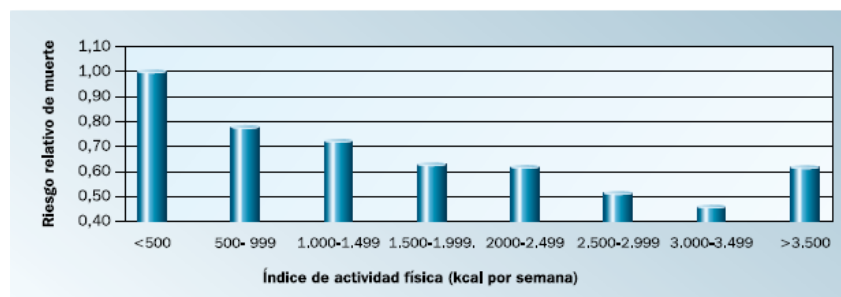


Figura 6: Riesgo relativo de muerte según el nivel de actividad física (Paffenbarger et al., 1994).

Todos estos estudios sobre los beneficios de la actividad física se llevaron a cabo en población sin discapacidad. Sin embargo, Bofill (2008), sostiene que, en el caso de la población con DI, no deberían existir diferencias exceptuando situaciones personales o relacionadas con estilo de vida, lo que nos viene a afirmar que los beneficios son prácticamente similares en ambas poblaciones. Esta afirmación personal, es necesaria que se estudie, pues carece de estudios científicos que la respalden.

Sin embargo, relata que la actividad física tiene algunos beneficios en personas con discapacidad que son ignorados y resultan verdaderamente importantes. Porque, además de mejorar su control postural, CF, control gestual y respiración, mediante la actividad física se ayuda a canalizar su expresividad, otorgando una clara oportunidad de socialización y mejorando su afectividad. También, caben destacar algunos beneficios cognitivos como el conocimiento de los principios de seguridad del movimiento y el entendimiento de las reglas y estrategias.

Seguidamente, en la *Tabla 1* se muestran los beneficios de la actividad física en población con DI extraída de Bofill (2008) que, de manera esquemática, trata de reproducir estos efectos de la actividad física en dicha población.

En dicha tabla, se puede observar cómo, la mayoría de los beneficios coinciden con los descritos anteriormente para el resto de la población, constatando que los beneficios son similares, aunque en esta población podemos resaltar la importancia que suponen los beneficios psicológicos y sociales para su inclusión.

Tabla 1: Beneficios de la actividad física en personas con DI.

Tipo de Beneficios	Mejora	Disminuye
Beneficios Cardiovasculares	Rendimiento cardiaco Retorno venoso	Incidencia enfermedades coronarias Tromboembolismo TA sistólica y diastólica
Beneficios Respiratorios	Trabajo respiratorio Función respiratoria (↑capacidad y/o resistencia funcional)	Gravedad de disnea
Beneficios Apto. Locomotor	Postura. Fuerza de músculos, tendones y ligamentos Metabolismo mineral cálcico	Hipermovilidad articular (en SD). Hipotonía muscular. Efectos adversos de artrosis
Beneficios sobre sist. Endocrino-metabólico	Regulación metabolismo lipídico Control sobrepeso Regulación metabolismo glicídico Regulación hiperuricemia	No está demostrada la disminución de enfermedad coronaria debido al perfil lipídico de la población (en SD).
Beneficios Inmunológicos	Resistencia a infecciones ↑ nº leucocitos, linfocitos T y B, sistema complemento C ₃ y actividad NK killers, cuando es ejercicio no intenso ni prolongado	
Beneficios Psicosociales	Autoestima Respuesta al stress psicosocial Rendimiento laboral Memoria procedimental	Agresividad física y verbal Ansiedad Depresión

Por lo tanto, se pone de relevancia, la necesidad de fomentar adecuados niveles de CF en población infantil y juvenil con DI, lo cual necesita el apoyo de las instituciones competentes, tanto públicas como privadas para establecer programas de actividad física entre sus actividades diarias, lo cual ya se está haciendo en otros países de la Comunidad Europea (Cabeza-Ruiz y Castro-Lemus, 2016).

4. Importancia de la Condición Física/Salud. Componentes

La CF saludable es susceptible de mejora por medio de la actividad física, para obtener la cualidad o capacidad de desarrollar tareas cotidianas con rigor y diligencia, y sin fatiga excesiva. La relación entre CF saludable y calidad de vida es muy estrecha, ya que la consecución de niveles adecuados de CF debe coincidir con un óptimo nivel de salud e, igualmente, con la consecución del estado de bienestar (Bofill, 2008).

Sin embargo, dentro de la CF, podemos distinguir dos grupos de componentes. Uno de ellos se relaciona con la salud, como serían la fuerza, la resistencia, la flexibilidad y la composición corporal y otro componente relacionado con la ejecución, del que forman parte el equilibrio, la velocidad, la velocidad de reacción, la potencia y la coordinación (Ganley et al., 2011, citado en Cabeza-Ruiz y Castro-Lemus, 2016).

En la siguiente tabla citada por Bofill (2008) (*Tabla 2*), se observa claramente la división de los dos componentes dentro de la CF.

Una buena CF es extremadamente importante en la vida diaria. Se necesitan unos niveles adecuados de fuerza para llevar adelante las actividades de la vida diaria, resistencia para sostener el esfuerzo durante todo el día, coordinación motriz para caminar y para realizar acciones de movimiento, coordinación óculo-manual para realizar las tareas en la escuela o trabajo (Bofill, 2008).

Tabla 2: Extraído de Generalitat de Catalunya (1997).

Relacionados con la salud	Relacionados con habilidades
Forma cardiorespiratoria	Agilidad
Composición corporal	Equilibrio
Integridad ósea	Coordinación
Fuerza y resistencia muscular	Velocidad
Flexibilidad	Potencia
	Tiempo de reacción

4.1. Capacidad Fuerza Muscular

A diferencia del pensamiento generalizado, la capacidad fuerza no hay que entenderla como la capacidad fundamental, sino que se encuentra dentro de las manifestaciones del entrenamiento junto a otras capacidades (Gómez-Píriz, 2019).

Sin embargo, generalmente las personas con DI muestran rendimientos reducidos de todas las cualidades físicas en comparación con sus homólogos sin discapacidad. Entre las mismas, la fuerza cobra especial relevancia puesto que representa la salud funcional de músculos, huesos, nervios y articulaciones (Castañares y García, 2019).

Una de las acciones más repetidas durante la vida diaria de cualquier persona, y precursora de otra de las más comunes (andar), es levantarse desde una posición de sedestación a una de bipedestación (McCarthy, Horvat, Holtsberg y Wisenbaker, 2004). Una persona que no se levanta desde una posición de sedestación de manera segura e independiente, es prácticamente imposible que realice su vida sin ayuda externa (Schenkman, Hughes, Samsa y Studenski, 1996).

Las personas mayores, incluso las que tienen problemas de salud, se levantan entre 33 y 71 veces cada día, por lo que se afirma que es una parte esencial en la seguridad de la vida cotidiana de una persona mayor. Las personas con números más bajos que los citados antes, probablemente desarrollen una incapacidad, y de manera consecuente tendrán más riesgo de caída, lo que se relaciona directamente con un mayor riesgo de mortalidad (McAllister y Palombaro, 2019).

La pérdida de fuerza puede deberse a un decremento de la actividad diaria (Vinciguerra, Musaro y Rosenthal, 2010) y, por lo tanto, causar un empeoramiento del estado de salud relacionado directamente con la calidad de vida (Mostert, Goris, Weling-Scheepers, Wouters y Schols, 2000, citado de Dijkhuizen, Douma, Krijnen, Van der Schans y Waninge, 2018).

Así, las disminuciones relacionadas con la edad en fuerza, velocidad y potencia de los miembros inferiores son consideradas los principales factores que contribuyen a disminuir la capacidad de desempeño de las actividades básicas y diarias de la vida cotidiana (incorporarse desde una silla, caminar sin ayuda o subir escaleras) lo cual incrementa la morbilidad y, por tanto, conduce al fallecimiento (McCarthy et al., 2004).

Las capacidades de fuerza y control del equilibrio han sido identificadas como dos factores esenciales en la habilidad de sentarse y levantarse, aunque en la literatura todavía hay algo de controversia sobre su relativa importancia. Ambas pueden mejorar potencialmente mediante intervenciones de carácter físico (Schenkman et al., 1996).

Dada la importancia demostrada de la capacidad de fuerza enfocada en el tren inferior, y siendo esta generalmente reducida en población con DI (Castañares y García, 2019), surge la necesidad de medirla. Se necesitan datos objetivos para medir, y posteriormente, mejorar esta capacidad.

4.2. Formas de medir la Fuerza del Tren Inferior

Cuantificar la fuerza muscular es vital para poder identificar los grupos musculares implicados que necesitan ser reorientados hacia un tratamiento (determinando la intensidad en base a la capacidad de ese grupo muscular), monitorizar y controlar los progresos de las personas y ajustar o diseñar programas de ejercicio. Para ello, es necesario disponer de la suficiente fiabilidad y viabilidad de los métodos de medición y cuantificación para conseguir la correcta medición de la fuerza muscular (Van Vulpen, De Groot, Becher, De Wolf y Dallmeijer, 2013).

Cada vez es más común el incremento de pruebas o tests para personas con DI. Los estudios han demostrado que las personas con DI muestran, cada vez, hábitos poco saludables a edades más tempranas que el resto de la población. Esta es una gran razón para evaluar mediante pruebas de CF, con el fin de relacionar los hábitos no saludables con este tipo específico de población. Prevenir las futuras consecuencias negativas de una mala CF, sumado a las enfermedades crónicas y a una pérdida de la independencia, son elementos cruciales para la calidad de vida de las personas con DI (Oppewal e Hilgenkamp, 2019).

Además, estos autores afirman que la dificultad en las personas con DI radica en las instrucciones de ejecución de los tests, que no siempre se alinean con las habilidades físicas o cognitivas de los sujetos con DI, lo cual provoca un abandono o invalidez de las pruebas. Además, hay que fomentar la motivación de manera máxima y provocar que se mantenga la atención en la prueba que no siempre ocurre, aunque parezca evidente.

Con respecto a la fuerza muscular, Dijkhuizen et al., (2018) afirma que puede ser cuantificada mediante tests válidos y fiables, los cuales estén en sintonía con algunas poblaciones específicas.

Autores como Bofill (2010) consiguen adaptar un conjunto seleccionado de pruebas estandarizadas de campo para la valoración de diferentes manifestaciones de la CF relacionada con la salud para población que presenta DI, midiendo la fuerza del tren inferior desde la posición de sedestación y con un dinamómetro de plataforma (lo cual requiere un costo mayor).

Van Vulpen et al., (2013), tratan de medir también la fuerza isométrica del tren inferior, en este caso en población infantil con parálisis cerebral, y de nuevo usan un material costoso como es otro tipo de dinamómetro. De igual manera y en la misma población, Willemse, Brehm, Scholtes, Jansen, Woudenberg-Vos y Dallmeijer (2013) vuelven a utilizar el dinamómetro como herramienta esencial en su investigación para conseguir datos objetivos sobre la fuerza del tren inferior. Misma herramienta utilizada por diferentes autores, en este caso en personas con DI, en el estudio llevado a cabo por Wuang, Chang, Wang y Lin (2013) para tomar valores objetivos del tren inferior.

Otros como Martínez-Lemos, Ayán.Pérez y Cancela-Carral (2016), toman como referencia una batería diseñada específicamente para personas con discapacidad (Brockport Physical Fitness Test), aunque ellos mismos afirman que no hay estudios sobre la viabilidad del uso de esta herramienta para población española con DI, y no se centran en medir la fuerza del tren inferior, sino del resto de partes del cuerpo.

Sin embargo, inmerso en la literatura, encontramos el Sit To Stand Test como indicador de datos objetivos sobre el tren inferior.

4.3. Sit to Stand Test (STS Test)

El STS Test es una prueba utilizada para medir la funcionalidad del tren inferior (Alcántara-Cordero, Gómez-Píriz, Sánchez-López y Cabeza-Ruiz, 2019). Además, también puede ser usado para otros propósitos como, por ejemplo, un indicador del control postural, del riesgo de caída, de la fuerza del tren inferior y como medida de propiocepción (Whitney, Wrisley, Marchetti, Gee, Redfern y Furman, 2005).

Como se ha descrito, este test de campo es un versátil instrumento para tomar diferentes medidas. Además, el STS Test requiere un mínimo de material, fácil de encontrar y nada costoso, como son un cronómetro y una silla regulable. La mayoría de las descripciones sobre esta prueba estipulan que su realización será sin la ayuda o utilización de las extremidades superiores. (Bohannon, 1995).

La realización exacta del test la describen Ozalevli, Ozden, Itil y Akkoclu (2006). El sujeto que realiza la prueba debe tener en todo momento sus extremidades superiores estáticas, con las manos, si es posible, apoyadas en la cadera. El sujeto debe realizar la acción de levantarse y, posteriormente, sentarse, tan rápido o tantas veces como le sea posible, es decir, la posición de partida es de sedestación. Hay que prestar especial atención a que, en la posición de sedestación, se llegue aproximadamente a unos 90° de flexión de tobillo, rodilla y cadera. Además, deberá estar próximo a la realización una persona del equipo evaluador o investigador que se encargue de verificar la correcta ejecución del test.

4.4. Formas de realizarlo

Ya en Bohannon (1995) se establecían diferentes variantes para realizar el STS Test, con las que se pueden obtener distintas medidas en función del objetivo. Destacaba así las siguientes versiones; el tiempo en completar 1,3,5 o 10 repeticiones o, el número de repeticiones completas en 10 o 30 segundos.

Sit-to-stand Measurement
Time to stand up once
Time to complete 3 chair stands
Time for 5 sit-to-stands/time to stand from chair 5 times
Time to complete 10 full stands
Number of sit-to-stand-to-sit cycles in 10 seconds
Number of stands completed in 30 seconds

Figura 7: Diferentes formas de utilizar el STS Test (extraído de Bohannon, 1995).

Generalmente, y en años más actuales, el STS Test de 30 segundos (número de repeticiones completas posibles durante 30 segundos) se ha asentado como la prueba de campo que mide la fuerza resistencia muscular. Estudios como el de Hilgenkamp, Van Wijck y Evenhuis (2012), comprueban y corroboran la viabilidad y fiabilidad del 30s STS Test en población con DI, de modo que muchos autores como Dijkhuizen et al., (2018) o McAllister y Palombaro (2019) lo incorporan a sus estudios, tanto en población con DI como en personas mayores respectivamente.

McCarthy et al., (2004) afirman que el 30s STS Test puede ser un buen indicador para personas mayores con buenas capacidades o calidad de vida, tales como personas independientes o con un buen estilo de vida.

Otra de las formas más utilizadas es la del STS Test de 5 repeticiones (mide el tiempo requerido en realizar 5 repeticiones completas del test) utilizado por McCarthy et al., (2004) en población envejecida. Afirman que el 5 STS Test puede ser un indicador más próximo para medir la fuerza, la velocidad y la potencia de las extremidades inferiores con relación al de 30 segundos, más utilizado para medir la fuerza resistencia. Por lo tanto, puede ser más efectivo para personas mayores con peores estilos de vida y CF más baja, como personas en residencias o asilos. Finalmente, alcanzan la conclusión de que estas dos formas de realizar el test no son intercambiables, pues miden diferentes capacidades, a pesar de que el movimiento sea similar.

Oppewall y Hilgenkamp (2019) afirman que el 5 STS Test no ha sido estudiado de manera intensiva en población con DI, pero, aun así, se ha añadido a la *ID-fitscan* para aumentar la posibilidad de interpretar sus resultados y, además, esta prueba es utilizada en los programas de salud de los atletas de Special Olympics y es comúnmente usado en población envejecida. Igualmente, afirman que es una buena solución cuando el 30s STS Test supone demasiada dificultad para una persona.

Otra variante bastante utilizada es la de completar 10 repeticiones completas lo más rápido posible, el 10 STS Test. Esta prueba, ha sido utilizada anteriormente en personas con DI y, se incluyó debido a que resultaba más sencillo para los participantes tener que realizar un número fijo de repeticiones que ellos conocieran antes de comenzar la prueba. Sin embargo, no hay datos de su viabilidad en este tipo de población, excepto el estudio de Alcántara-Cordero et al., (2019), en el que analizaron y determinaron una gran viabilidad de más del 97%.

4.5. Capacidades y musculatura implicadas

Exploraciones preliminares del STS Test por otros investigadores han demostrado que los movimientos del STS Test representan un movimiento funcional complejo, el cual no mide únicamente la fuerza del tren inferior, sino que está influido también por el equilibrio, sensoriomotricidad y factores psicológicos.

Como se ha citado anteriormente, esta prueba resulta de un movimiento complejo, el cual se puede desgranar biomecánicamente en subdivisiones y músculos involucrados en dichas partes (McCarthy et al., 2004):

- Es necesario que los flexores de cadera y los flexores dorsales del tobillo tengan suficiente fuerza para realizar el movimiento de flexión (fase I).
- La fuerza de los extensores de rodilla es vital en el momento de transferencia (fase II), mientras el peso del cuerpo parte de la silla y recae sobre los pies.
- Extensores de rodilla y cadera son esenciales durante el momento de extensión (fase III), cuando se obtienen los rangos máximos de velocidad durante la extensión, promovida por extensores de cadera y rodilla.
- Los flexores plantares de tobillo requieren gran importancia durante la fase de estabilización (fase IV), después de que el movimiento del STS Test se haya completado y cumplen con la función de estabilizar y mantener la postura corporal del sujeto, donde el equilibrio cobra también su parte de importancia.

Tomando como referencia el 30s STS Test y el 10 STS Test, el objetivo de este estudio fue determinar cuál de los dos tests es más apropiado realizar en personas con DI, basándonos en las propiedades psicométricas de fiabilidad y viabilidad.

Método

1. Diseño de la investigación

Se trata de un estudio transversal con un diseño test – re-test, separados por un periodo de tiempo de 1 semana. Las personas con DI fueron reclutadas desde el centro de San Lucas, en el barrio de Bellavista y del centro de la Fundación SAMU en el municipio de Cantillana (ambos en Sevilla).

2. Participantes

Todas las personas participantes fueron sujetos con DI, con una edad media de 35,67 años.

Los criterios de inclusión en este estudio serán los siguientes:

- Diagnosticados con DI moderada por el órgano competente.
- Registrados en centro de día de cuidados.
- Ser capaz de comprender y seguir instrucciones verbales.
- Ser capaz de caminar de manera autónoma.
- Tener autorización médica la cual apruebe su aptitud para llevar a cabo actividad física sin poner en riesgo su salud.

Además, los tutores legales de los sujetos participantes estuvieron informados en todo momento sobre las pruebas y exigencias necesarias para el estudio. De igual manera, otorgaron su consentimiento para la realización del mismo. El estudio fue aprobado por el comité ético de investigación biomédica de Andalucía (Sevilla, España) y seguido por los criterios aprobados en la declaración de Helsinki sobre investigación en seres humanos.

3. Procedimientos / Instrumentos

Las situaciones en las que se realizaron los tests fueron de descanso total (nada de fatiga) y en un ambiente familiar, ya que fue en su propio centro de día donde se encuentran. La medición se llevó a cabo durante la mañana de los días 3 y 10 de marzo de 2020, respectivamente y con condiciones climáticas templadas. Al mismo tiempo, tanto la realización de la prueba como las mediciones se hicieron de manera individual.

Basándonos en las directrices del Colegio Americano de Medicina del Deporte (ACSM), los evaluadores dieron sencillas y claras instrucciones verbales de manera ordenada para una mayor comprensión por parte de los sujetos.

No fue permitido un periodo de familiarización antes de los test para evitar así los efectos de aprendizaje en los resultados finales, a excepción de un intento para comprobar que realmente se entendía la metodología de realización del test. Durante la realización de la prueba, se fue dando feedback positivo e individual a cada uno de los sujetos.

La finalidad fue garantizar el máximo rendimiento de los/las participantes y evitar cualquier posible distracción que supusiera un menor resultado de su rendimiento. Si un sujeto se negaba a la realización de cualquier parte del test o sentía molestias o dolor en alguna zona del cuerpo, se paraba la toma de medidas y datos. Cualquier tipo de error en la ejecución del test, fue anotada para medir la viabilidad del test. Necesariamente debieron usar ropa cómoda, adecuada a la realización de actividad física.

4. Test evaluados

4.1. Sit to Stand test de 30 segundos

El objetivo del STS de 30 segundos es evaluar la fuerza resistencia funcional de las extremidades inferiores (movimientos articulares de extensión de tobillo, rodilla y cadera) de las personas analizadas. Así, se trató de realizar todas las repeticiones completas posibles del movimiento del STS Test durante 30 segundos. El material utilizado fue un cronómetro y una silla regulable adaptable a las diferentes alturas de los sujetos en cuestión

En cuanto al protocolo, el sujeto debía sentarse en la silla de forma que sus rodillas formaran un ángulo de 90°, para lo que se necesitó ajustar la silla a la altura de cada uno de los participantes. La metodología para la realización del test fue con los brazos cruzados en el pecho y el sujeto sentado en la silla para iniciar, con la silla pegada a la pared. El cronómetro se ponía en marcha una vez el sujeto comenzaba el movimiento.

Se dejó al participante probar el movimiento para comprobar que había entendido realmente la ejecución de manera correcta. Se realizaba un solo intento de 30 segundos y el tiempo estimado de realización del test fue de unos 5 minutos por persona aproximadamente.

4.2. Sit to Stand test de 10 repeticiones

El objetivo del STS de 10 repeticiones es evaluar la fuerza y potencia muscular de las extremidades inferiores (extensión de tobillo, rodilla y cadera) de cada sujeto. Para ello, el objetivo a conseguir fue el de realizar 10 repeticiones completas del STS Test en el mínimo tiempo posible. El material utilizado fue similar al STS de 30 segundos, utilizando únicamente un cronómetro y una silla regulable.

El protocolo de ejecución y el tiempo estimado de realización fueron similares, y la puesta en marcha del crono se realizaba con el inicio del movimiento del sujeto, igual que en el anterior.

4.3. Descripción gráfica del movimiento de ambos tests



Figura 8: Descripción gráfica.

5. Análisis de datos

Para la descripción de la muestra se calcularon las medias y las desviaciones estándar de las variables edad, talla, peso, IMC y circunferencia de cintura, así como las puntuaciones obtenidas en cada uno de los dos tests. La viabilidad de las pruebas (STS 30 s y STS 10 rep) fue interpretada según los criterios propuestos por Wouters, van der Zanden, Evenhuis e Hilgenkamp (2017), i.e.: no viable < 50%, medianamente viable 50 - 75% y viable > 75%. La fiabilidad test-retest de los instrumentos se calculó con el coeficiente de correlación intraclass (CCI), con el 95% de los intervalos de confianza. El CCI se interpretó de la siguiente manera: valores de .90-.99 reflejan alta fiabilidad, .80-.89 buena, .70-.79 mediana, y valores iguales o por debajo de .69 baja fiabilidad (Shrout y Fleiss, 1979).

El error estándar de la medida (EEM) se calculó con el fin de conocer la fiabilidad absoluta y el grado en el que las medidas repetidas variaron en los sujetos entre el test y el re-test. Para su cálculo se siguieron las indicaciones de Atkinson y Nevill (1998) y para su interpretación las de Boer y Moss (2016). También se calculó el cambio mínimo detectable (CMD), que muestra el mínimo cambio necesario entre evaluaciones que no es consecuencia de un error de medida (Wouters et al., 2017).

Resultados

Los resultados de selección de la muestra se establecen en un diagrama de flujo posteriormente (*Figura 9*). Se contactó con dos centros de cuidado para personas con DI en la provincia de Sevilla. Entre los dos centros, 36 personas fueron seleccionadas para participar en el estudio.

De las 36 personas incluidas en el estudio, 30 no pudieron concluir el mismo debido a la situación de Estado de Alarma decretado por el Estado el día 14 de marzo de 2020. Es decir, 36 personas comenzaron el estudio y realizaron las pruebas (STS de 10 repeticiones y STS de 30 segundos) pero 30 de ellas no pudieron completar el re-test. Por lo tanto, únicamente 6 personas pudieron realizar el test - re-test de ambas pruebas debido a la comentada situación de excepcionalidad.

La muestra final la conformaron 6 personas, con una media de edad de 35,67 años, una altura media de 167,167 cm y un peso medio de 76,383 kg, como se muestran en la siguiente tabla.

Tabla 3: Características de la muestra.

Características de la Muestra			
	N	Media	Desviación Típica
EDAD	6	35,67	9,771
TALLA	6	167,167	10,1472
PESO	6	76,383	26,6895
IMC	6	27,050	8,1468
CINTURA	6	93,6667	21,13686

La fiabilidad de los tests fue determinada mediante el Coeficiente de Correlación Intraclase (CCI), el cual mostró en el STS de 10 repeticiones 0,797 calificado como mediana fiabilidad y en el STS de 30 segundos 0,789 calificado de igual manera según Shrout y Fleiss, (1979), aunque se encuentran en el límite entre mediana y buena fiabilidad.

En cuanto a la viabilidad, encontramos tanto en el STS de 30 segundos como en el de 10 repeticiones un 100% de viabilidad, lo cual muestra que ambas pruebas son viables según los criterios de Wouters et al., (2017).

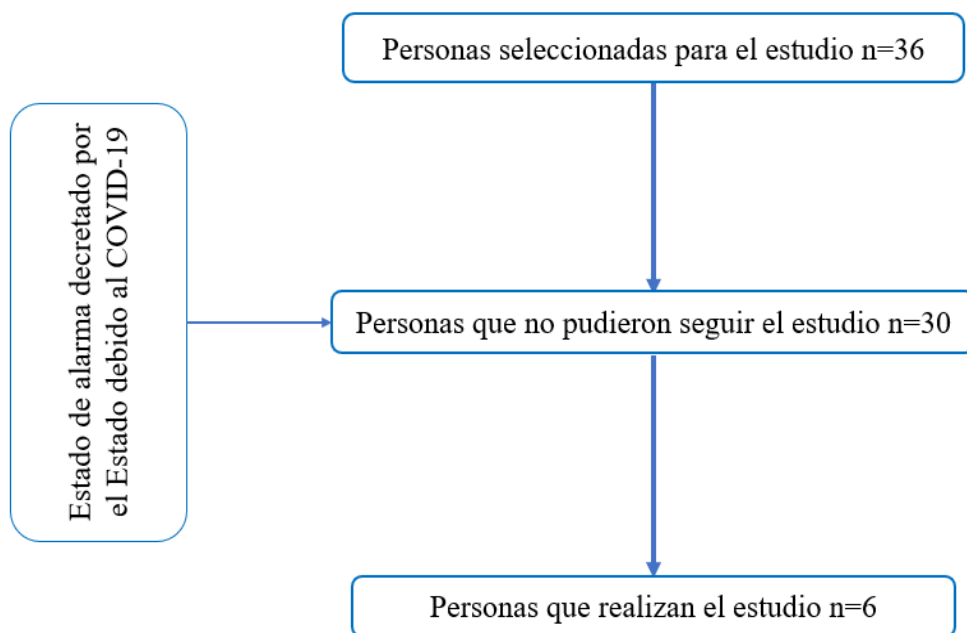


Figura 9: Diagrama de flujos sobre la selección de los participantes.

Tabla 4: Tabla de Resultados.

TEST	n	Media Test (SD)	Media Re-Test (SD)	DE agrupada	ICC	EEM	DE/2	MCD	VIABILIDAD %
STS 30 seg.	6	11.83 (3.31)	12.5 (3.62)	3.465	0.789	1.59	1.73	4.41	100
STS 10 rep.	6	19.3 (6.71)	17.11 (5.48)	6.095	0.797	2.75	3.05	7.61	100

SD: Desviación Estándar DE agrupada: Desviación Estándar Agrupada ICC: Índice de Correlación Intraclase EEM: Error estándar de la media DE/2: Desviación estándar /2 MCD: Mínimo Cambio Detectable

Discusión

Este trabajo trata de comparar el STS Test de 30 segundos y de 10 repeticiones en población con DI, a partir de los criterios de viabilidad y fiabilidad. Los resultados han mostrado una alta viabilidad (100%) y una mediana (0,789 en STS 30s y 0.797 en STS 10r) fiabilidad en ambos tests. Los resultados de fiabilidad se encuentran en la frontera de mediana y buena fiabilidad según los criterios de Shrout y Fleiss (1979).

Sin embargo, parece interesante tener en cuenta los resultados obtenidos en la desviación estándar, en los cuales podemos observar el mayor grado de disparidad existente en el STS de 10 repeticiones respecto del STS de 30 segundos.

También se calcularon los valores del Error Estándar de la Media (EEM), siendo éste claramente superior en el STS Test de 10 repeticiones, lo cual argumenta el mayor grado de disparidad obtenido en la desviación estándar, y el Mínimo Cambio Detectable (MCD), superior también en el STS de 10 repeticiones.

Revisando en la literatura científica, Hilgenkamp, Van Wijck y Evenhuis (2012) ya testearon la viabilidad y la fiabilidad del STS 30s en la misma población. Los resultados de su estudio se asemejan a los obtenidos en el presente, ya que en Hilgenkamp et al., (2012) mostraron unos resultados de fiabilidad mínimamente menores. Realizaron diferentes test-retest (uno en el mismo día y otro a las dos semanas) y en ambos encontraron similar fiabilidad (0.72 y 0.75 respectivamente) a la hallada en el presente estudio.

Sin embargo, los resultados del criterio de viabilidad no coincidieron con los presentes, pues hallaron una “moderada” viabilidad en su estudio del STS 30s frente a la alta viabilidad que se ha mostrado en este estudio.

De igual forma, Dijkhuizen, Douma, Krijnen, Van der Schans y Waninge (2018) también comprobaron la viabilidad y fiabilidad del STS de 30 segundos junto con otros dos tests. En este caso, en personas con DI severa, moderada y con discapacidad visual. En sus resultados encontraron una alta fiabilidad y buena viabilidad en la mencionada prueba. Podemos encontrar una relación con los resultados hallados en este estudio en lo que a viabilidad se refiere. Sin embargo, en cuanto a fiabilidad, Dijkhuizen et al., (2018) encuentran mejores resultados que los hallados en este estudio.

En cuanto al STS de 10 repeticiones, Alcántara-Cordero, Gómez-Píriz, Sánchez-López y Cabeza-Ruiz (2019) valoraron también ambos criterios en este test en población con DI, obteniendo una alta viabilidad y una buena fiabilidad.

Estos resultados se relacionan íntimamente con los encontrados en este estudio, pues los valores de viabilidad son prácticamente similares y los de fiabilidad son mínimamente superiores en el estudio de Alcántara-Cordero et al., (2019).

Ante la existente falta de estudios que comprueben tanto la viabilidad como la fiabilidad en ambas pruebas en población con DI, se va a recurrir a analizar diferentes estudios que guardan estrecha relación con el actual.

En el estudio realizado por Cabeza-Ruiz, Alcántara-Cordero, Ruiz-Gavilán y Sánchez-López (2019), analizan la viabilidad y fiabilidad del STS de 10 repeticiones en población con Síndrome de Down, encontrando resultados, de nuevo similares, a los hallados en este estudio. Los valores de ambos criterios son prácticamente idénticos. También, McAllister y Palombaro (2019) llevan a cabo una investigación para comprobar la fiabilidad de STS de 30 segundos en población envejecida. Los resultados del estudio de estos autores en el criterio de fiabilidad son mayores que los hallados en el presente.

Por su parte, Villamonte et al., (2010) comprobaron la fiabilidad de STS durante 20 segundos (número de repeticiones completas durante 20s) y en población con Síndrome de Down, obteniendo resultados separados por sexo (0,76 en mujeres y 0,54 en hombres) lo cual apenas se relaciona con los resultados hallados en el presente estudio, exceptuando la fiabilidad de mujeres que parece ser algo superior.

Pérez-Tejero (2009, citado en Castañares y García, 2019) afirma sobre los estudios en personas con DI, que estos están caracterizados por disponer de pequeñas muestras y muy heterogéneas, por la ausencia de tests estandarizados y la falta de coordinación multidisciplinar. Debido a ello, los resultados obtenidos en los estudios con dicha población deben ser interpretados con cautela debido a las propias limitaciones de la investigación.

Entre las limitaciones, este estudio se ha encontrado con el Estado de Alarma decretado por el Estado español el 14 de marzo de 2020, con motivo de la pandemia a nivel mundial del COVID-19, que provocó que la muestra poblacional estuviera compuesta por únicamente 6 personas que pudieron realizar tanto el test como el re-test de ambas pruebas (STS 30s y STS 10r).

La limitación concurre en el escaso número de personas testeadas que avalen los resultados obtenidos, lo que puede dotar de mayor imprecisión a los resultados.

Desde el punto de vista propio, y tras realizar las evaluaciones personalmente, el STS Test de 10 repeticiones es el más cómodo y accesible para las personas con DI. Esto es debido a que las personas que realizan el test se marcan el objetivo de hacer las 10 repeticiones y lo ven como una tarea sencilla y motivante. Sin embargo, con el STS de 30 segundos, se les hace más pesado, ya que deben hacer repeticiones durante un tiempo que sin tener el objetivo claro de hasta dónde tienen que llegar.

A modo de conclusión personal, se hace necesaria la existencia de mayor número de estudios que validen o avalen pruebas de CF en población con DI, más concretamente pruebas que involucren al tren inferior. Muchas de las pruebas han sido validadas en otro tipo de poblaciones, sin embargo, todavía queda mucho camino por recorrer en el ámbito de investigación de la DI.

Conclusiones

Tanto el STS Test de 10 repeticiones como el STS Test de 30 segundos se presentan como herramientas útiles para evaluar objetivamente el tren inferior en población con DI, basándonos en las propiedades psicométricas de viabilidad y fiabilidad.

En cuanto a los resultados obtenidos de las propiedades psicométricas, ambas pruebas presentan una alta viabilidad. Respecto al criterio de fiabilidad, el STS Test de 10 repeticiones destaca mínimamente sobre el STS Test de 30 segundos, aunque ambos pueden considerarse como moderadamente fiables.

Bibliografía

- Alcántara-Cordero, F. J., Gómez-Píriz, P. T., Sánchez-López, A. M., y Cabeza-Ruiz, R. (2020). Feasibility and reliability of a physical fitness tests battery for adults with intellectual disabilities: The SAMU DIS-FIT battery. *Disability and Health Journal*, 100886. <https://doi.org/10.1016/j.dhjo.2020.100886>
- Aparicio, M. L. (2009). Evolución de la conceptualización de la discapacidad y de las condiciones de vida proyectadas para las personas en esta situación. *El Largo Camino Hacia Una Educación Inclusiva: La Educación Especial y Social Del Siglo XIX a Nuestros Días*, 129–138.
- Atkinson, G., y Nevill, A. M. (1998). Statistical Methods For Assessing Measurement Error (Reliability) in Variables Relevant to Sports Medicine. *Sports Medicine*, 26(4), 217–238. doi:10.2165/00007256-199826040-00002
- Bhan, V., Yan, R. T., Leiter, L. A., Fitchett, D. H., Langer, A., Lonn, E., Tan, M., Silagy, S., Goodman, S. G., y Yan, A. T. (2010). Relation between obesity and the attainment of optimal blood pressure and lipid targets in high vascular risk outpatients. *American Journal of Cardiology*, 106(9), 1270–1276. <https://doi.org/10.1016/j.amjcard.2010.06.055>
- Boer, P., y Moss, S. J. (2016). Test–retest reliability and minimal detectable change scores of twelve functional fitness tests in adults with Down syndrome. *Research in Developmental Disabilities*, 48, 176–185. doi:10.1016/j.ridd.2015.10.022
- Bofill Ródenas, A. M. (2008). *Valoración de la condición física en la discapacidad intelectual* [Tesis Doctoral, Universidad de Barcelona].
- Bofill Ródenas, A. M. (2010). Educación Física en personas con discapacidad intelectual: una propuesta para evaluar manifestaciones de la condición física de manera inclusiva. *Educación y Diversidad*, 4 (2), 17-32.
- Bohannon, R. W. (1995). Sit-to-Stand Test for Measuring Performance of Lower Extremity Muscles. *Perceptual and Motor Skills*, 80(1), 163–166. doi:10.2466/pms.1995.80.1.163

- Cabeza-Ruiz, R. y Castro-Lemus, N. (2016). Composición y equilibrio corporal de personas con discapacidad intelectual: estudio descriptivo. *Revista Internacional de Ciencias del Deporte*. 12(46), 399-410.
- Cabeza-Ruiz, R., Alcántara-Cordero, F. J., Ruiz-Gavilán, I., y Sánchez-López, A. M. (2019). Feasibility and Reliability of a Physical Fitness Test Battery in Individuals with Down Syndrome. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 16(15), 2685. doi:10.3390/ijerph16152685
- Castañares Ávila, R. y García Tardón, B. (2019). Análisis de la condición física en adolescentes con discapacidad intelectual y la relación con sus hábitos deportivos. En M. Larragueta e I. Ceballos (Coords.), *Educación y transformación social y cultural*, (pp. 159-184). Universitas.
- Dijkhuizen, A., Douma, R. K., Krijnen, W. P., van der Schans, C. P., y Waninge, A. (2018). Measuring Quadriceps strength in adults with severe or moderate intellectual and visual disabilities: Feasibility and reliability. *Journal of Applied Research in Intellectual Disabilities*. doi:10.1111/jar.12468
- Egea García, C. y Sarabia Sánchez, A. (2001). Clasificaciones de la OMS sobre discapacidad. *Boletín del Real Patronato sobre Discapacidad*. (50), 15-30.
- Escalante, Y. (2011). Actividad física, ejercicio físico y condición física en el ámbito de la salud pública. *Revista Española de Salud Pública*. 84(4), 325-328.
- Gawlik, K., Zwierzchowska, A., y Celebańska, D. (2018). Impact of physical activity on obesity and lipid profile of adults with intellectual disability. *Journal of Applied Research in Intellectual Disabilities*, 31(2), 308–311. <https://doi.org/10.1111/jar.12406>
- Gómez Píriz, P. T. (2019). Tema 2: Organización del Entrenamiento para las adaptaciones de la capacidad Fuerza. Material no publicado. Universidad de Sevilla.
- Gutiérrez, D., Casas, J., y Pascual, J. (2018). Epidemiología de la discapacidad intelectual en España EDAD08. *Máster En Atención Sanitaria y Práctica Colaborativa.*, Abril, 1–16.

- Hilgenkamp, T. I. M., van Wijck, R., y Evenhuis, H. M. (2012). Feasibility and reliability of physical fitness tests in older adults with intellectual disability: *A pilot study. Journal of Intellectual & Developmental Disability, 37*(2), 158-162.
doi:10.3109/13668250.2012.681773
- Informe Mundial de Discapacidad (2011). Recuperado el 3 de abril de 2020, de https://www.who.int/disabilities/world_report/2011/accessible_es.pdf?ua=1
- Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática de México. (s.f.). Clasificación de Tipo de Discapacidad – Histórica. Recuperado de https://www.inegi.org.mx/contenidos/clasificadoresycatalogos/doc/clasificacion_de_tipo_de_discapacidad.pdf
- Jackson, A. W., Morrow, J. R., Hill, D. W. y Dishman, R. K. (2003). *Physical activity for health and fitness*. Human Kinetics: Champaign.
- Katz, G., y Lazcano-Ponce, E. (2008). Intellectual disability: definition, etiological factors, classification, diagnosis, treatment and prognosis. *Salud Pública de México, 50*. doi:10.1590/s0036-36342008000800005
- León, A. S. y Sánchez, O. A. (2001). Response of blood lipids and lipoproteins to exercise training alone or combined with dietary intervention. *Medicine and Science in Sports and Exercise, 33*(6), 502–515.
- Leonard, H., y Wen, X. (2002). The epidemiology of mental retardation: Challenges and opportunities in the new millennium. *Mental Retardation and Developmental Disabilities Research Reviews, 8*(3), 117–134. <https://doi.org/10.1002/mrdd.10031>
- López-Miñarro, P. A. (2009). Salud y actividad Física. Efectos positivos y contraindicaciones de la actividad física en la salud y calidad de Vida. *Digitum. Deposito digital institucional de la universidad de Murcia*. Recuperado de: <https://digitum.um.es/digitum/bitstream/10201/5151/1/Actividad%20f%C3%ADsica%20y%20salud.pdf>
- Lowther, M., Mutrie, N., Loughlan, C. y McFarlane, C. (1999). Development of a Scottish physical activity questionnaire: a tool for use in physical activity interventions. *British Journal of Sports Medicine, 33*, 244-249.

- Márquez, S., Rodríguez, J. y De Abajo, S. (2006). Sedentarismo y Salud: efectos beneficiosos de la actividad física. *Apunts Educación Física y Deportes*, 83, 12-24.
- Marrus, N., y Hall, L. (2017). Intellectual Disability and Language Disorder. *Child and Adolescent Psychiatric Clinics of North America*, 26(3), 539–554. <https://doi.org/10.1016/j.chc.2017.03.001>
- Martínez-Lemos, R.I.; Ayán-Pérez, C. y Cancela-Carral, J.M. (2016). Condición física saludable en jóvenes con discapacidad intelectual. *Journal of Sport and Health Research*, 8(3), 205-214.
- McAllister, L. S., y Palombaro, K. M. (2019). Modified 30-Second Sit-to-Stand Test. *Journal of Geriatric Physical Therapy*, 1. doi:10.1519/jpt.0000000000000227
- McCarthy, E. K., Horvat, M. A., Holtsberg, P. A., y Wisenbaker, J. M. (2004). Repeated Chair Stands as a Measure of Lower Limb Strength in Sexagenarian Women. *The Journals of Gerontology Series A: Biological Sciences and Medical Sciences*, 59(11), 1207–1212. doi:10.1093/gerona/59.11.1207
- Moeschler, J. B., Shevell, M., Saul, R. A., Chen, E., Freedenberg, D. L., Hamid, R., Jones, M. C., Stoler, J. M., y Tarini, B. A. (2014). Comprehensive evaluation of the child with intellectual disability or global developmental delays. *Pediatrics*, 134(3), 903–918. <https://doi.org/10.1542/peds.2014-1839>
- Organización Mundial de la Salud (2020). Recuperado el 3 de abril de 2020, de <https://www.who.int/topics/disabilities/es/>
- Oppewal, A., y Hilgenkamp, T. I. M. (2019). Adding meaning to physical fitness test results in individuals with intellectual disabilities. *Disability and Rehabilitation*, 1- 8. doi:10.1080/09638288.2018.1527399
- Ozalevli, S., Ozden, A., Itil, O., y Akkoçlu, A. (2007). Comparison of the Sit-to-Stand Test with 6min walk test in patients with chronic obstructive pulmonary disease. *Respiratory Medicine*, 101(2), 286–293. doi:10.1016/j.rmed.2006.05.007

- Paffenbarger, Jr. R. S.; Kampert, J. B.; Lee, I. M.; Hyde, R. T.; Leung, R. W. y Wing, A. L. (1994). Changes in physical activity and other lifeway patterns influencing longevity. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 26, 857-865.
- Pitchford, E. A., Dixon-Ibarra, A., y Hauck, J. L. (2018). Physical activity research in intellectual disability: A scoping review using the behavioral epidemiological framework. *American Journal on Intellectual and Developmental Disabilities*, 123(2), 140–163. <https://doi.org/10.1352/1944-7558-123.2.140>
- Real Academia Española (2014): *Diccionario de la lengua española*, 23.^a ed., [versión 23.3 en línea]. Recuperado el 3 de abril de 2020, de <https://www.rae.es/rae.html>.
- Rodríguez, A. y Tortosa, J. (2016). Nivel de condición física y calidad de vida en personas con discapacidad intelectual. *Actividad física y deporte: ciencia y profesión*. (24), 43-57. I semestre 2016. ISSN 1578-2484.
- Schenkman, M., Hughes, M. A., Samsa, G., y Studenski, S. (1996). The Relative Importance of Strength and Balance in Chair Rise by Functionally Impaired Older Individuals. *Journal of the American Geriatrics Society*, 44(12), 1441–1446. doi:10.1111/j.1532-5415.1996.tb04068.x
- Shrout, P. E., y Fleiss, J. L. (1979). Intraclass correlations: Uses in assessing rater reliability. *Psychological Bulletin*, 86(2), 420–428. doi:10.1037/0033-2909.86.2.420
- Temple, V. A., Frey, G. C., y Stanish, H. I. (2017). Interventions to promote physical activity for youth with intellectual disabilities. *Salud Publica de Mexico*, 59(4), 437–445. <https://doi.org/10.21149/8203>
- U.S. Department of Health and Human Services (1996). Physical activity and health: report of the General Surgeon executive summary. U. S. Public Health Services: Pittsburgh.
- Van Vulpen, L. F., De Groot, S., Becher, J. G., De Wolf, G. S. y Dallmeijer, A. J. (2013). Feasibility and test-retest reliability of measuring lower-limb strength in young children with cerebral palsy. *European journal of physical and rehabilitation medicine*, 49(6), 803-813.

- Villamonte, R., Vehrs, P. R., Feland, J. B., Johnson, A. W., Seeley, M. K., y Eggett, D. (2010). Reliability of 16 Balance Tests in Individuals with down Syndrome. *Perceptual and Motor Skills*, 111(2), 530–542. doi:10.2466/03.10.15.25.pms.111.5.530-542
- Vinciguerra, M., Musaro, A., y Rosenthal, N. (2010). Regulation of Muscle Atrophy in Aging and Disease. *Protein Metabolism and Homeostasis in Aging*, 211–233. doi:10.1007/978-1-4419-7002-2_15
- Whitney, S. L., Wrisley, D. M., Marchetti, G. F., Gee, M. A., Redfern, M. S. y Furman, J. M. (2005). Clinical Measurement of Sit-to-Stand Performance in People With Balance Disorders: Validity of Data for the Five-Times-Sit-to-Stand Test. *Physical Therapy*, 85(10), 1034-1045.
- Willemsse, L., Brehm, M. A., Scholtes, V. A., Jansen, L., Woudenberg-Vos, H., y Dallmeijer, A. J. (2013). Reliability of Isometric Lower-Extremity Muscle Strength Measurements in Children With Cerebral Palsy: Implications for Measurement Design. *Physical Therapy*, 93(7), 935–941. doi:10.2522/ptj.20120079
- Wouters, M., van der Zanden, A. M., Evenhuis, H. M., y Hilgenkamp, T. I. M. (2017). Feasibility and Reliability of Tests Measuring Health-Related Physical Fitness in Children With Moderate to Severe Levels of Intellectual Disability. *American Journal on Intellectual and Developmental Disabilities*, 122(5), 422–438. doi:10.1352/1944-7558-122.5.422
- Wuang, Y.-P., Chang, J.-J., Wang, M.-H., y Lin, H.-C. (2013). Test–retest reliabilities of hand-held dynamometer for lower-limb muscle strength in intellectual disabilities. *Research in Developmental Disabilities*, 34(8), 2281–2290. doi:10.1016/j.ridd.2013.04.010