

MÓDULO 10:

DISCAPACIDAD INTELECTUAL Y EJERCICIO



LA PILATERÍA®

IPCHILE
INSTITUTO PROFESIONAL DE CHILE

GENERALIDADES

La discapacidad intelectual (DI) se refiere a la presencia de limitaciones significativas que se originan durante el periodo de desarrollo (antes de los 22 años) y que afectan el funcionamiento intelectual y la conducta adaptativa en los dominios conceptual, social y práctico (Schalock, Luckasson, & Tassé, 2021). Tanto para la evaluación del funcionamiento intelectual como de la conducta adaptativa, se requiere la realización de pruebas estandarizadas que acrediten que éstas se encuentran bajo 2 desviaciones estándar a lo observado en la población general (Schalock, Luckasson, & Tassé, 2021). De acuerdo con el impacto observado en las funciones adaptativas, se puede clasificar la Discapacidad Intelectual respecto su nivel de severidad en leve, moderada, severa (o grave) y profunda (ver Anexo 1) (Asociación Americana de Psiquiatría, 2013). La prevalencia de DI a nivel mundial es del 1 al 3% (Roeleveld, Zielhuis, & Gabreels, 1997) (Leonard H, 2002).

En Chile, de acuerdo con datos obtenidos en el II Estudio Nacional de Discapacidad realizado en el año 2015, un 5.8% de la población entre 2 y 17 años presenta algún tipo de discapacidad. Dentro de este grupo, un 35.8% presenta una condición permanente y/o de larga duración como causa de su discapacidad, y de ellos un 21.5% tiene DI. En lo que respecta a la población mayor de 18 años, en esta misma encuesta se estima que un 20% de la población chilena adulta se encuentra en situación de discapacidad, presentando una condición de carácter permanente en un 51.6% de los casos. Dentro este último grupo, un 5.4% tiene DI (Servicio Nacional de la Discapacidad, 2016).

Existen múltiples causas de DI, las cuales se pueden dividir en (Shea, 2012):

- **Causas prenatales:** Genéticas (Síndrome de Down es la causa más frecuente), infecciosas (Toxoplasma, Rubéola, Citomegalovirus, Virus Herpes simple, etc.), exposición a tóxicos y teratógenos (alcohol, drogas, radiación), hipotiroidismo congénito, errores innatos del metabolismo, entre otros.
- **Causas perinatales:** Asfixia perinatal, prematuridad, hemorragias intracraneales, infecciones del Sistema Nervioso Central (SNC), entre otros.
- **Causas postnatales:** Injurias cerebrales adquiridas (ej. traumatismo), hemorragias del SNC, infecciones del SNC, tumores del SNC, privación sociocultural severa, malnutrición severa, exposición a tóxicos (mercurio, plomo), entre otros.

Es importante también considerar, que existe un número no despreciable de casos en que la causa de la DI no logrará ser identificada pese a la realización de un estudio exhaustivo del paciente (Purugganan, 2018).

No debemos olvidar, además, que los individuos con DI presentan con frecuencia otras comorbilidades asociadas, tales como: Trastorno del Espectro Autista (TEA) (20-30%), Trastorno de Déficit Atencional con Hiperactividad (TDAH) (9-15%), alteraciones sensoriales (DI leve: 2%, DI severo: 11%), Parálisis cerebral (DI leve: 6-8%, DI severo: 30%), trastornos psiquiátricos y del comportamiento (80%), entre otros (Shea, 2012).



BENEFICIOS DEL EJERCICIO BASADO EN LA EVIDENCIA

Los estudios muestran que los adultos con DI presentan menor capacidad o fitness cardiorrespiratorio (Graham & Reid, 2000) (Oppewal, Hilgenkamp, van Wijck, & Evenhuis, 2013), realizan menor actividad física (Dairo, Collett, Dawes, & Oskrochi, 2016) (Stancliffe & Anderson, 2017) y presentan una mayor prevalencia de obesidad en comparación con la población general (38.3% vs 28%) (Hsieh, Rimmer, & Heller, 2014). Tanto la baja capacidad cardiorrespiratoria como la menor realización de actividad física se han asociado a un mayor riesgo de presentar enfermedades cardiovasculares u otras enfermedades crónicas (ej. diabetes mellitus, cáncer, hipertensión, obesidad, osteoporosis y depresión), así como también a un aumento de la mortalidad global en la población general (Kodama, y otros, 2009) (Warburton, Nicol, & Bredin, 2006). Es importante recordar además que las enfermedades cardiovasculares representan la principal causa de mortalidad tanto en adultos con y sin DI (Landes, Stevens, & Turk, 2021).

Las Guías de la Organización Mundial de la Salud publicadas en el año 2020, recomiendan que tanto los adultos con y sin DI deben realizar al menos 150 a 300 minutos a la semana de actividad aeróbica de moderada intensidad, o 75 a 150 minutos a la semana de actividad aeróbica de alta intensidad, o una combinación equivalente entre actividad aeróbica de moderada y alta intensidad. Además, se recomienda realizar ejercicios de fortalecimiento muscular de moderada a alta intensidad dos o más veces a la semana (Bull, y otros, 2020). Sin embargo, los estudios muestran que hasta el 27.5% de la población general adulta no cumple con estas recomendaciones de ejercicio aeróbico (Guthold, Stevens, Riley, & Bull, 2018), mientras que en los adultos con DI este porcentaje se eleva aún más llegando hasta un 91% (Dairo, Collett, Dawes, & Oskrochi, 2016). Se ha observado que tanto la severidad de la discapacidad intelectual, el sexo femenino, la edad avanzada y la institucionalización serían factores predictores de un menor cumplimiento de las recomendaciones de actividad física, siendo el principal de ellos el grado de severidad de la discapacidad (Dairo, Collett, Dawes, & Oskrochi, 2016).

En el año 2020, St. John L. et al., publicaron una revisión sistemática y metaanálisis respecto a los efectos físicos y psicológicos del ejercicio en personas con DI (St. John, Borschneck, & Cairney, 2020). Se incluyeron 18 estudios, con un total de 799 niños, adolescentes y adultos con DI de distintas severidades y etiologías. Las intervenciones incluyeron diversas modalidades de ejercicio y la mayoría duraba entre 10 a 12 semanas (rango: 5-52 semanas), con una frecuencia de 3 veces por semana. Desde el punto de vista de los beneficios físicos del ejercicio en la población estudiada, se observó un gran efecto a nivel del aumento de la fuerza muscular (Diferencia de Media Estandarizada (DME)= 0.70, 95% Intervalo de confianza (IC) [0.24, 1.16], alta heterogeneidad) y un efecto moderado en la disminución de la presión arterial (DME= -0.30, 95% IC [-0.56, -0.03]) y el aumento del consumo máximo de oxígeno (VO₂max) (DME= 0.55, 95% IC [0.17, 0.94]). Se observó además un efecto menor en cuanto a la disminución del peso corporal (DME= 0.13, 95% IC [-0.12, 0.37]). Los resultados en relación al efecto sobre la frecuencia cardíaca (DME= 0.11, 95% IC [-0.44, 0.65]), diámetro de cintura (DME= 0.06, 95% IC [-0.37, 0.50]), flexibilidad (DME= -0.19, 95% IC [-1.73, 1.34]) y funcionalidad (DME= -0.07, 95% IC [-0.60, 0.46]) fueron inconclusos. No se observó efecto sobre la capacidad aeróbica medida a través del "Test de marcha de 6 min" y "Shuttle run Test" (DME= 0.13, 95% IC [-0.11, 0.37], baja heterogeneidad) ni en el equilibrio (DME= 1.35, 95% IC [-0.39, 2.9]). En cuanto a los beneficios psicológicos del ejercicio, se observó un gran efecto tanto en el aumento en la autoeficacia (DME= 0.74, 95% IC [-0.33, 1.80]), como en la disminución de los síntomas de ansiedad y depresión (DME= -3.07, 95% IC [-0.11, 0.37]). Sin embargo, estos últimos resultados fueron catalogados como imprecisos dado su amplio intervalo de confianza. Es importante mencionar que los resultados de este metaanálisis deben tomarse con cautela, dado la limitada calidad de la evidencia.



LObrusnikova et al., (2021) publicaron una revisión sistemática y metaanálisis que evaluó los efectos del ejercicio aeróbico en la capacidad o fitness cardiorrespiratorio de adultos con DI (Obrusnikova, Firkin, & Farquhar, 2022). Se incluyeron 16 estudios, con un total de 549 participantes entre 21 y 58 años con DI de distintas severidades y etiologías. Los tipos de ejercicio aeróbico más frecuentemente realizados fueron caminar y/o correr. La duración de las intervenciones fue de 6 a 32 semanas (Media (M)=13.7, Desviación estándar (DE)= 7.0), con una frecuencia de entrenamiento de 2 a 5 sesiones por semana (M= 2.9, DE= 0.7) y una duración por sesión de 12 a 90 minutos (M= 55.6, DE= 20.2). Los resultados mostraron un efecto global positivo del ejercicio aeróbico en el fitness cardiorrespiratorio de adultos con DI, con una diferencia estadísticamente significativa entre los grupos intervenidos y los controles (DME= 0.41, 95% IC [0.19, 0.63]; heterogeneidad moderada). Se observó además que aquellas intervenciones en que se combinó ejercicio aeróbico con otros tipos de ejercicio (ej. resistencia, equilibrio y/o flexibilidad) fueron discretamente más efectivas (DME= 0.40, 95% IC [0.11, 0.7]; heterogeneidad moderada) que las intervenciones no combinadas (DME= 0.42, 95% IC [0.05, 0.79]; heterogeneidad moderada). Se objetivó también, un efecto positivo y estadísticamente significativo tanto en el VO₂ peak absoluto (DME= 0.57, 95% IC [0.3 0.84]; heterogeneidad baja) y relativo (DME= 0.5, 95% IC [0.2, 0.8]; heterogeneidad baja) (ambos medidos mediante “Pruebas de Ejercicio Gradual” - GXT), como en el “Test de Marcha de 6 minutos” (DME= 0.48, 95% IC [0.14, 0.83], heterogeneidad moderada). Al igual que en el metaanálisis descrito previamente, es importante mencionar que estos resultados deben ser considerados con cautela, dado la limitada calidad de la evidencia.

Por último, es importante recordar que dado sus limitaciones cognitivas y de las funciones adaptativas, las personas con DI requieren de un apoyo constante para la realización correcta y segura de los distintos tipos de ejercicio, debiendo considerarse adaptaciones personalizadas y mayores tiempos de aprendizaje (Obrusnikova, Firkin, & Farquhar, 2022).



SINDROME DE DOWN Y EJERCICIO

GENERALIDADES

El Síndrome de Down (SD) es la cromosomopatía más frecuente y constituye la principal causa genética de Discapacidad Intelectual.

El SD es causado por la presencia de material genético extra en el cromosoma 21 (Lizama, Retamales, & Mellado, 2013). La trisomía 21 causada por no disyunción cromosómica está presente en el 93-95% de los individuos con SD, mientras que mecanismos como la translocación y mosaicismo se observan con menor frecuencia, ocurriendo en el 3-4% y 1-3% de los casos, respectivamente (Bittles & Glasson, 2004).

En USA la tasa de prevalencia de SD fue de 1 por 700 recién nacidos vivos (RNV) en el periodo comprendido entre 2010-2014 (Mai, y otros, 2019). De acuerdo con los datos obtenidos del Estudio Colaborativo Latino Americano de Malformaciones Congénitas (ECLAMP), en el periodo comprendido entre 1998 y 2005 la tasa de prevalencia global de SD en América Latina fue de 1.88 por 1000 RNV; mientras que en Chile la tasa fue de 2.41 por 1000 RNV para el mismo periodo (Nazer & Cifuentes, 2011).

La sobrevivencia de las personas con SD ha aumentado progresivamente a lo largo de los años, siendo de tan solo 9 años en 1929 (Penrose, 1949) y alcanzando los 60 años en el 2020 (Bull M., 2020).

Desde el punto de vista fenotípico, las personas con SD se caracterizan por tener algunas características físicas distintivas, tales como braquicefalia, perfil facial plano, nariz pequeña con puente nasal bajo, fisuras palpebrales oblicuas hacia arriba, epicanto, mancha de Brushfield en el iris, orejas pequeñas con lóbulos auriculares pequeños o ausentes, boca pequeña con lengua protruyente, cuello corto y piel redundante en la zona posterior del cuello, pelo fino, suave y liso, hipotonía, hiperlaxitud articular, pliegue palmar único, hipoplasia de la falange media del 5to dedo y clinodactilia, espacio más amplio entre el 1er y 2do orjejo del pie ("pie en sandalia"), diástasis de los rectos abdominales y genitales externos pequeños (Bull, Trotter, Santoro, Christensen, & Grout, 2022) (Lizama, Retamales, & Mellado, 2013).

Dentro de las condiciones médicas más comúnmente asociadas encontramos:

Problemas nutricionales: Mientras que durante el primer año de vida algunos lactantes pueden presentar dificultades para aumentar de peso, en escolares, adolescentes y adultos son frecuentes el sobrepeso y la obesidad (Lizama, Retamales, & Mellado, 2013).

Problemas neurológicos: Cursan con retraso del desarrollo psicomotor y discapacidad intelectual en grado variable, habitualmente moderado. Pueden presentar convulsiones en un 1 a 13% de los casos. Se ha descrito además asociación con Trastorno del Espectro Autista en un 7 a 19% de los pacientes. También son frecuentes el trastorno de déficit atencional con hiperactividad, trastornos de conducta y otros trastornos de la esfera psiquiátrica (Bull, Trotter, Santoro, Christensen, & Grout, 2022). Por otra parte, se ha observado que las personas adultas con SD presentan un mayor riesgo de presentar demencia tipo Alzheimer sobre los 40 años de edad (Tsou, y otros, 2020).



Problemas cardiológicos: Aproximadamente el 50% de los pacientes presentan algún tipo de cardiopatía congénita. Lo anterior determina un aumento de la morbi-mortalidad en los primeros años de vida (Bull, Trotter, Santoro, Christensen, & Grout, 2022) (Lizama, Retamales, & Mellado, 2013). En adolescentes y adultos sin cardiopatía congénita, se ha descrito además un aumento del riesgo de presentar valvulopatías (Lizama, Retamales, & Mellado, 2013).

Problemas gastrointestinales: El 12% de los casos presenta malformaciones del tubo digestivo (Bull, Trotter, Santoro, Christensen, & Grout, 2022). Son frecuentes también el reflujo gastroesofágico y la constipación (Lizama, Retamales, & Mellado, 2013). El 1-5% de los casos puede presentar enfermedad celiaca (Bull, Trotter, Santoro, Christensen, & Grout, 2022).

Problemas respiratorios: Presentan mayor susceptibilidad a desarrollar infecciones del tracto respiratorio en los primeros años de vida, probablemente debido a la hipotonía y anatomía de la vía aérea, más que a un déficit inmunológico específico (Lizama, Retamales, & Mellado, 2013).

Problemas hemato-oncológicos: Los niños con SD desarrollan leucemia con mayor frecuencia que la población general (1%), por lo que es importante estar atentos y educar a los padres respecto a los signos y síntomas de esta enfermedad. Existe además un riesgo aumentado de presentar cáncer testicular en los varones (Bull, Trotter, Santoro, Christensen, & Grout, 2022).

Problemas endocrinológicos: Destaca principalmente la patología tiroidea, presentándose como hipotiroidismo congénito en un 2 a 7% de los casos e hipotiroidismo adquirido en hasta el 50% (Bull, Trotter, Santoro, Christensen, & Grout, 2022).

Problemas otorrinolaringológicos: Se observan con mayor frecuencia patologías otorrinolaringológicas, tales como: pérdida auditiva (75%), estenosis del conducto auditivo externo, otitis media por efusión (50-70%), infecciones óticas, rinorrea crónica y sinusitis. Es muy frecuente además el síndrome de apnea obstructiva del sueño, el cual se observa en hasta el 50 a 79% de los casos (Bull, Trotter, Santoro, Christensen, & Grout, 2022) (Lizama, Retamales, & Mellado, 2013).

Problemas oftalmológicos: Presentes en hasta el 60-80% de los casos. Incluyen vicios refractivos, nistagmus, oclusión del conducto nasolacrimal, estrabismo, conjuntivitis recurrentes, cataratas congénitas o adquiridas, glaucoma, queratocono, entre otros (Bull, Trotter, Santoro, Christensen, & Grout, 2022) (Lizama, Retamales, & Mellado, 2013).

Problemas dermatológicos: La sequedad cutánea (xerosis) es frecuente (56%) (Bull, Trotter, Santoro, Christensen, & Grout, 2022), facilitando la aparición de grietas, fisuras y sobreinfección. Otros problemas incluyen: alopecia areata, vitíligo, dermatitis seborreica y foliculitis (Lizama, Retamales, & Mellado, 2013).

Problemas de fertilidad: Las mujeres habitualmente son fértiles, presentando una posibilidad de recurrencia de SD en sus hijos del 50% en cada embarazo. Los varones por su parte, suelen ser infértiles (Bull, Trotter, Santoro, Christensen, & Grout, 2022).



Problemas ortopédicos: La presencia de hipotonía e hiperlaxitud articular aumentan el riesgo de luxación de articulaciones, pies planos, alteraciones a nivel de las caderas, disfunción fémoro-patelar y escoliosis (Mann, Spiric, Mitchell, & Hilgenkamp, 2023) (Lizama, Retamales, & Mellado, 2013). Si bien se describe que hasta un 15% presenta laxitud atlantoaxoidea (Lizama, Retamales, & Mellado, 2013), sólo un 1 a 2% de los casos presenta una inestabilidad atlantoaxoidea sintomática. Se debe prestar particular atención a los siguientes síntomas de nueva aparición que sugieren inestabilidad atlantoaxoidea sintomática con compromiso medular: Cambios en patrón de marcha o uso de las manos, cambios en el tránsito intestinal o función vesical, dolor o rigidez cervical, torticollis, espasticidad o cambios en el tono muscular, debilidad, hiperreflexia, entre otros. Como medida de prevención, se recomienda evitar el uso de trampolines y camas elásticas, a menos que se trate de un programa de entrenamiento estructurado y con supervisión adecuada. Se sugiere precaución en la realización de deportes de contacto y gimnasia, dado que ponen en riesgo al paciente de presentar lesiones de la médula espinal (Bull, Trotter, Santoro, Christensen, & Grout, 2022).

En el caso de las Olimpiadas Especiales, se exige a todos los atletas el descarte de la inestabilidad atlantoaxoidea mediante radiografía de columna cervical dinámica, para así poder participar en aquellos deportes que por naturaleza resultan en una hiperextensión o hiperflexión cervical o una presión directa sobre el cuello. Dentro de estos deportes se incluyen: Gimnasia, buceo, pentatlón, nado estilo mariposa, clavado al inicio de las carreras de natación, salto alto, fútbol, ski alpino, judo, snowboard, levantamiento de pesas con sentadillas, equitación y cualquier ejercicio de calentamiento que ejerza una tensión indebida sobre los músculos de la cabeza y el cuello (Special Olympics, 2015).

BENEFICIOS DEL EJERCICIO EN PERSONAS CON SINDROME DE DOWN

Se ha observado que la mayoría de las personas adultas con SD presentan una vida sedentaria, reportándose que menos del 10% cumple con los niveles recomendados de actividad física (Phillips & Holland, 2011) (Nordstrøm, Hansen, Paus, & Kolset, 2013).

Los adultos con SD presentan mayor adiposidad, menor densidad mineral ósea y menor masa magra, con un rendimiento físico similar o menor al de adultos mayores con sarcopenia (Coelho-Junior, y otros, 2019). Se describe además una mayor tasa de obesidad (Capone, y otros, 2018), menor capacidad aeróbica (Fernhall, Mendonca, & Baynard, 2013) y menor fuerza muscular en relación a sus pares (Angelopoulou, y otros, 2000) (Pitetti, Climstein, Mays, & Barrett, 1992). Tanto el menor rendimiento cardiovascular como la menor fuerza muscular contribuyen al aumento de la fatigabilidad y mayor dificultad observada en la realización de actividades de la vida diaria, tales como subir y bajar escaleras, levantarse de una silla y caminar (Mendonca, Pereira, & Fernhall, 2010). La obesidad por su parte puede afectar negativamente el alineamiento y rango articular, así como los mecanismos de marcha y la resistencia cardiovascular (Mann, Spiric, Mitchell, & Hilgenkamp, 2023).

Como ya se mencionó con anterioridad, las personas con SD tienen una menor capacidad aeróbica, caracterizada por un menor VO₂max y una menor frecuencia cardíaca máxima (Fernhall, Mendonca, & Baynard, 2013) (Wee, y otros, 2015); postulándose una disfunción autonómica como el principal factor contribuyente a ello (Fernhall, Mendonca, & Baynard, 2013), con una baja respuesta de catecolaminas frente a ejercicio máximo (Fernhall, y otros, 2009).



Se postula además una disfunción mitocondrial como factor contribuyente al menor nivel de actividad física, envejecimiento prematuro y desarrollo de demencia tipo Alzheimer en esta población (Valenti, y otros, 2018). Esta disfunción estaría dada por un defecto mitocondrial primario, que resultaría en una producción energética insuficiente y disminución de la tolerancia al ejercicio, así como en una disfunción metabólica y bioenergética a nivel del músculo esquelético (Valenti, y otros, 2018) (Pecze, Randi, & Szabo, 2020).

Una revisión sistemática recientemente realizada por Paul, *et al.* (2019) mostró que el ejercicio aeróbico regular en personas con SD produciría una disminución de su perfil de riesgo cardio-metabólico, mediante una disminución de la peroxidación lipídica, el estrés oxidativo, el daño de las paredes arteriales y la grasa corporal, así como un aumento de la sensibilidad a la insulina. Además, el fortalecimiento muscular regular aumentaría la fuerza de los miembros inferiores, mejorando la realización de actividades de la vida diaria, habilidades motoras y postura.

PROGRAMA DE EJERCICIO BASADO EN LA EVIDENCIA

Mann et al. (2023) diseñaron recientemente un Programa de Ejercicios para personas con SD aplicando un enfoque de terapia física basada en sistemas. Como lo indica su nombre, en este enfoque especializado los déficits funcionales observados son categorizados según los sistemas afectados, tales como sistema cardiovascular, sistema musculoesquelético y sistema nervioso, entre otros (American Physical Therapy Association, 2001). Este enfoque a su vez tiene sus raíces en la “Clasificación Internacional del Funcionamiento, la Discapacidad y la Salud (CIF)” de la Organización Mundial de la Salud (ver Anexo 2). El modelo CIF, por su parte, es un marco de trabajo que permite conceptualizar las relaciones entre la “estructura y función corporal”, la “capacidad para realizar una actividad” y la “participación social”. Las deficiencias a nivel de “estructura y función corporal” impactan tanto en la “capacidad para realizar actividades” (limitaciones) como en la “participación” (restricciones) de los individuos afectados. El modelo CIF incluye además factores contextuales (ambientales y personales) que impactan a su vez en las tres áreas previamente mencionadas. Es así como las intervenciones basadas en terapia física y ejercicio pueden aumentar su impacto si incluyen estrategias para identificar las deficiencias y limitaciones presentes en cada individuo, teniendo como objetivo principal aumentar la participación social de estos (World Health Organization, 2001).

El Colegio Americano de Medicina Deportiva recomienda que los individuos con SD sean evaluados médicamente previo a cualquier tipo de prueba deportiva o subsecuente entrenamiento, poniendo especial atención en la inestabilidad articular (incluyendo la inestabilidad atlanto-axoidea) (Tomlinson, Campbell, Hurley, Fenton, & Heron, 2018) y las alteraciones cardiovasculares (American College of Sports Medicine, 2022). Dentro del “Programa de Ejercicio Basado en Terapia Física” planteado por Mann et al. (2023) destaca (ver Anexo 3):

1. SISTEMA CARDIOVASCULAR/PULMONAR

-Frecuencia, intensidad y tiempo de ejercicio:

Como ya se mencionó previamente, los individuos con SD tienen un menor rendimiento cardiovascular, por lo que es fundamental incluir el ejercicio aeróbico dentro de sus programas de ejercicio (Mendonca, Pereira, & Fernhall, 2010).



El Colegio Americano de Medicina Deportiva (American College of Sports Medicine, 2022) propone que las personas con SD deben realizar ejercicio de intensidad moderada a intensa (40-80% de VO₂max), al menos 30 min/día, al menos 3 veces a la semana. Es fundamental iniciar el ejercicio en forma gradual en cuanto a intensidad, duración y frecuencia, tomando en consideración el menor rendimiento cardiovascular basal. Dado que su frecuencia cardíaca máxima es menor a la observada en la población general, se deben utilizar fórmulas especiales para el cálculo de la frecuencia cardíaca máxima esperada: $179 - (0.56 \times \text{edad})$ (Fernhall, y otros, 2001). Es importante considerar, además, que las personas con SD suelen tener una menor presión arterial (Richards & Enver, 1979), por lo que es importante otorgar tiempo extra para las transiciones posturales.

-Tipos de ejercicio:

Pueden realizarse ejercicios con o sin equipamiento específico. En el primer grupo destacan: danza, caminata, ejercicios de fuerza y movilización de grandes grupos musculares (ej. sentadillas, sentadillas con alcance, sentadillas con saltos, saltos lado a lado, saltos con abducción/aducción de extremidades, marcha en el lugar) (Mann, Spiric, Mitchell, & Hilgenkamp, 2023). En el segundo grupo se sugiere incorporar el uso de máquinas tales como: máquinas de remo, elípticas, bicicletas estáticas, trotadoras (American College of Sports Medicine, 2022).

2. SISTEMA MUSCULOESQUELÉTICO

-Frecuencia, intensidad y tiempo de ejercicio:

Como se mencionó con anterioridad tanto la hipotonía como la hiperlaxitud articular son características comunes en las personas con SD, por lo que los ejercicios de fortalecimiento están altamente recomendados, poniendo especial énfasis en el fortalecimiento de miembros inferiores, cadera, abdomen, tronco, miembros superiores y musculatura escapular, mediante la utilización de ejercicios dinámicos (Mann, Spiric, Mitchell, & Hilgenkamp, 2023). Se debe entrenar cada grupo muscular 2-3 veces por semana, con una intensidad inicial del 60-70% de 1 repetición máxima (1 RM) en el caso de principiantes (10-12 repeticiones, 2-3 sets) y luego ir aumentando gradualmente hasta una intensidad del 70-80% de 1 RM (10-12 repeticiones, 2-3 sets) (American College of Sports Medicine, 2022).

-Tipos de ejercicio:

Los ejercicios recomendados se clasifican en 2 grupos:

a) Ejercicios fundamentales:

Los ejercicios de fortalecimiento global son críticos en la prescripción de ejercicio para personas con SD. Los ejercicios fundamentales tales como sentadillas, push-ups, planchas y puentes, promueven la activación y fortalecimiento a nivel abdominal, de tronco, miembros inferiores y superiores, mejorando además la estabilidad de caderas y las secuencias neuromusculares (Mann, Spiric, Mitchell, & Hilgenkamp, 2023).

b) Ejercicios de fortalecimiento de caderas:

Estos ejercicios tienen como objetivo fortalecer la musculatura glútea y la musculatura lateral de la articulación, con el objetivo de aumentar la fuerza y estabilidad de las caderas. Entro de ellos se incluyen: ejercicios de abducción de caderas, ejercicios en posición cuadrupedia, ejercicios de marcha y ejercicios en posición de rodillas (Mann, Spiric, Mitchell, & Hilgenkamp, 2023).



3.SISTEMA NEUROMUSCULAR

-Frecuencia, intensidad y tiempo de ejercicio:

Dado las alteraciones visuales, auditivas, vestibulares y propioceptivas observadas en los individuos con SD (Mann, Spirc, Mitchell, & Hilgenkamp, 2023), se recomienda la realización de ejercicios específicos para mejorar el equilibrio (American College of Sports Medicine, 2022).

Se sugiere además efectuar en forma diaria, o al menos 2-3 veces por semana, ejercicios de elongación (American College of Sports Medicine, 2022). Lo anterior debido a la mayor prevalencia de hipotonía, hiperlaxitud articular, pie plano, marcha asimétrica y escoliosis, con el consecuente desarrollo de asimetrías posturales y musculares a lo largo del tiempo (Mann, Spirc, Mitchell, & Hilgenkamp, 2023).

-Tipo de ejercicios:

a) Ejercicios visuales/vestibulares

Se recomiendan ejercicios de inclinación lateral, rotación, inclinación anterior/posterior y pasar por debajo/arriba. Este tipo de ejercicios permite mejorar la estabilidad de la marcha, el control postural, los cambios de peso funcionales, las reacciones de enderezamiento, la coordinación visuo-vestibular, el balance en un pie y la integración de la información sensorial proveniente de los sistemas visuales y vestibulares durante el movimiento (Mann, Spirc, Mitchell, & Hilgenkamp, 2023).

b) Ejercicios de elongación

Se deben incluir ejercicios de elongación de músculos flexores de cadera, extensores lumbares, isquiotibiales y gastrocnemios/soleos (Mann, Spirc, Mitchell, & Hilgenkamp, 2023).

Por último, es importante mencionar que las personas con SD tienen un estilo de aprendizaje visual, por lo que el uso de imágenes y demostraciones visuales son de gran ayuda. Además, los adultos con SD presentan gran adherencia a las rutinas, lo cual les permite adquirir experiencia e ir perfeccionando los distintos ejercicios enseñados. Es de gran relevancia también el uso de instrucciones y lenguaje concisos, además de otorgar un tiempo de procesamiento adecuado a los distintos requerimientos presentados (Maguire & Chicoine, 2021).



TRASTORNO DEL ESPECTRO AUTISTA Y EJERCICIO

GENERALIDADES

El Trastorno del Espectro Autista (TEA) corresponde a un trastorno del neurodesarrollo caracterizado por deficiencias persistentes en la comunicación e interacción social, así como la presencia de patrones restrictivos y repetitivos de comportamientos, intereses o actividades (síntomas nucleares del TEA). De acuerdo con la necesidad de apoyo que requiera el individuo para desenvolverse en estos dominios, el TEA se puede clasificar en tres niveles de severidad: Grado 1 ("Necesita ayuda"), Grado 2 ("Necesita ayuda notable") y Grado 3 ("Necesita ayuda muy notable") (Asociación Americana de Psiquiatría, 2013) (Ver Anexo 4).

Se calcula que la prevalencia global de TEA es de aproximadamente 1%, siendo 4.1 veces más frecuente en hombres que en mujeres. Además, se estima que en promedio un 33% de los individuos con TEA tendrían además Discapacidad Intelectual (DI), siendo más frecuente esta asociación en la población femenina (Zeidan, y otros, 2022).

De acuerdo con datos recientemente aportados por el "Centro de Control y Prevención de Enfermedades" (CDC) de Estados Unidos (EEUU), la prevalencia de TEA en EEUU sería de 1 por cada 36 niños de 8 años, siendo 3.8 veces más frecuente en hombre que en mujeres (Maenner, y otros, 2023).

En los últimos años se ha observado un aumento progresivo en la prevalencia de TEA a nivel internacional, lo cual podría estar explicado por los cambios en los criterios diagnósticos y la mayor sospecha diagnóstica por parte de los profesionales involucrados en su detección (Weir, Allison, Ong, & Baron-Cohen, 2021).

A nivel nacional existen escasos estudios que evalúen la prevalencia de TEA en nuestra población, destacando un estudio realizado por Yañez, et al. (2021) donde se calculó una prevalencia de TEA de 1.96% (IC95% 0,81-4,63), es decir, 1 por cada 51 niños, siendo 4 veces más frecuente en hombres que en mujeres.

Es importante considerar que los individuos con TEA presentan además múltiples comorbilidades asociadas: Trastorno de Déficit Atencional con Hiperactividad (50-63%), ansiedad (43-84%), depresión (2-30%), conductas obsesivo-compulsivas (37%), conducta disruptiva, irritable o agresiva (8-32%), convulsiones o epilepsia (5-49%), tics (8-10%), trastornos del sueño (52-73%), alimentación selectiva (30-90%), reflejo gastroesofágico y/o constipación (8-59%) (Almonte & Montt, 2012).

Se estima que los individuos con TEA presentarían mayor riesgo de muerte prematura, falleciendo hasta 16 a 38.5 años antes que el promedio de la población, siendo este riesgo mayor en mujeres autistas y en aquellos pacientes con diagnóstico de DI asociado. Lo anterior podría verse influenciado por el mayor riesgo de desarrollar enfermedades médicas y de salud mental, tales como Diabetes Mellitus tipo II, obesidad/sobrepeso, ciertos tipos de cánceres, enfermedades respiratorias y enfermedades cardiovasculares (Weir, Allison, Ong, & Baron-Cohen, 2021).



BENEFICIOS DEL EJERCICIO BASADO EN LA EVIDENCIA

Estudios recientes sugieren que hasta un 86.9% de los niños y adolescentes con TEA presentan dificultades motoras (Bhat, 2020), incluyendo retraso en la adquisición de habilidades motrices gruesas y finas, déficits en la coordinación bimanual, alteraciones del equilibrio y del control postural, alteraciones en los patrones de marcha, dificultades en la planificación motora y déficits en la capacidad de imitación y sincronía interpersonal (Fournier, Hass, Naik, Lodha, & Cauraugh, 2010) (Kaur M, 2018); (Zampella, Wang, Haley, Hutchinson, & de Marchena, 2021). Se ha observado que el riesgo relativo de presentar dificultades motoras es hasta 22.2 veces mayor en niños y adolescentes con TEA vs la población general, el cual aumenta mientras mayores sean las dificultades a nivel de comunicación social, lenguaje, cognición y funcionalidad, así como a mayor severidad de las conductas repetitivas (Bhat, 2021).

Por otra parte, cada vez existe más evidencia de que el ejercicio físico puede contribuir a mejorar los síntomas nucleares del TEA (Toscano, y otros, 2022). Se postula que la participación en actividades físicas grupales proporcionaría oportunidades para el desarrollo de habilidades como el respeto de los turnos al hablar, la atención conjunta, la imitación, la sincronía interpersonal y la comunicación verbal, todas fundamentales para lograr una interacción social exitosa. Además, se plantea que la actividad física podría proporcionar una experiencia sensoriomotora que semeje los inputs que las personas con TEA reciben mediante la realización de estereotipias motoras, por lo que el ejercicio podría servir como un reemplazo funcional para estos comportamientos repetitivos (Shahane, Kilyk, & Srinivasan, 2023). Sin embargo, múltiples estudios han mostrado que los individuos con TEA realizan menores niveles de actividad física en relación con sus pares y que esta inactividad tendería a aumentar con la edad (Shahane, Kilyk, & Srinivasan, 2023).

Jia, et al. (2023) publicaron una revisión sistemática y metaanálisis respecto a los efectos del ejercicio físico en la interacción y herramientas sociales de individuos con TEA. Se incluyeron 14 estudios randomizados controlados, con un total de 460 niños, adolescentes y adultos con TEA. Las intervenciones evaluadas por los distintos estudios fueron: ejercicio aeróbico (35.7%), ejercicio “mente-cuerpo” (42.9%) y ejercicio multicomponente (21.4%). Los resultados mostraron un efecto global positivo y estadísticamente significativo (Diferencia de Media Estandarizada (DME)= 0.45, 95% Intervalo de confianza (IC) [0.15, 0.74], $p<0.05$, moderada heterogeneidad), indicando que el ejercicio físico podría efectivamente mejorar la comunicación social en individuos con TEA vs controles. En el análisis de subgrupos por su parte, se obtuvieron resultados beneficiosos y estadísticamente significativos en los grupos que realizaron ejercicio multicomponente (DME= 0.73, 95% IC [0.39, 1.06], $p<0.001$, baja heterogeneidad) y ejercicio aeróbico (DME= 0.70, 95% IC [0.37, 1.04], $p<0.05$, baja heterogeneidad), no así en los grupos que practicaron ejercicio “mente-cuerpo”. En cuanto a la duración total de las distintas intervenciones, se observaron resultados favorables y estadísticamente significativos en los grupos con intervenciones de duración moderada (8 a 12 semanas) (DME= 0.73, 95% IC [0.38, 1.08], $p<0.001$, baja heterogeneidad) y larga (>12 semanas) (DME= 0.51, 95% IC [0.24, 0.79], $p<0.001$, moderada heterogeneidad). En relación a la frecuencia y duración de las sesiones, se obtuvieron resultados positivos y estadísticamente significativos en los grupos en que las sesiones se realizaron con una frecuencia moderada a alta (>5 veces por semana) (DME= 0.84, 95% IC [0.53, 1.14], $p<0.001$, heterogeneidad baja), así como también en los grupos con sesiones de larga duración (>60 min) (DME= 0.77, 95% IC [0.36, 1.18], $p<0.001$, baja heterogeneidad) y corta duración (≤ 45 minutos) (DME= 0.44, 95% IC [0.16, 0.73], $p<0.05$, moderada heterogeneidad).



Se analizaron también los resultados en relación con la modalidad de las intervenciones realizadas, obteniéndose efectos beneficiosos y estadísticamente significativos para las intervenciones ejecutadas en modalidad individual con participación grupal (DME= 0.64, 95% IC [0.33, 0.95], $p<0.001$, baja heterogeneidad) y modalidad grupal (DME= 0.51, 95% IC [0.21, 0.82], $p<0.001$, moderada heterogeneidad), no así en la modalidad individual. Otro factor de análisis fue la edad de los individuos participantes, observándose resultados favorables solo para las intervenciones realizadas en preescolares (3-6 años) (DME= 0.73, 95% IC [0.47, 0.99], $p<0.001$, baja heterogeneidad). A raíz de los datos previamente expuestos, el presente estudio concluyó que los mejores resultados del ejercicio físico sobre las habilidades de interacción social de individuos con TEA estarían dados por intervenciones realizadas a edades tempranas, con programas de ejercicio de duración moderada, con ejercicios multicomponente, participación grupal y sesiones de moderada-alta frecuencia y larga duración.

Shahane, et al. (2023) realizaron una revisión sistemática sobre los efectos de la actividad física/ejercicio en adultos con TEA entre 19 y 30 años. Se incluyeron 22 estudios, con un total de 763 individuos con TEA entre 3 y 93 años. Las intervenciones incluyeron diversas modalidades de ejercicio (aeróbico aislado, aeróbico + entrenamiento de resistencia, intervenciones motoras y deportes, actividades recreacionales e intervenciones holísticas) y fueron realizadas en formato individual, grupal o mixto. La duración de las intervenciones fue de 4 a 56 semanas (Media= 21.9, Desviación Estándar (DE)=16.4), con una frecuencia de 1 a 7 veces por semana (Media= 2.5, DE= 1.7), y sesiones de 20 a 360 min de duración (Media= 63.8, DE= 30.23). Se encontró evidencia de mejoría de: (1) Tamaño de efecto moderado-grande en outcomes relacionados con la resistencia cardiovascular, la fuerza muscular y la flexibilidad; así como en el rendimiento motor y el funcionamiento psicológico (depresión, estrés, ansiedad); 2) Tamaño de efecto pequeño a grande en outcomes relacionados con la calidad de vida. No se encontró evidencia suficiente en cuanto a la mejoría de los síntomas nucleares del TEA ni aumento de los niveles de actividad física en los individuos intervenidos. Se obtuvo además cierta evidencia acerca del uso de ejercicio aeróbico y entrenamiento de resistencia para mejorar la capacidad cardiovascular y muscular, así como el uso de intervenciones motoras y deportes para lograr mejoras en la capacidad física y destrezas motrices, con beneficios indirectos sobre los síntomas nucleares del TEA. En cuanto a las intervenciones holísticas se observaron beneficios en la composición corporal y calidad de vida. En base a los resultados anteriormente expuestos, a estudios previos del grupo investigador (Srinivasan, Pescatello, & Bhat, 2014) y a las “Guías de Actividad física para americanos” (United States Department of Health & Human Services, 2018), los autores postularon además una serie de recomendaciones para el desarrollo de programas de actividad física y ejercicio, las cuales pueden ser revisadas con mayor detalle en el “Anexo 5” adjunto.

Por último, es importante mencionar algunas estrategias a considerar para el trabajo físico con personas con TEA (Srinivasan, Pescatello, & Bhat, 2014):

1. Construir rutinas de ejercicio predecibles en cuanto al lugar de entrenamiento, personas involucradas y equipos a utilizar. Además, es importante llegar a acuerdos conductuales con el objetivo de encuadrar las expectativas de cada sesión.
2. Utilizar pictogramas para mostrar los pasos a seguir durante el entrenamiento y ayudar en las transiciones entre los distintos ejercicios.
3. Utilizar sistemas de refuerzo, como fichas, descansos para realizar actividades de preferencia u otros refuerzos tangibles.
4. Entregar instrucciones claras y breves, además de una adecuada retroalimentación respecto al desempeño del individuo.



Discapacidad intelectual (trastorno del desarrollo intelectual)

La discapacidad intelectual (trastorno del desarrollo intelectual) es un trastorno que comienza durante el período de desarrollo y que incluye limitaciones del funcionamiento intelectual como también del comportamiento adaptativo en los dominios conceptual, social y práctico. Se deben cumplir los tres criterios siguientes:

- A. Deficiencias de las funciones intelectuales, como el razonamiento, la resolución de problemas, la planificación, el pensamiento abstracto, el juicio, el aprendizaje académico y el aprendizaje a partir de la experiencia, confirmados mediante la evaluación clínica y pruebas de inteligencia estandarizadas individualizadas.
- B. Deficiencias del comportamiento adaptativo que producen fracaso del cumplimiento de los estándares de desarrollo y socio-culturales para la autonomía personal y la responsabilidad social. Sin apoyo continuo, las deficiencias adaptativas limitan el funcionamiento en una o más actividades de la vida cotidiana, como la comunicación, la participación social y la vida independiente en múltiples entornos tales como el hogar, la escuela, el trabajo y la comunidad.
- C. Inicio de las deficiencias intelectuales y adaptativas durante el período de desarrollo.



TABLA 1 Escala de gravedad de la discapacidad intelectual (trastorno del desarrollo intelectual)

Escala de gravedad	Dominio conceptual	Dominio social	Dominio práctico
Leve	En niños de edad preescolar, puede no haber diferencias conceptuales manifestadas. En niños de edad escolar y en adultos, existen dificultades en el aprendizaje de aptitudes académicas relativas a la lectura, la escritura, la aritmética, el tiempo o el dinero, y se necesita ayuda en uno o más campos para cumplir las expectativas relacionadas con la edad. En adultos, existe alteración del pensamiento abstracto, la función ejecutiva (es decir, planificación, definición de estrategias, determinación de prioridades y flexibilidad cognitiva) y de la memoria a corto plazo, así como del uso funcional de las aptitudes académicas (p. ej., leer, manejar el dinero). Existe un enfoque algo concreto a los problemas y soluciones en comparación con los grupos de la misma edad.	En comparación con los grupos de edad de desarrollo similar, el individuo es inmaduro en cuanto a las relaciones sociales. Por ejemplo, puede haber dificultad para percibir de forma precisa las señales sociales de sus iguales. La comunicación, la conversación y el lenguaje son más concretos o inmaduros de lo esperado por la edad. Puede haber dificultades de regulación de la emoción y el comportamiento de forma apropiada a la edad; estas dificultades son apreciadas por sus iguales en situaciones sociales. Existe una comprensión limitada del riesgo en situaciones sociales; el juicio social es inmaduro para la edad y el individuo corre el riesgo de ser manipulado por los otros (ingeniería).	El individuo puede funcionar de forma apropiada a la edad en el cuidado personal. Los individuos necesitan cierta ayuda con tareas de la vida cotidiana complejas en comparación con sus iguales. En la vida adulta, la ayuda implica típicamente la compra, el transporte, la organización doméstica y del cuidado de los hijos, la preparación de los alimentos y la gestión bancaria y del dinero. Las habilidades recreativas son similares a las de los grupos de la misma edad, aunque el juicio relacionado con el bienestar y la organización del ocio necesita ayuda. En la vida adulta, con frecuencia se observa competitividad en trabajos que no destacan en habilidades conceptuales. Los individuos generalmente necesitan ayuda para tomar decisiones sobre el cuidado de la salud y legales, y para aprender a realizar de manera competente una vocación que requiere habilidad. Se necesita típicamente ayuda para criar una familia.

Escala de gravedad	Dominio conceptual	Dominio social	Dominio práctico
Moderado	Durante todo el desarrollo, las habilidades conceptuales de los individuos están notablemente retrasadas en comparación con sus iguales. En preescolares, el lenguaje y las habilidades preacadémicas se desarrollan lentamente. En niños de edad escolar, el progreso de la lectura, la escritura, las matemáticas y del tiempo de comprensión y el dinero se produce lentamente a lo largo de los años escolares y está notablemente reducido en comparación con sus iguales. En adultos, el desarrollo de las aptitudes académicas está típicamente en un nivel elemental y se necesita ayuda para todas las habilidades académicas, en el trabajo y en la vida personal. Se necesita ayuda continua diaria para completar tareas conceptuales de la vida cotidiana, y otros	El individuo presenta notables diferencias respecto a sus iguales en cuanto al comportamiento social y comunicativo a lo largo del desarrollo. El lenguaje hablado es típicamente un instrumento primario para la comunicación social, pero es mucho menos complejo que en sus iguales. La capacidad de relación está vinculada de forma evidente a la familia y los amigos, y el individuo puede tener amistades satisfactorias a lo largo de la vida y, en ocasiones, relaciones sentimentales en la vida adulta. Sin embargo, los individuos pueden no percibir o interpretar con precisión las señales sociales. El juicio social y la capacidad para tomar decisiones son limitados, y los cuidadores han de ayudar al individuo en las decisiones de la vida. La amistad con los iguales en desarrollo con frecuencia está afectada por limitaciones	El individuo puede responsabilizarse de sus necesidades personales, como comer, vestirse, y de las funciones excretoras y la higiene como un adulto, aunque se necesita un período largo de aprendizaje y tiempo para que el individuo sea autónomo en estos campos, y se puede necesitar personas que le recuerden lo que tiene que hacer. De manera similar, se puede participar en todas las tareas domésticas en la vida adulta, aunque se necesita un período largo de aprendizaje, y se requiere ayuda continua para lograr un nivel de funcionamiento adulto. Se puede asumir un cargo independiente en trabajos que requieran habilidades conceptuales y de comunicación limitadas, pero se necesita ayuda considerable de los compañeros, supervisores y otras personas para administrar las expectativas sociales, las complejidades laborales y responsabilidades complementarias, como programación, transporte, beneficios sanitarios y gestión del dinero. Se pueden llevar a cabo una variedad de habilidades recreativas. Estas personas necesitan típicamente ayuda adicional y

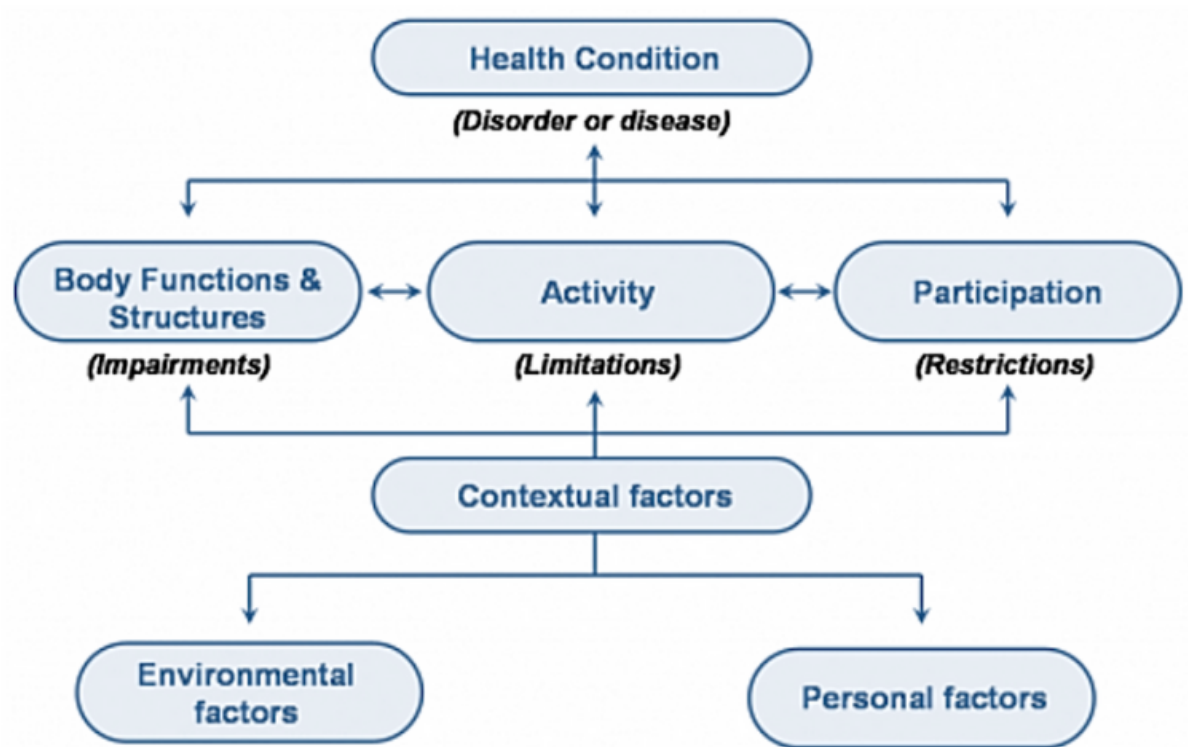


Escala de gravedad	Dominio conceptual	Dominio social	Dominio práctico
	pueden encargarse totalmente de las responsabilidades del individuo.	de la comunicación o sociales. Se necesita ayuda importante social y comunicativa en el trabajo para obtener éxito.	oportunidades de aprendizaje durante un período de tiempo largo. Una minoría importante presenta comportamiento inadaptado que causa problemas sociales.
Grave	Las habilidades conceptuales están reducidas. El individuo tiene generalmente poca comprensión del lenguaje escrito o de conceptos que implican números, cantidades, tiempo y dinero. Los cuidadores proporcionan un grado notable de ayuda para la resolución de problemas durante toda la vida.	El lenguaje hablado está bastante limitado en cuanto a vocabulario y gramática. El habla puede consistir en palabras sueltas o frases y se puede complementar con medidas de aumento. El habla y la comunicación se centran en el aquí y ahora dentro de acontecimientos cotidianos. El lenguaje se utiliza para la comunicación social más que para la explicación. Los individuos comprenden el habla sencilla y la comunicación gestual. La relación con los miembros de la familia y otros parientes son fuente de placer y de ayuda.	El individuo necesita ayuda para todas las actividades de la vida cotidiana, como comer, vestirse, bañarse y las funciones excretoras. El individuo necesita supervisión constante. El individuo no puede tomar decisiones responsables en cuanto al bienestar propio o de otras personas. En la vida adulta, la participación en tareas domésticas, de ocio y de trabajo necesita apoyo y ayuda constante. La adquisición de habilidades en todos los dominios implica un aprendizaje a largo plazo y ayuda constante. En una minoría importante, existe comportamiento inadaptado que incluye autolesiones.

Escala de gravedad	Dominio conceptual	Dominio social	Dominio práctico
Profundo	Las habilidades conceptuales implican generalmente el mundo físico más que procesos simbólicos. El individuo puede utilizar objetos dirigidos a un objetivo para el cuidado de sí mismo, el trabajo y el ocio. Se pueden haber adquirido algunas habilidades visuoespaciales, como la concordancia y la clasificación basada en características físicas. Sin embargo, la existencia concurrente de alteraciones motoras y sensitivas puede impedir un uso funcional de los objetos.	El individuo tiene una comprensión muy limitada de la comunicación simbólica en el habla y la gestualidad. El individuo puede comprender algunas instrucciones o gestos sencillos. El individuo expresa su propio deseo y sus emociones principalmente mediante comunicación no verbal y no simbólica. El individuo disfruta de la relación con miembros bien conocidos de la familia, cuidadores y otros parientes, y da inicio y responde a interacciones sociales a través de señales gestuales y emocionales. La existencia concurrente de alteraciones sensoriales y físicas puede impedir muchas actividades sociales.	El individuo depende de otros para todos los aspectos del cuidado físico diario, la salud y la seguridad, aunque también puede participar en algunas de estas actividades. Los individuos sin alteraciones físicas graves pueden ayudar en algunas de las tareas de la vida cotidiana en el hogar, como llevar los platos a la mesa. Acciones sencillas con objetos pueden ser la base de la participación en algunas actividades vocacionales con alto nivel de ayuda continua. Las actividades recreativas pueden implicar, por ejemplo, disfrutar escuchando música, viendo películas, saliendo a pasear o participando en actividades acuáticas, todo ello con la ayuda de otros. La existencia concurrente de alteraciones físicas y sensoriales es un impedimento frecuente para la participación (más allá de la observación) en actividades domésticas, recreativas y vocacionales. En una minoría importante, existe comportamiento inadaptado.



ANEXO 2. Modelo CIF (World Health Organization, 2001)



ANEXO 3. Programa de Ejercicio Basado en Terapia Física para personas con Síndrome de Down (Mann, Spirc, Mitchell, & Hilgenkamp, 2023)

	Exercise	Cueing
Visual-Vestibular Exercises (balance and coordination exercises that target the visual-vestibular system and integrate stabilization challenges)	Half Kneeling (Split Stance Surrenders)	5 each side. Start in standing, one hand support on wall or with PT. Step back with right foot ("step and stop"). Right knee bends to floor ("down slowly"). Bring standing knee down to tall kneeling ("together"). Hold with abdominal activation. Bring right foot up (right half kneeling). Stand up. 5 reps right, then 5 reps left.
	Lateral Tilts	10 times each side. Stand feet hip width. Arms out to sides (90 degrees abduction). Legs straight. Tilt side to side. Shift weight from one foot to the other.
	Rotational Ball Passes/Taps	10 cycles, alternating right and left. Sit/stand by the wall. Hold ball with both hands OR fold hands together. Visual targets at shoulder height. Turn and look. Tap ball to target on wall. Slow and controlled.
	Anterior/Posterior Tilts	10 times right lead. 10 times left lead. Stand in modified tandem stance, with one foot slightly forward of the other. Tilt forward and backward. Keep legs straight. Gaze forward.
	Over-Under Passes/Taps	5 under legs + 5 overhead, alternating over and under. Sit/stand by the wall. Hold ball with both hands OR fold hands together. Visual targets overhead and under legs. Look and reach. Tap ball to target on wall. Start with small movements and work up to larger ones. Slow and controlled.
Cardiovascular Endurance: (sequencing exercises and progressions that enhance cardiovascular endurance over the course of the session)	Sequencing and/or Dynamic Aerobic Exercises	Heart rate >60% of maximal heart rate for at least 20 min of the session. Dance party or other warming-up exercise at the start, foundational exercises that keep heart rate elevated. Effective series for heart rate: Dance warm-up, Squats, Squat jumps, Progressive jumps, Standing marches.



	Exercise	Cueing
Visual-Vestibular Exercises (balance and coordination exercises that target the visual-vestibular system and integrate stabilization challenges)	Half Kneeling (Split Stance Surrenders)	5 each side. Start in standing, one hand support on wall or with PT. Step back with right foot ("step and stop"). Right knee bends to floor ("down slowly"). Bring standing knee down to tall kneeling ("together"). Hold with abdominal activation. Bring right foot up (right half kneeling). Stand up. 5 reps right, then 5 reps left.
	Lateral Tilts	10 times each side. Stand feet hip width. Arms out to sides (90 degrees abduction). Legs straight. Tilt side to side. Shift weight from one foot to the other.
	Rotational Ball Passes/Taps	10 cycles, alternating right and left. Sit/stand by the wall. Hold ball with both hands OR fold hands together. Visual targets at shoulder height. Turn and look. Tap ball to target on wall. Slow and controlled.
	Anterior/Posterior Tilts	10 times right lead. 10 times left lead. Stand in modified tandem stance, with one foot slightly forward of the other. Tilt forward and backward. Keep legs straight. Gaze forward.
	Over-Under Passes/Taps	5 under legs + 5 overhead, alternating over and under. Sit/stand by the wall. Hold ball with both hands OR fold hands together. Visual targets overhead and under legs. Look and reach. Tap ball to target on wall. Start with small movements and work up to larger ones. Slow and controlled.
Cardiovascular Endurance: (sequencing exercises and progressions that enhance cardiovascular endurance over the course of the session)	Sequencing and/or Dynamic Aerobic Exercises	Heart rate >60% of maximal heart rate for at least 20 min of the session. Dance party or other warming-up exercise at the start, foundational exercises that keep heart rate elevated. Effective series for heart rate: Dance warm-up, Squats, Squat jumps, Progressive jumps, Standing marches.
Stretches (targeted positions and movements that address muscle tightness, postural asymmetry, postural musculature, and tight gastrocnemius/soleus complex, hamstrings, hip flexors, and lumbar extensors)	Chest Openers	4 bouts open and close, Standing tall, arms open, chest up, 2 s hold, Lean forward, "hug" to yourself, 2 s hold.
	Overhead Reaches	4 bouts reach up and down, standing tall, arms circle up over head through abduction, 2 s hold, arms down, relax, 2 s hold.
	Single Knee to Chest—Supine	20–30 s hold each side, transfer to floor through half kneel, supine legs extended, single knee to chest, hold 20–30 s, contralateral leg straight with toe up (not in position of hip external rotation).
	Hurdler Stretch—Seated	20–30 s hold each side. Seated on the floor with right leg to the side knee extended, toes up (ankle dorsiflexion). Left knee flexed, left foot against right inner thigh. Right hand to right toes. Left hand on right knee. Hold 20–30 s. Repeat on left side.
	Calf Stretch with Strap	20–30 s hold each side. Supine on the floor. Non-stretchy strap around ball of right foot, preferably wearing shoes. Right hip flexed at 30–40 degrees, right knee extended, right ankle dorsiflexed with support from strap at toes for dorsiflexion stretch. Left hip and knee extended, foot resting on ground. Hold 20–30 s. Repeat on left.



Trastorno del espectro del autismo

299.00 (F84.0)

- A. Deficiencias persistentes en la comunicación social y en la interacción social en diversos contextos, manifestado por lo siguiente, actualmente o por los antecedentes (los ejemplos son ilustrativos pero no exhaustivos):
1. Las deficiencias en la reciprocidad socioemocional, varían, por ejemplo, desde un acercamiento social anormal y fracaso de la conversación normal en ambos sentidos pasando por la disminución en intereses, emociones o afectos compartidos hasta el fracaso en iniciar o responder a interacciones sociales.
 2. Las deficiencias en las conductas comunicativas no verbales utilizadas en la interacción social, varían, por ejemplo, desde una comunicación verbal y no verbal poco integrada pasando por anomalías del contacto visual y del lenguaje corporal o deficiencias de la comprensión y el uso de gestos, hasta una falta total de expresión facial y de comunicación no verbal.
 3. Las deficiencias en el desarrollo, mantenimiento y comprensión de las relaciones, varían, por ejemplo, desde dificultades para ajustar el comportamiento en diversos contextos sociales pasando por dificultades para compartir juegos imaginativos o para hacer amigos, hasta la ausencia de interés por otras personas.

Especificar la gravedad actual:

La gravedad se basa en deterioros de la comunicación social y en patrones de comportamiento restringidos y repetitivos (véase la Tabla 2).

- B. Patrones restrictivos y repetitivos de comportamiento, intereses o actividades, que se manifiestan en dos o más de los siguientes puntos, actualmente o por los antecedentes (los ejemplos son ilustrativos pero no exhaustivos):



1. Movimientos, utilización de objetos o habla estereotipados o repetitivos (p. ej., estereotipias motoras simples, alineación de los juguetes o cambio de lugar de los objetos, ecolalia, frases idiosincrásicas).
2. Insistencia en la monotonía, excesiva inflexibilidad de rutinas o patrones ritualizados de comportamiento verbal o no verbal (p. ej., gran angustia frente a cambios pequeños, dificultades con las transiciones, patrones de pensamiento rígidos, rituales de saludo, necesidad de tomar el mismo camino o de comer los mismos alimentos cada día).
3. Intereses muy restringidos y fijos que son anormales en cuanto a su intensidad o foco de interés (p. ej., fuerte apego o preocupación por objetos inusuales, intereses excesivamente circunscritos o perseverantes).
4. Hiper- o hiporeactividad a los estímulos sensoriales o interés inhabitual por aspectos sensoriales del entorno (p. ej., indiferencia aparente al dolor/temperatura, respuesta adversa a sonidos o texturas específicos, olfateo o palpación excesiva de objetos, fascinación visual por las luces o el movimiento).

Especificar la gravedad actual:

La gravedad se basa en deterioros de la comunicación social y en patrones de comportamiento restringidos y repetitivos (véase la Tabla 2).

- C. Los síntomas han de estar presentes en las primeras fases del período de desarrollo (pero pueden no manifestarse totalmente hasta que la demanda social supera las capacidades limitadas, o pueden estar enmascarados por estrategias aprendidas en fases posteriores de la vida).
- D. Los síntomas causan un deterioro clínicamente significativo en lo social, laboral u otras áreas importantes del funcionamiento habitual.
- E. Estas alteraciones no se explican mejor por la discapacidad intelectual (trastorno del desarrollo intelectual) o por el retraso global del desarrollo. La discapacidad intelectual y el trastorno del espectro del autismo con frecuencia coinciden; para hacer diagnósticos de comorbilidades de un trastorno del espectro del autismo y discapacidad intelectual, la comunicación social ha de estar por debajo de lo previsto para el nivel general de desarrollo.



TABLA 2 Niveles de gravedad del trastorno del espectro del autismo

Nivel de gravedad	Comunicación social	Comportamientos restringidos y repetitivos
Grado 3 "Necesita ayuda muy notable"	Las deficiencias graves de las aptitudes de comunicación social verbal y no verbal causan alteraciones graves del funcionamiento, inicio muy limitado de las interacciones sociales y respuesta mínima a la apertura social de otras personas. Por ejemplo, una persona con pocas palabras inteligibles que raramente inicia interacción y que, cuando lo hace, realiza estrategias inhabituales sólo para cumplir con las necesidades y únicamente responde a aproximaciones sociales muy directas.	La inflexibilidad de comportamiento, la extrema dificultad de hacer frente a los cambios u otros comportamientos restringidos/repetitivos interfieren notablemente con el funcionamiento en todos los ámbitos. Ansiedad intensa/dificultad para cambiar el foco de acción.
Grado 2 "Necesita ayuda notable"	Deficiencias notables de las aptitudes de comunicación social verbal y no verbal; problemas sociales aparentes incluso con ayuda <i>in situ</i> ; inicio limitado de interacciones sociales; y reducción de respuesta o respuestas no normales a la apertura social de otras personas. Por ejemplo, una persona que emite frases sencillas, cuya interacción se limita a intereses especiales muy concretos y que tiene una comunicación no verbal muy excéntrica.	La inflexibilidad de comportamiento, la dificultad de hacer frente a los cambios u otros comportamientos restringidos/repetitivos aparecen con frecuencia claramente al observador casual e interfieren con el funcionamiento en diversos contextos. Ansiedad y/o dificultad para cambiar el foco de acción.
Grado 1 "Necesita ayuda"	Sin ayuda <i>in situ</i> , las deficiencias en la comunicación social causan problemas importantes. Dificultad para iniciar interacciones sociales y ejemplos claros de respuestas atípicas o insatisfactorias a la apertura social de otras personas. Puede parecer que tiene poco interés en las interacciones sociales. Por ejemplo, una persona que es capaz de hablar con frases completas y que establece comunicación pero cuya conversación amplia con otras personas falla y cuyos intentos de hacer amigos son excéntricos y habitualmente sin éxito.	La inflexibilidad de comportamiento causa una interferencia significativa con el funcionamiento en uno o más contextos. Dificultad para alternar actividades. Los problemas de organización y de planificación dificultan la autonomía.



ANEXO 5. Recomendaciones para programas de actividad física y ejercicio en adultos jóvenes con Trastorno del Espectro Autista (Shahane, Kilyk, & Srinivasan, 2023)

Intervention type	Suggested guidelines
<i>Aerobic and resistance training</i>	
Duration (in weeks)	4–12
Frequency (# of sessions/week)	at least 2–3
Time (min/per session)	30–60
Exemplar activities recommended	Aerobic: • Overground walking, jogging, running, cycling, swimming, hiking, etc. • Equipment-based training—treadmill walking, stationary cycling, elliptical training • Calisthenics for cardiovascular conditioning—jumping jacks, high knees, step aerobics, plyometrics, walk/run interval training • Aquatic exercises (hydrotherapy) Resistance training: • Weight lifting—using free weights, against resistance bands • Body weight training—squats, lunges, push-ups, planks, etc. • Resistance training using equipment—leg press, biceps pull, chest press, and lateral pull down
Outcomes that demonstrate evidence-based improvements	• PF including cardiovascular endurance and muscular strength/endurance • Small improvements in functional participation.
<i>Movement-based intervention and/or sports training</i>	
Duration (in weeks)	6–12
Frequency (# of sessions/week)	1–2
Time (min/per session)	45–90
Exemplar activities recommended	Movement intervention: • Fundamental motor skill training to improve balance, coordination, locomotor skills, and object control skill, mobilization exercises, technical and tactical training, task-specific training, and muscle stretching exercises for major arm and leg muscles. Sports training: • Training movement skills specific to the sport • Teaching strategy, tactics, and soft skills related to interpersonal communication • Commonly trained sports for youth with ASD: floorball, basketball, golf, alpine skiing, inline skating, football, soccer, table tennis, etc.
Outcomes that demonstrate evidence-based improvements	• PF—cardiovascular endurance, muscular strength, and muscular endurance • Motor performance • Core autism symptoms—social skills and repetitive behaviors
<i>Holistic treatment and/or lifestyle modification</i>	
Duration (in weeks)	16–56
Frequency (# of sessions/week)	5–7
Time (min/per session)	30–120
Exemplar activities recommended	• Health and wellness education—importance of health and healthy lifestyles, strategies to improve health and wellness, stress reduction techniques, etc. • PA: goal setting related to regular PA, education to help improve activity habits and promote active lifestyles, exercise programs involving aerobic exercises and resistance training • Active recreational activities—horseback riding, gardening, swimming, rock climbing, skiing, active chores such as yard work, snow shoveling, etc. • Nutrition education and diet planning—healthy eating lessons, setting weekly nutrition goals, educating the family about diet recommendations, nutrition logs. • Behavior change strategies including goal setting, ways to maintain motivation, social support, self-control, self-monitoring, problem-solving barriers, etc.
Outcomes that demonstrate evidence-based improvements	• PF—body composition • QOL/well-being • Functional participation

PF: physical fitness; ASD: autism spectrum disorder; PA: physical activity.

Note: The recommendations are based on the literature reviewed as well as guidelines provided by the United States Department of Health and Human Services (2018).



Referencias

- American Physical Therapy Association. (2001). *Guide to Physical Therapist Practice* (Second Edition ed.). American Physical Therapy Association.
- Almonte, C., & Montt, M. (2012). *Psicopatología infantil y de la adolescencia*. (Segunda ed.). Santiago: Editorial Mediterráneo.
- American College of Sports Medicine. (2022). *Brain Health and Brain-Related Disorders: Intellectual Disability and Down Syndrome, in American College of Sports Medicine's. Guidelines for Exercise Testing and Prescription*; Philadelphia, USA: Wolters Kluwer.
- 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). *Calcif. Tissue Int.*, 66, 176–180. doi:10.1007/s002230010035
- Asociación Americana de Psiquiatría. (2013). *Guía de consulta de los criterios diagnósticos del DSM 5*. Arlington: Asociación Americana de Psiquiatría.
- Bhat, A. (2020). Is Motor Impairment in Autism Spectrum Disorder Distinct From Developmental Coordination Disorder? A Report From the SPARK Study. *Phys Ther.*, 100(4), 633-644. doi:10.1093/ptj/pzz190
- Bhat, A. (2021). Motor Impairment Increases in Children With Autism Spectrum Disorder as a Function of Social Communication, Cognitive and Functional Impairment, Repetitive Behavior Severity, and Comorbid Diagnoses: A SPARK Study Report. *Autism Res*, 14(1), 202-219. doi:10.1002/aur.2453
- Bittles, A., & Glasson, E. (2004). Clinical, social, and ethical implications of changing life expectancy in Down syndrome. *Developmental Medicine & Child Neurology*, , 46, 282-286. doi:https://doi.org/10.1111/j.1469-8749.2004.tb00483.x
- Bull, F., Al-Ansari, S., Biddle, S., Borodulin, K., Buman, M., Cardon, G., . . . Leitzmann, M. (2020). World Health Organization 2020 guidelines on physical activity and sedentary behaviour. *British Journal of Sports Medicine*, 54(24), 1451-1462. doi:10.1136/bjsports-2020-102955
- Bull, M. (2020). Down Syndrome. *N Engl J Med*, 382(24), 2344-2352. doi:10.1056/NEJMr1706537
- Bull, M., Trotter, T., Santoro, S., Christensen, C., & Grout, R. (2022). Health Supervision for Children and Adolescents With Down Syndrome. *PEDIATRICS*, 149(5). doi:10.1542/peds.2022-057010
- Capone, G., Chicoine, B., Bulova, P., Stephens, M., Hart, S., Crissman, B., . . . Workgroup., D. S.-U. (2018). Co-occurring medical conditions in adults with Down syndrome: A systematic review toward the development of health care guidelines. *Am J Med Genet A*, 176(1), 116-133. doi:10.1002/ajmg.a.38512

