





## Estado nutricional y equilibrio motriz en estudiantes con síndrome de Down para la inclusión a la clase de educación física

*Nutritional status and motor balance in students with Down syndrome for inclusion in physical education class*

- <sup>1</sup> Patricio Francisco Ferrin Verá  
Universidad Bolivariana del Ecuador  
[ppferrinv@ube.edu.ec](mailto:ppferrinv@ube.edu.ec)  <https://orcid.org/0009-0006-3590-2970>
- <sup>2</sup> Juan Carlos Curay Palate  
Universidad Bolivariana del Ecuador  
[jccurayp@ube.edu.ec](mailto:jccurayp@ube.edu.ec)  <https://orcid.org/0009-0002-2433-5051>
- <sup>3</sup> Damaris Hernández Gallardo  
Pedagogía en Cultura Física mención Educación Física Inclusiva, Universidad Bolivariana del Ecuador  
[damaris.hernandez@uleam.edu.ec](mailto:damaris.hernandez@uleam.edu.ec)  <https://orcid.org/0000-0003-2713-7261>
- <sup>4</sup> Giceya de la Caridad Maqueira Caraballo  
Universidad Bolivariana del Ecuador  
[gdmaqueirac@ube.edu.ec](mailto:gdmaqueirac@ube.edu.ec)  <https://orcid.org/0000-0001-6282-3027>



### Artículo de Investigación Científica y Tecnológica

Enviado: 12/03/2024

Revisado: 15/04/2024

Aceptado: 15/05/2024

Publicado: 30/05/2024

DOI: <https://doi.org/10.33262/anatomiadigital.v7i2.1.3019>

Cítese:

Ferrin Verá, P. F., Curay Palate, J. C., Hernández Gallardo, D., & Maqueira Caraballo, G. de la C. (2024). Estado nutricional y equilibrio motriz en estudiantes con síndrome de Down para la inclusión a la clase de educación física. *Anatomía Digital*, 7(2.1), 6-26. <https://doi.org/10.33262/anatomiadigital.v7i2.1.3019>



ANATOMÍA DIGITAL, es una Revista Electrónica, Trimestral, que se publicará en soporte electrónico tiene como misión contribuir a la formación de profesionales competentes con visión humanística y crítica que sean capaces de exponer sus resultados investigativos y científicos en la misma medida que se promueva mediante su intervención cambios positivos en la sociedad. <https://anatomiadigital.org>  
La revista es editada por la Editorial Ciencia Digital (Editorial de prestigio registrada en la Cámara Ecuatoriana de Libro con No de Afiliación 663) [www.celibro.org.ec](http://www.celibro.org.ec)

Esta revista está protegida bajo una licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 International. Copia de la licencia: <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/deed.es>

**Palabras claves:**

inclusión, test ktk, síndrome de down, estado nutricional, gasto energético, equilibrio, psicomotricidad.

**Keywords:**

inclusion, down's syndrome, nutritional condition, energy expenditure,

**Resumen**

**Introducción:** el síndrome de Down es un desorden genético atribuido a una anomalía cromosómica, que muestra una serie de síntomas físicos y cognitivos que surgen como efecto del síndrome específicamente, uno de los principales efectos es la falta de equilibrio que se genera en los sujetos que presentan esta condición, así como, condiciones de obesidad o sobrepeso. **Objetivos:** para el presente estudio se plantea como objetivo determinar el estado nutricional y el equilibrio motriz en estudiantes con síndrome de Down. **Metodología:** la metodología del caso de estudio de una estudiante del décimo año básica de una institución educativa. Es un estudio descriptivo tomando en consideración la recopilación de ingesta energética nutrimental y gasto energético por recordatorio de 24 horas y la aplicación del test KTK para la medición del equilibrio. **Resultados:** como resultados se obtiene un grado de sobrepeso del sujeto de investigación según la tabla de curva del IMC para niños con Síndrome de Down, y falta de equilibrio según los resultados presentados por el test aplicado. Se establece una propuesta de un sistema de ejercicios físicos y talleres de “escuela para padres” para inducir una adecuada nutrición para el sujeto de investigación. **Conclusiones:** el análisis de gasto energético y gasto calórico está modificado por el condicionamiento del síndrome que presenta el sujeto de investigación, lo que implica que su esquema corporal específicamente el desarrollo de su equilibrio se vea afectado significativamente; sin embargo, dentro de las características del síndrome de Down se pueden generar un margen de afectación en el equilibrio a partir del grado de sobrepeso que presenta el sujeto. **Área de estudio general:** Ciencias sociales-Pedagogía de la Cultura Física. **Área de estudio específica:** Educación Física Inclusiva **Tipo de estudio:** Estudio de Caso.

**Abstract**

**Introduction:** Down syndrome is a genetic disorder attributed to a chromosomal abnormality, which shows a series of physical and cognitive symptoms that arise as an effect of the syndrome specifically, one of the main effects is the lack of balance that is generated in the subjects who present this

balance,  
psychomotor skills.

condition, as well as obesity or overweight conditions. **Objectives:** The objective of this study was to determine the nutritional status and motor balance of students with Down syndrome. **Methodology:** the methodology of the case study of a tenth-grade student of an educational institution. It is a descriptive study taking into consideration the compilation of nutritional energy intake and energy expenditure per 24-hour reminder and the application of the KTK test for the measurement of balance. **Results:** The results show a degree of overweight of the research subject according to the BMI curve table for children with Down Syndrome, and lack of balance according to the results presented by the applied test. A proposal for a system of physical exercises and "school for parents" workshops is established to induce adequate nutrition for the research subject. **Conclusions:** The analysis of energy expenditure and caloric expenditure is modified by the conditioning of the syndrome presented by the research subject, which implies that his body schema, specifically the development of his balance, is significantly affected; however, within the characteristics of Down syndrome, a margin of affectation in balance can be generated from the degree of overweight that the subject presents.

## Introducción

El síndrome de Down es un desorden genético atribuido a una anomalía cromosómica (1). Es decir, la presencia de todo o parte de un cromosoma extra en el par 21 de estos; asimismo, muestra una serie de síntomas físicos y cognitivos que surgen como efecto de lo antes mencionado. Según *National Institutes of Health* (2), existen tres tipos de Síndrome de Down en base a la distribución de este cromosoma extra: Trisomía 21 completa, trisomía 21 mosaico o "mosaicismo" y trisomía 21 por translocación.

La alimentación y la actividad física en la persona con Síndrome de Down tienen un papel fundamental en su estado de salud. Desde el nacimiento, las personas con Síndrome de Down presentan determinadas características y barreras que dificultan el camino en su correcto estado nutricional y más allá de sus necesidades visuales, cognitivas y auditivas, trastornos hormonales y nutricionales dadas por anomalías del sistema digestivo, su crecimiento y desarrollo difiere al de los niños con distribución cromosómica

determinada para la especie, caracterizándose por la baja talla, debilidad en el tono muscular y prevalencia de sobrepeso y obesidad más marcada en la adolescencia y la adultez (2,3,4).

La obesidad por su parte es una enfermedad crónica que, según la Organización Mundial de la Salud, puede definirse como acumulación anormal o excesiva de grasa corporal debido a un balance energético positivo, lo que de manera particular afecta a los niños y adolescentes con Síndrome de Down en los que se evidencia una marcada disminución de la velocidad del crecimiento y desarrollo que se manifiesta en una estatura más baja a la de sus coetáneos, que acompañada de un estilo de vida sedentario por condiciones personales, familiares y/o sociales incrementa a predisposición al exceso ponderal, además de factores genéticos que determinan una disminución del índice metabólico y tendencia a padecer hipotiroidismo (5,3).

En las últimas décadas, la obesidad ha ido aumentando de manera alarmante en la población infantil y adolescente, comprometiendo la salud y el bienestar constituyendo en la actualidad uno de los principales problemas de salud pública. Sin embargo, esta pandemia está mal estudiada en poblaciones específicas, como las personas con Síndrome de Down (5,7).

El sobrepeso y la obesidad en adolescente con Síndrome de Down afecta aproximadamente a la mitad de la población y puede conducir a otros problemas de salud concomitantes como enfermedades cardiovasculares, dislipidemia, hipertensión arterial sistémica (HAS), síndrome de apnea obstructiva del sueño (SAOS), entre otros. Además, los niños con sobrepeso y obesidad tienen un mayor riesgo de convertirse en adultos obesos.

Sin embargo, la obesidad es evitable y para ello es importante que adquieran buenos hábitos en casa, tales como no consumir alimentos saturados en grasa, chocolatinas, bebidas gaseosas, embutidos, dulces... y aumentar la actividad física. Recordemos que los niños aprenden del ejemplo de los adultos, y que es recomendable no tener alimentos poco saludables en casa (6).

### **Metodología**

Se presenta un estudio de caso cuantitativo específico de una niña de 13 años con Síndrome de Down (7), que se cursando el 8vo grado en la Unidad Educativa La Pradera ubicada en la ciudad de Manta. Se recopila información sobre la ingesta de energética nutrimental, gasto energético diario y toma de medida antropométricas, talla y peso con lo que se determinó el IMC y su evaluación se realizó según las tablas de crecimiento para niños con Síndrome de Down desde el nacimiento hasta 18 años de Suecia. 2002. establecidas por el Instituto Nacional de Alimentación y Nutrición (8).

En lo que corresponde a la Valoración Energética – nutrimental, se considera el aporte de macronutrientes y energía alimentaria que se determina por recordatorio de 24 horas Ración Diaria de Alimentos (RDA), en tres días alternos, dos entre semanas y uno de fin de semana (9), y su posterior valoración mediante el sistema automatizado Ceres+ (10).

El Gasto Energético Total (GET), de detalla a partir del diario de actividades por recordatorio de 24 horas, con igual regularidad que la valoración energética nutricional. Para el proceso de la información obtenida se realiza el cálculo del gasto energético por actividad multiplicado por el peso (kg) por el factor correspondiente a la misma y el número de minutos empleados en cada actividad desarrollada, generando el resultado a partir de la sumatoria de los valores obtenidos (11).

Además, se determinó la TMB según la fórmula propuesta por la OMS, FAO (12).

$$TMB = (12,2 * P) + 746$$

Lo que permitió calcular además el Nivel de Actividad Física (NAF)

$$NAF = GET / TMB$$

Para la valoración del equilibrio del caso se toma como referencia el Test KTK, el mismo que al ser estandarizado permite la recopilación cuantitativa de datos, así como el control de variable en situaciones definidas y la comparación de resultados definidos en diferentes momentos de la aplicación de este. El test fue utilizado para evaluar el equilibrio del sujeto de estudio al mismo tiempo de la toma de medidas antropométricas.

El Test, emplea las mismas tareas de coordinación para todas las edades. Sin embargo, los contenidos de dichas tareas presentan diferentes grados de dificultad, es decir, cuanto mayor sean los participantes, mayor será la exigencia. Así, la diferenciación por edades es establecida de acuerdo con criterios como: aumento de la altura o de la distancia; aumento de la velocidad; mejor precisión en la ejecución medida, por ejemplo, la relación intentos/éxitos (13).

#### *Análisis de datos*

El análisis estadístico se realizó con el programa Excel, determinando como estadígrafos descriptivos de tendencia central la media aritmética (M), y de variación la desviación estándar (DE), presentados como M(DE), y el coeficiente de variación (CV%).

#### *Validación*

Se realizó la una validación teórica de la propuesta del sistema de actividades para la inclusión de la estudiante con síndrome de Down mediante criterio de experto utilizando la técnica Delphi (14), se determinó para ello:

- Coeficiente de Competencia (k) mediante autoevaluación y la fórmula:

$$(k = \frac{1}{2} (k_c + k_a),$$

- Coeficiente de Conocimiento, mediante la fórmula:

$$K_c = n_i (0,1)$$

$$n_i = (n_1 + n_2 + n_3 + n_4 + n_5 + n_6) (14, 15)$$

- Coeficiente de Argumentación con la fórmula

$$K_a = a$$

La concordancia de los expertos se determinó mediante V de Aiken (16).

### Resultados

El sujeto de estudio cuenta con una edad de 13 años, estudiante de la Unidad Educativa Fiscal “La Pradera”, en el octavo (8<sup>vo</sup>) Año de Educación General Básica, la misma que será el punto de partida para el análisis de los resultados obtenidos.

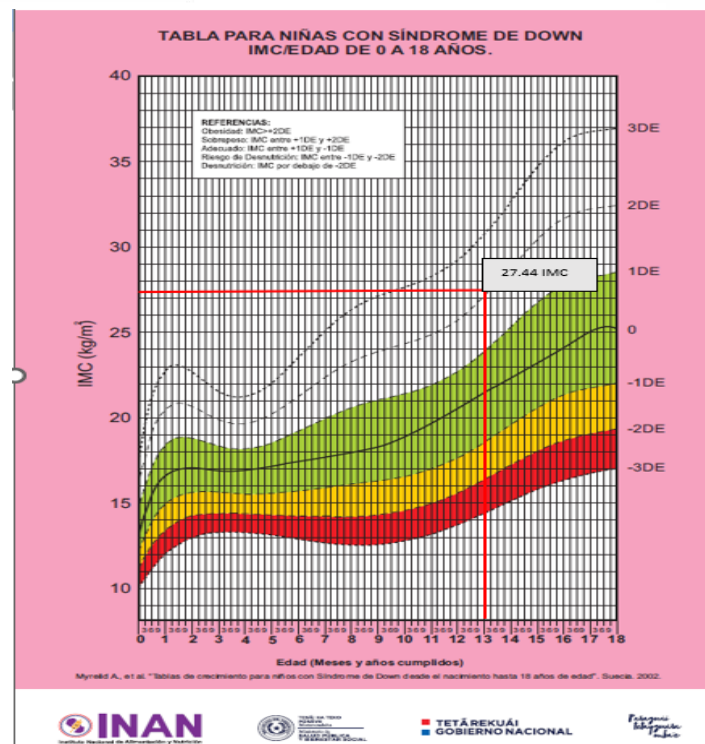
Para la evaluación antropométrica del sujeto de investigación como caso específico diagnosticado con Síndrome de Down, partimos de una valoración general por cada uno de los parámetros antropométricos, la determinación de la talla y el peso nos permitió valorar sus medidas corporales respecto a la edad cronológica y características propias del síndrome, además de su ubicación percentil según el Índice de Peso para Talla (IPT) y el Índice de Masa Corporal (IMC).

La valoración antropométrica de la talla del sujeto de investigación, arrojó un valor de 1,37m, estando dentro de los parámetros en concordancia con la edad cronológica p25 y la condición física según las curvas de talla para edad ..., sin embargo, el peso aportó un valor de 51,51kg que para la edad se ubica en el percentil 95 y se clasifica como obeso.

**Tabla 1.** Medidas antropométricas

Código	Sexo	Edad	Talla (en metros)	Peso actual (en kg)	IMC
Estudiante	Femenino	13,00	1,37	51,50	27,44

De acuerdo con los resultados obtenidos de la medición de peso y talla se realizó el cálculo del índice de Masa Corporal (Índice de Quetelec), el mismo que nos aportó un valor de 27.44 y clasifica a la estudiante con una condición de obesidad según la curva de crecimiento para niños con Síndrome de Down (figura 1), específicamente se considera que estaría en el rango de curva de 2DE (figura 1).



**Figura 1.** Curvas de IMC en niñas con síndrome de Down

Asimismo, es necesario mencionar, que en cuanto a la variable antropométrica peso, se enfatiza en que el mismo depende del esqueleto y los cambios de la composición corporal (ganancia de grasa y músculos) (17), por lo que se encuentra influido tanto por el aspecto alimentario-nutricional como la ejercitación física desarrollada y la talla alcanzada.

En la tabla 2, se describe la ingesta de energía alimentaria del sujeto de estudio por día de la semana en base a la encuesta por recordatorio de 24 horas y el gasto energético total según las actividades desarrolladas en un igual período, así como los valores medios obtenidos, la desviación estándar y el coeficiente de variación, donde se refleja que es mayor la incorporación de energía alimentaria por la Ración Diaria de Alimentos (RDA) que el gasto energético total diario. Esta variación nos indica un balance energético positivo (18, 19), y con ello la ganancia de peso corporal.

*Gasto energético total. Según diario de actividades*

Al determinar el gasto energético diario (GET) según la encuesta del Diario de Actividades por recordatorio de 24 horas se obtuvo un gasto calórico promedio de 2268,40±95,14 Kcal, con un coeficiente de variación (CV) de 41,9%, siendo estos resultados el condicionante para el análisis del proceso nutricional y su afectación en el equilibrio del sujeto de investigación (tabla 2).

**Tabla 2.** Incorporación de energía alimentaria

Sujeto de estudio	Energía incorporada según la RDA (Kcal)	Gasto Energético total según actividades físicas realizadas en 24h
	2642,71	2213,47
	2484,82	2213,47
	1992,48	2378,27
Media	2373,34±410,03	2268,40±95,14
CV	18,86675032	4,19

De acuerdo con lo antes expresado, no es ajeno considerar la influencia del balance energético sobre los resultados finales que reflejen el estado nutricional y que influyen en su calidad de vida y el equilibrio motriz.

*Tasa metabólica en reposo*

La tasa metabólica en reposo por su parte aportó un valor de 1389,75 Kcal determinada a partir del peso corporal y para el rango de edad.

*Nivel de Actividad Física*

Para el cálculo del Nivel de Actividad Física (NAF) fueron utilizados los datos correspondientes al GET obtenido del modo ya descrito y los valores de la Tasa Metabólica en Reposo (TMR) determinada, obteniéndose un NAF de 1,6, que se clasifica como moderado para el caso de individuos del sexo femenino.

*Equilibrio*

La prueba de Coordinación Corporal Infantil de Kiphard y Schilling (1974) (KTK) fue desarrollado por Kiphard y Schilling en 1970, posteriormente revisado en el año 1974. El propósito de esta prueba es identificar y diagnosticar a niños con dificultades de movimiento y coordinación, que contemplan una edad entre los 5 a 14 años (19); en el presente estudio se consideró los indicadores esenciales del test KTK desde el equilibrio para una niña con Síndrome de Down, dando como resultados que la niña; su aplicación se dio en un espacio parcial de un área mínima de 4 x 5 cm. Las pruebas que midieron inicialmente comprenden: equilibrio desplazándose hacia atrás, saltos sobre una pierna (unipodal), saltos y desplazamiento laterales; así como, el caminar sobre una línea trazada en el espacio seleccionado de tal manera que se pueda identificar el desarrollo motriz grueso y por ende el equilibrio que es el objeto de estudio.

Para la aplicación del test se consideró la referencia que este considera para la población con discapacidad intelectual, teniendo una fiabilidad del 98%, se tomó los siguientes coeficientes (tabla 3).



**Tabla 3.** Clasificación de los coeficientes motrices del test KTK

Marca	Clasificación	Desviación	Porcentaje
131 – 145	Muy buena coordinación	3	99 a 100%
116 – 130	Buena coordinación	2	85 a 98%
86 – 115	Coordinación normal	1	17 a 84%
71 – 85	Perturbación en la coordinación	-2	3 a 16%
56 – 70	Coordinación insuficiente	-3	0 a 2%

**Fuente:** Braz (20)

Para la efectivización de los resultados las pruebas fueron realizadas en base a lo que el manual del test considera o sugiere, sin embargo, en consideración al tiempo de desarrollo varió en consideración a la condición del sujeto de investigación este para garantizar la comprensión de las actividades a desarrollar. Es necesario indicar que fue necesario realizar adaptaciones en la aplicación, como, por ejemplo, ofrecer una oportunidad adicional en el desarrollo de las pruebas en el caso de que se evidencio el cansancio o la pérdida de atención o “control” por parte del sujeto en la ejecución de las actividades propuestas.

Es necesario mencionar que para el presente estudio se consideró solo la prueba de equilibrio ya que es el objeto de estudio de la presente investigación, el objetivo es verificar la estabilidad del equilibrio sobre la barra en marcha hacia atrás, en donde se utiliza como recurso tres barras de 3 metros de largo, 3cm de altura y de diferente ancho para graduar la dificultad del mismo; más, sin embargo, como se mencionó anteriormente se realizó una adaptación a la tarea en la que consistió en colocar una línea en el piso que haga las veces de barra para graduar el grado de dificultad de la prueba considerando los antecedentes físicos del sujeto de investigación.

La tarea consistió en caminar hacia adelante un pie tras otro para calcular inicialmente el equilibrio que se tiene, sin embargo, después de 10 pasos se pudo evidenciar la dificultad que se le presento al realizar la actividad; luego de ello se dio el tiempo de retomar la actividad nuevamente obteniendo el mismo resultado.

Se alternó la prueba con lo que indica el manual realizando la actividad hacia atrás, para este no se obtuvo resultados ya que por varios intentos que se hicieron se le hizo difícil poder realizar la misma, cabe recalcar, que para la ejecución de la tarea se realizó un ejercicio ejemplo por parte del evaluador para que se pudiera hacer más efectivo el ejercicio.

Las puntuaciones de cada intento fueron apuntadas en la hoja de resultados utilizadas para dicha evaluación, con base a la suma de los intentos efectivizados se realiza la verificación

del valor alcanzado con la edad del sujeto de investigación, así como la determinación del coeficiente motor.

En la tarea de EQ se suman los valores de los tres intentos equilibrio y se contrasta con la tabla de referencia, la figura 1. El valor del cruce indicado en la tabla será el valor del coeficiente motor 1 (CM1)

### **Discusión**

De acuerdo con los datos comparativos anteriores, se evidencia que el sujeto de investigación, al menos en cuanto a peso corporal y el IMC, no está dentro del rango normal si consideramos el síndrome que padece; sin embargo, es necesario considerar que la posesión de un peso corporal no es condición suficiente para la manifestación de una obesidad, en consideración a esto, si el peso se encuentra vinculado a un excesivo comportamiento adiposo, que influye en el aumento de masa corporal, sin contribuir a la producción de fuerza muscular y por ende al equilibrio desde el análisis del esquema corporal y la tabla de referencia del test KTK.

Por su parte, la talla tiene características individuales como parámetro antropométrico, y es un componente característico del sujeto de investigación que se identifica en la linealidad del esqueleto, como soporte contra la gravedad; sin embargo, es un condicionante su talla y estructura ósea para el manejo del equilibrio que puede considerarse como el punto de partida de los resultados obtenidos al aplicar la prueba.

La incorporación de energía alimentaria realizada por el sujeto de investigación según la RDA en un período de 24 horas y su contraste con el GETD refleja un balance energético positivo lo que indica una posible ganancia de masa corporal.

Al respecto se señala que el balance energético es el equilibrio entre la ingesta de energía alimentaria según la Ración Diaria de Alimentos (RDA) y la utilización o gasto de la misma según el régimen de vida del individuo en un período de 24 horas entendiéndose que incluye el metabolismo basal, la termogénesis inducida por los alimentos y el gasto energético según las actividades físicas realizadas, y este balance entre las necesidades de energía alimentaria y la ingesta calórica diaria es el determinante fundamental del peso corporal. “Cuando hay un balance positivo y la dieta aporta más energía de la necesaria, el exceso se almacena en forma de grasa dando lugar al sobrepeso y obesidad” (18, 21).

Al respecto se ha determinado que el síndrome de Down se asocia significativamente con el sobrepeso y obesidad en niños y adolescentes de ambos sexos, lo que además posibilita el desarrollo enfermedades cardiovasculares y dislipidemias afectando la salud y la calidad de vida del individuo (22, 23).

Más, sin embargo, el gasto energético según las actividades físicas realizadas evidencia que las actividades sedentarias superan significativamente las actividades de ocio, deporte o laborales (escuela); en sí, lo que indica que la falta de actividad física y el sobrepeso que se reporta está provocando que el equilibrio y manejo de su esquema corporal sea mínimo y que exista la dificultad al momento de realizar los ejercicios.

En cuanto a los resultados obtenidos sobre el equilibrio motriz los resultados coinciden con lo obtenido por otros autores para niños y adolescentes con Síndrome de Down donde se destaca que este trastorno genético implica además de los trastornos patológicos caracterizados por alteraciones físicas y mentales presentan una disminución del tono muscular y con ello disminución de la fuerza muscular, contracción exigua de los músculos, laxitud de los ligamentos, control postural inadecuado, propiocepción alterada lo que afecta su desarrollo motor y dentro de este el equilibrio es la capacidad física más severamente afectada (24, 25, 26).

Al respecto Perdiguero (2018) (27) señala: “los niños con síndrome de Down tienen problemas de equilibrio y déficits en el sistema de control postural. De manera que, sus respuestas posturales cuando pierden el equilibrio son insuficientes para mantener la estabilidad, y además suelen ser lentas... Estas disfunciones posturales son el problema más habitual encontrado en ellos, y van asociadas a una coordinación motora y propiocepción deficientes, a una disminución del tiempo de reacción de los ajustes posturales anticipatorios, y a problemas en la integración sensorio-motora.”

### *Propuesta*

Una vez analizados los resultados, es necesario considerar implementar un sistema de ejercicios a partir de la metodología adecuada que permita la correcta inclusión del sujeto de investigación en las actividades física y escolares para su buen desarrollo emocional y físico, mejorando así su calidad de vida, pero que además contribuya al desarrollo del equilibrio motriz.

Williamson, citado por (24) esquematiza el modelo general de adaptación a la participación deportiva por medio de la representación de un triángulo, en cuyo centro sitúa los objetivos de la participación y en cada uno de los vértices los tres aspectos básicos que van a condicionar dichos objetivos, estos son: el perfil personal del alumno, las implicaciones de la deficiencia y las necesidades específicas de la actividad.

Según este autor, los objetivos para los programas físicos adaptados deben pretender:

- Ayudar al alumno a lograr la adaptación y equilibrio psicológico que requiere su impedimento.

- Capacitarle para la comprensión de tal impedimento, así como de las posibilidades de movimiento y actuación derivadas del mismo.
- Posibilitar al niño la adaptación a sus limitaciones y su compensación.
- Facilitar la independencia y autonomía del niño con necesidades educativas especiales.
- Ayudar al niño en el proceso de identificación e inclusión en su grupo social.

Además, según Fernández (24) existen cinco factores fundamentales que influyen sobre el desarrollo motor grueso de los niños con Síndrome de Down, entre ellos que encontramos: la hipotonía o disminución del tono muscular, que dificulta el mantenimiento del equilibrio en determinadas actividades; la laxitud ligamentosa, esta característica hace que articulaciones sean menos estables y que se dificulte mantener el equilibrio sobre ellas; la reducción de la fuerza, al realizar ejercicios fáciles no incrementan la fuerza lo que también afecta al equilibrio; extremidades cortas en relación al tronco, lo que dificulta diferentes actividades motoras y por último y no menos importante las alteraciones cardio respiratorias que limitan indirectamente cualquier actividad física.

Para la aplicación de este sistema de ejercicios es necesario considerar que el modelo inclusivo guiará las dinámicas durante la ejecución de este sistema de ejercicios, fortaleciendo la presencia, la activa participación y rendimiento de los sujetos. Los ejercicios propuestos pretenden ofrecer didácticas lúdicas, donde conocer y asumir las posibilidades y limitaciones del ejercicio, para con cada sujeto, y trabajar sobre las mismas.

A partir de los ejercicios que se desarrollen, se analizarán las situaciones problemáticas, y en base a estos resultados, los ejercicios pueden ser modificados para adaptarlos desde la metodología del DUA y las estrategias innovadoras desde la perspectiva inclusiva, de tal manera que conlleve el desarrollo efectivo de la participación, presencia y rendimiento de todos los sujetos por igual de condiciones.

En base a este antecedente es necesario plantear que en el caso de estudio generar un sistema integral de ejercicios que propicien al desarrollo efectivo de la motricidad gruesa, el esquema corporal y principalmente lo que corresponde al equilibrio, siendo este último uno de los factores fundamentales a trabajar; asimismo, es necesario el establecimiento de talleres como “escuela de padres” que permita la inducción a los padres de familia en general y específicamente los padres del sujeto de investigación para interrelacionar las actividades físicas con el esquema adecuado de nutrición que permita que los estudiantes puedan mejorar su calidad de vida.

En el este último punto nos podremos encontrar con la dificultad de las condiciones socioeconómicas de la población no directa y directa del sujeto de investigación, siendo esta un impedimento, en primera instancia, para la puesta en marcha de la propuesta a implementar; sin embargo, es necesario tener un plan de contingencia que permita la consecución del objetivo siendo este la mejora de la calidad de vida de los estudiantes y en específico del sujeto de investigación.

Asimismo, en lo relacionado al sistema de ejercicios físicos es necesario considerar actividades que se desprenden de lo que establece el currículo de educación física y que se pueden ajustar con actividades inclusiva como lo plantea la metodología del DUA, estas pueden generalizarse como:

- Actividades rítmicas, que están enfocadas en movimientos fundamentales, pasos específicos, expresión corporal propiamente dicha.
- Juegos, en los que se debe de considerar los sensoriales, motrices desde el ámbito de correr, saltar, equilibrio, entre otros.
- Gimnasia básica, está siendo ligada con juegos para poder incluir de manera más efectiva los ejercicios planteados.

Cabe mencionar que los ejercicios planteados deben ir ligado al sistema de juegos como metodología de apoyo, tomando en cuenta los resultados obtenidos en el test KTK, es sumamente difícil para el sujeto de investigación ejecutar actividades lineales que se siente como obligatoria generando malestar en el sujeto.

Además, se debe considerar las actividades que se presentan deben estar acorde a los movimientos motores que el adolescentes pueda ejecutar y que los entienda claramente por lo que no basta con la explicación verbal, la ejemplificación del docente es esencial y si es necesario en las primeras ejecuciones se ayuda del profesor u otros estudiantes fomentando la inclusión y para cada actividad y cada clase es fundamental la motivación y el reconocimiento correspondiente, lo que le brindara confianza y elevara su autopercepción (25).

**Tabla 4.** Ejemplo de actividades de clase. Actividades rítmicas: Equilibrio (trabaja en ubicación espacial y reconocimiento de esquema corporal-manejo de equilibrio inicial) Clases de 40 minutos

<b>Parte Inicial</b>						
Se inicia con el proceso reglamentario planificado en cuanto al saludo, las instrucciones de base de la actividad explicando el proceso a desarrollar y el objetivo que se ha planteado para la misma.						
	<b>Actividad de bajo impacto</b>	<b>Tiempo</b>	<b>Series</b>	<b>Descanso</b>	<b>Músculos que trabajan</b>	<b>Materiales para ejercicios</b>
<b>INICIAL</b>	Movimientos de estiramiento.				Extremidades superiores e inferiores, cabeza	
	Caminar en talón y punta de pie.	6´	1	2´	pantorrillas y flexores de cadera	
	Estiramiento de brazos con extensiones laterales.				Deltoides, trapecio superior, y supraespinoso	
<b>PRINCIPAL -</b>	Ejercicios en base a instrucciones de la música.	4´	3-6	2´	Caderas, cintura, rodillas, codo	Varas Pesas
	Movimientos rítmicos introduciendo los ejercicios anteriores.	4´	2-3		Esquema corporal	Botellas Cintas Hulas
	Inicio de pasos de baile a partir de la buena postura	4´	3-10	2´	Esquema corporal	Radio Cd
	Ejercicios de postura corporal para reforzar el equilibrio.	3´	3- 10		Esquema corporal	Pendrive
					2´	
<b>FINAL</b>	Postura de caminar de un pie tras otro con el ritmo de la música				Esquema corporal	
	Ejercicios de respiración mientras realizan la actividad anterior.	3´	1-10	3´		Radio Pendrive Música
	Ejercicios de cambio de postura laterales.					
	Postura de relajación con brazos abiertos y rotación frontal circular				Esquema corporal	
	Ejercicio de estiramiento para mejorar la postura.				Dorsales y lumbares	

Distribución de tiempo semanal para los estudiantes con Síndrome de Down: 10 minutos de trabajo teórico y entre 15 y 30 minutos de trabajo diario de ejercicios adaptados el tiempo dedicado al ejercicio físico dependerá de la respuesta adaptativa de los estudiantes en general considerando la integración idónea de los chicos con Síndrome de Down y el resto del grupo de estudiantes, controlado por una atención personalizada por parte del docente.

De igual forma se programaron 6 talleres con la familia para debatir acerca de la alimentación y la dieta saludable, a los cuales se invita a todos los padres de curso, los temas a trabajar son:

1. Dieta y dieta saludable.
2. Peso corporal y su relación con la calidad de vida y la salud.
3. Alimentos y sus funciones en el organismo.
4. Menú diario ejemplos
5. Actividad Física y salud.
6. Presentación de platos saludables.

Los talleres se programaron para 40 minutos, uno por semana y se trabaja con personal especializado en nutrición y dietética.

*Validación de la propuesta*

La validación de la propuesta se realizó por criterio de expertos utilizando la técnica Delphi (14, 15), en la primera fase se seleccionaron los expertos y se elaboraron los cuestionarios, en la segunda fase se envió el cuestionario a los expertos y se analizaron las respuestas buscando coincidencias y divergencia con la correspondiente retroalimentación y en la fase tres y última se llega a un consenso y redacta el informe final.

Para la selección de los expertos se adoptan como criterios la titulación de tercer y cuarto nivel y la experiencia ambos en el área de la Cultura Física (Educación Física, Deporte y Recreación)

Se seleccionaron un total de 5 expertos con más cinco años de experiencia en el área de la Cultura Física determinándose el coeficiente de competencia K, el Coeficiente de Conocimiento/ Información (kc) y el coeficiente de argumentación (tabla 5).

**Tabla 5.** Comportamiento del coeficiente de competencia de los expertos

Expertos	kc	ka	K	Valoración
Experto 1	0,9	0,7	0,8	Alta
Experto 2	0,8	0,8	0,8	Alta
Experto 3	0,9	0,9	0,9	Alta
Experto 4	0,8	0,8	0,8	Alta
Experto 5	1	0,8	0,9	Alta

El análisis de las respuestas de los expertos aportó una media de todos los ítems establecidos de 4.86, quedando validada la propuesta del sistema de actividades para la inclusión y mejora del equilibrio motriz en estudiantes adolescentes con Síndrome de

Down. La concordancia V de Aiken en todos los casos sobrepaso los 0,80, que califica como valida la propuesta.

### Conclusiones

- El estado nutricional de la estudiante con síndrome de Down determinado indica que se encuentra obeso dado por un balance energético positivo que indica mayor ingesta energético nutrimental que el gasto diario de energía, de igual forma el equilibrio motriz es deficiente lo que se considera característico de esta condición, lo que puede verse además afectado por la condición de exceso ponderal.
- El sistema de actividades inclusivas para mejorar el equilibrio motriz propuesto es validado por criterio de expertos según la técnica Delphi.
- En la actualidad varias investigaciones, consideran que todo aquello que detone un desequilibrio entre la ingesta de alimentos y el consumo de energía con balance energético positivo, se determina como una de las causas de obesidad, considerando la interrelación entre la ingesta y la obesidad; en este caso específico los sujetos con síndrome de Down, es más notable este, en base a que su propia condición física y la falta de esta hace que la obesidad se agrave afectando el equilibrio de esta y el desequilibrio alimenticio que provoca la inactividad.
- La ejecución de actividades físicas adaptadas para la ejecución efectiva por parte del sujeto de investigación, debe de ser aplicada por parte de los docentes y familiares del este, considerando que es oportuno tomar en cuenta que los resultado del test KTK y los valores energéticos dan como resultados un grado de obesidad del sujeto de investigación, se deben de tomar correctivo desde un proceso constante de actividad física recreativa que permita la ejecución voluntaria de los mismos y la mejora de su calidad de vida.

### Conflicto de intereses

Los autores declaran que no existe conflicto de intereses en relación con el artículo presentado.

### *Referencias Bibliográficas*

1. Gupta S, Rao BK, S D K. Effect of strength and balance training in children with Down's syndrome: a randomized controlled trial. *Clinical Rehabilitation* [Internet]. 2011 May [cited 2024, April 30];25(5):425-32. Available: Doi:10.1177/0269215510382929.
2. Pinheiro F. Anna Christina, Urteaga R. Carmen, Cañete S. Gloria, Atalah S. Eduardo. Evaluación del estado nutricional en niños con síndrome de Down según diferentes referencias antropométricas. *Revista chilena de pediatría*



- [Internet]. 2003 Nov [citado 2024, abril 30]; 74(6): 585-589. Disponible en: [http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0370-41062003000600004&lng=es](http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0370-41062003000600004&lng=es). <http://dx.doi.org/10.4067/S0370-41062003000600004>.
3. Capurro YA, Ortiz NY. Estado nutricional y hábitos alimentarios en niños y adolescentes con síndrome de Down que concurren a la “Asociación Síndrome de Down de Concepción del Uruguay” (A.S.D.C.U) [Tesis de pregrado, Universidad de Concepción del Uruguay, Entre Ríos, Uruguay]. 2019 octubre [citado 2024, abril 30]. Disponible en: <http://repositorio.ucu.edu.ar/jspui/bitstream/522/148/1/TESINA%20CAPURRO%20Y%20ORTIZ.pdf>
  4. Ghiglione OV, López AR. Patrones alimentarios y estado nutricional en niños con síndrome de Down en Posadas (Misiones, Argentina). Revista de Investigación de la Universidad Norbert Wiener UNW [Internet]. 2022, febrero 25 [citado 2024, 30 abril]; 11(1): a0004. Disponible en: <https://revistadeinvestigacion.uwiener.edu.pe/ojs/index.php/revistauwiener/article/view/120>
  5. Valenzuela Villegas P. Evaluación del estado nutricional en jóvenes con síndrome de Down. Revista Peruana de Ciencias de la Actividad Física y el Deporte [Internet]. 2019 octubre 21 [citado 2024, abril 30]; 6(3):802-804. Disponible en: <https://rpcafd.com/index.php/rpcafd/article/view/64>
  6. Pineda Pérez Eloy Jesús, Gutiérrez Baró Elsa Hilaria. Control de la obesidad en niños con síndrome de Down. Revista Cubana de Medicina General Integral [Internet]. 2011 junio [citado 2024, abril 30]; 27(2). Disponible en: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0864-21252011000200009&lng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-21252011000200009&lng=es).
  7. Hernández Sampieri R, Fernández Collado C, Baptista Lucio P. Metodología de la Investigación Sexta Edición. MacGrawHill [Internet]. 2020 enero [citado 2024 abril, 30]. Disponible en: <https://www.esup.edu.pe/wp-content/uploads/2020/12/2.%20Hernandez,%20Fernandez%20y%20Baptista-Methodolog%C3%ADa%20Investigacion%20Cientifica%206ta%20ed.pdf>
  8. Instituto Nacional de Alimentación y Nutrición [INAN]. Tabla para niños con síndrome de Down, talla/edad. bvsalud.org [Internet]. 2020 [citado 2024, abril

- 30]. Disponible en: <https://docs.bvsalud.org/multimedia/2021/09/9228/curvas-de-crecimiento-ninos-y-ninas-con-sindrome-de-down.pdf>
9. Granda Villa XJ. Calidad de dieta e índice de masa corporal en estudiantes de décimo año de los colegios particulares mixtos de la ciudad de Loja periodo septiembre 2015- julio 2016 [Tesis de pregrado, Universidad Nacional de Loja, Loja, Ecuador]. 2017 [citado 2024, abril 30]. Disponible en: <https://dspace.unl.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/19519/1/TESIS%20XIME%20ULTIMAS%20CORRECCIONES%20PRIVADA2.pdf>
10. Rodríguez Suárez A, Gay Rodríguez J, Prieto González Y, Padrón Herrera M, Pita Rodríguez G, Cabrera Martínez A, Mustelier Ochoa H. Tabla de composición de alimentos utilizados en Cuba. Revista Cubana de Alimentación y Nutrición [RNPS] [Internet]. 2013 [citado 2024, abril 30]; 23(2):247-256. Disponible en: [https://www.researchgate.net/publication/262218644\\_TABLA\\_DE\\_COMPOSICION\\_DE\\_ALIMENTOS\\_UTILIZADOS\\_EN\\_CUBA](https://www.researchgate.net/publication/262218644_TABLA_DE_COMPOSICION_DE_ALIMENTOS_UTILIZADOS_EN_CUBA)
11. Carbajal Ángeles, Sierra José Luis, López-Lora Lorena, Ruperto Mar. Proceso de atención nutricional: elementos para su implementación y uso por los profesionales de la nutrición y la dietética. Revista Española de Nutrición Humana y Dietética [Internet]. 2020 marzo 16 [citado 2024, abril 30]; 24(2): 175-186. Disponible en: Doi:10.14306/renhyd.24.2.961
12. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación [FAO]. FAO - Food and nutrition technical report series, Human energy requirements Report of a Joint FAO/WHO/UNU Expert Consultation. 2001 October 17-24 [cited 2024 April 30]. Available: [https://hftag.org/content/user\\_files/2023/06/FAO\\_WHO\\_UNU-2001-Human-Energy-Requirements.pdf](https://hftag.org/content/user_files/2023/06/FAO_WHO_UNU-2001-Human-Energy-Requirements.pdf)
13. Torralba M.A, Vieira MB, Lleixà T, Gorla JI. Evaluación de la coordinación motora en educación primaria de Barcelona y provincia. Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y del Deporte [Internet]. 2016 junio [citado 2024, abril 30]; 16(62): 355-371. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/542/54246044011.pdf>
14. García Valdés M, Suárez Marín M. El método Delphi para la consulta a expertos en la investigación científica. Revista Cubana de Salud Pública

- [Internet]. 2013 [citado 2024 abril 30]; 39(2):253-267. Disponible en: <https://www.scielosp.org/pdf/rcsp/2013.v39n2/253-267/es>
15. Pérez Iribar G, Beleño Fuentes M, Nuñez Peña CR, Orquera Cadena M. Valoración del resultado científico de la investigación. Una experiencia desde la aplicación del criterio de experto. Olimpia: Publicación científica de la facultad de cultura física de la Universidad de Granma [Internet]. 2018 [citado 2024 abril 30]; 15(47):248-261. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6353152>
16. Merino-Soto C. Coeficientes V de Aiken: diferencias en los juicios de validez de contenido. MHSalud Revista en Ciencias del Movimiento Humano y Salud [Internet]. 2023 [citado 2024 abril 30]; 20(1):1-10. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=237072359003DOI>: <https://doi.org/10.15359/mhs.20-1.3>
17. Porrata-Maury C. Consumo y preferencias alimentarias de la población cubana con 15 y más años. Revista Cubana de Alimentación y Nutrición [Internet]. 2009 [citado 2024 abril 30]; 19(1):87-105. Disponible en: <https://revalnutricion.sld.cu/index.php/rcan/article/view/821>
18. Hernández Gallardo D, Arencibia Moreno R, Rezavala Zambrano NM, Hidalgo Barreto TH, Vásquez Giler Y. Balance energético en adolescentes deportistas del Cantón Manta (Manabí, Ecuador). Nutrición Clínica y Dietética Hospitalaria [Internet]. 2018 [citado 2024 abril 30]; 38(2):120-126. <https://revista.nutricion.org/PDF/RARENCIBIA.pdf>. DOI:10.12873/382rarencibia
19. Alarcon Vásquez Daniel, Padilla Sepúlveda V. Uso del test KTK como instrumento de evaluación de la coordinación motora gruesa entre los 6 y 11 años en hombres y mujeres. Revista Ciencias de la Actividad Física [Internet]. 2017 [citado 2024 abril 30]; 18(1): 43-52. Disponible en: <https://www.redalyc.org/journal/5256/525664809003/html/>.
20. Braz Veira Marcelo. Valoración de la coordinación motriz del niño/a con Síndrome de Down de la Provincia de Barcelona [Tesis doctoral, Universitat de Barcelona, Barcelona, España] [Internet]. 2017 [citado 2024, abril 30]. Disponible en: <https://www.tesisenred.net/handle/10803/454718>
21. Díaz Ortega JL, Farfán Córdova MG. Balance energético y estado nutricional en niños preescolares, Huanchaco, Trujillo, Perú, 2014. Revista Cubana de

- Salud Pública [Internet]. 2020 [citado 2024, abril 30]; 46(1): e1150.  
Disponible en: <https://revsaludpublica.sld.cu/index.php/spu/article/view/1150>
22. Ping Song BR, Manfredi P, Fernandes de Souza I. Estado nutricional de niños y adolescentes con síndrome de Down: una revisión integradora. *Revista Científica Multidisciplinar Núcleo del Conocimiento* [Internet]. 2020 [citado 2024, abril 30]; 19: 55-70. Disponible en: <https://www.nucleodoconhecimento.com.br/nutricion/estado-nutricional-de-ninos>
23. Jain PD, Nayak A, Karnad SD, Doctor KN. Gross motor dysfunction and balance impairments in children and adolescents with Down syndrome: a systematic review. *Clinical and Experimental Pediatrics* [Internet]. 2022 [cited April 30]; 65(3): 142-149. Available: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34126707/>
24. Fernández Morales AD. Síndrome de Down y la actividad física. *Revista Internacional de Apoyo a la Inclusión* [Internet]. 2017 [citado 2024 abril 30]; 3(1): 1-11. Disponible en: <https://revistaselectronicas.ujaen.es/index.php/riai/article/view/4254>
25. Mamani-Urrutia V, Gonzales Saravia C, Durán-Galdo R, Campos Antero F, Bustamante López A. Estado nutricional de niños menores de 6 meses de edad en un centro hospitalario pediátrico de Perú: prevalencia y factores asociados. *Nutrición Clínica y Dietética Hospitalaria* [Internet]. 2021 junio 07 [citado 2024 abril 30]; 41(2): 123-130. Disponible en: <https://revista.nutricion.org/index.php/ncdh/article/view/134>
26. National Institutes of Health [Internet]. Una mejor nutrición todos los días. Cómo elegir alimentos y bebidas más saludables. 2019 noviembre [citado 2024 abril 30]. Disponible en: <https://salud.nih.gov/recursos-de-salud/nih-noticias-de-salud/una-mejor-nutricion-todos-los-dias>
27. Perdiguero Muñoz L. Entrenamiento del equilibrio y la fuerza en el síndrome de Down de 0 a 18 años [Tesis de pregrado, Universidad de Valladolid, Valladolid, España] [Internet]. 2018 [citado 2024 abril 30]. Disponible en: <https://uvadoc.uva.es/handle/10324/31799>

El artículo que se publica es de exclusiva responsabilidad de los autores y no necesariamente reflejan el pensamiento de la **Revista Anatomía Digital**.



El artículo queda en propiedad de la revista y, por tanto, su publicación parcial y/o total en otro medio tiene que ser autorizado por el director de la **Revista Anatomía Digital**.



### Indexaciones

