



UNIVERSITAT DE
BARCELONA

Valoración de la coordinación motriz del niño/a con Síndrome de Down de la Provincia de Barcelona

Marcelo Braz Vieira



Aquesta tesi doctoral està subjecta a la llicència **Reconeixement 3.0. Espanya de Creative Commons.**

Esta tesis doctoral está sujeta a la licencia **Reconocimiento 3.0. España de Creative Commons.**

This doctoral thesis is licensed under the **Creative Commons Attribution 3.0. Spain License.**



UNIVERSITAT DE
BARCELONA



Programa de doctorado
ACTIVIDAD FÍSICA, EDUCACIÓN FÍSICA Y DEPORTE

**Valoración de la coordinación motriz del niño/a con
Síndrome de Down de la Provincia de Barcelona**

Tesis doctoral presentada por:

MARCELO BRAZ VIEIRA

Para optar al título de:

Doctor por la Universitat de Barcelona
y por la Universidade Estadual de Campinas

Tesis realizada en convenio de cotutela bajo la normativa reguladora del doctorado de la Universidad de Barcelona al amparo del Real Decreto 99/2011, aprobada por Consejo de Gobierno de 16 de marzo de 2012 y modificada en 17 de julio de 2014 y por la CONSU-A-10, de 11 de agosto de 2015 (UNICAMP – BRASIL).

Dirigida y tutorizada por el **Dr. Miguel Ángel Torralba Jordán**

Dirigida en cotutela por el **Dr. José Irineu Gorla**

BARCELONA, 2017

"Deficiente" é aquele que não consegue modificar sua vida, aceitando as imposições de outras pessoas ou da sociedade em que vive, sem ter consciência de que é dono do seu destino.

"Louco" é quem não procura ser feliz com o que possui.

"Cego" é aquele que não vê seu próximo morrer de frio, de fome, de miséria, e só tem olhos para seus míseros problemas e pequenas dores.

"Surdo" é aquele que não tem tempo de ouvir um desabafo de um amigo, ou o apelo de um irmão. Pois está sempre apressado para o trabalho e quer garantir seus tostões no fim do mês.

"Mudo" é aquele que não consegue falar o que sente e se esconde por trás da máscara da hipocrisia.

"Paralítico" é quem não consegue andar na direção daqueles que precisam de sua ajuda.

"Diabético" é quem não consegue ser doce.

"Anão" é quem não sabe deixar o amor crescer. E, finalmente, a pior das deficiências é ser miserável, pois:

"Miseráveis" são todos que não conseguem falar com Deus,

"A amizade é um amor que nunca morre."

Mario Quintana (30/07/1906 - 05/05/1994)

*A mis padres,
que me enseñaron que podría llegar donde quisiera
y que debería querer lo suficiente y el alcanzable.*

*A Gabi por su apoyo incondicional
y a Nina que vino a alegrar y completar nuestras vidas.*

AGRADECIMIENTOS

El gran esfuerzo de realizar una tesis no es posible sin que detrás de los estudios exista una base contundente que brinde apoyo a las actividades académicas y sociales del doctorando. En mi caso, pude contar con dicha base y quisiera agradecer de manera individual por todos quienes contribuyeron en la consecución de este objetivo. Asimismo, creo también necesario que dicho agradecimiento quede registrado, por lo que dividiré mis palabras en los dos ámbitos siguientes.

En primer lugar, quisiera agradecer a las instituciones que hicieron posible de alguna manera el desarrollo de la tesis, como fue la *Universitat de Barcelona*, la *Universidade Estadual de Campinas*, las Fundaciones y las Escuelas que apoyaron este estudio. Otras instituciones muy importantes en mi recorrido académico fueron las que contribuyeron económicamente con becas de investigación que pude disfrutar. En este caso tengo que agradecer al Consejo Superior de Deportes, a la *Comunitat de Treball dels Pirineus* y finalmente al Ministerio de Economía, Industria y Competitividad.

Por otro lado, más allá de las figuras institucionales, están las personas que les dan vida y hacen parte de ellas. Así, mis palabras con el máximo cariño, admiración y reconocimiento, son para mis directores, Miguel Ángel Torralba y José Irineu Gorla, así como mi IP de los proyectos de investigación en los que participé, Teresa Lleixà. Muchas gracias a todos ustedes por cada segundo de enseñanza. De igual manera, otras personas contribuyeron en mi paso por este caminar de la tesis, a quienes agradezco de corazón: Teresa Godall, Marisa de Fuentes, Jordi Calvo, Albert Batalla, Miquel Robert, Martina Rolim, Francesc Buscà, Mercè Martines, Marta Capllonch, Gonzalo Flores, Merche Rios, Carolina Nieva, Ramon Rois, Sandra Gallardo, Jéssica Buratti, Natany Nunes, Mariane Borges, Fernando Rosh, Orcizo Custódio, entre otros, de quienes pude disfrutar de su compañía.

Las relaciones sociales son lo más importante en una vida, y en estos años lejos de mi país y mi cultura pude estar en contacto con innumerables personas que hicieron que me sintiera en casa. Algunas de estas personas fueron tan importantes que las considero hoy parte de mi familia y las llevaré para toda la vida en mi corazón. Muchas Gracias: Miquel i Anna, siempre dispuestos a ayudar; Juampi, Ly, Raulito, Pablo, Fred, Itzel, Jero, Malka, Thais, Paolo, Iván, Jaime, Paola, todos mis amigos "sudacas" ☺ que hicieron este camino más corto; Bea, Toni, Isa, Didac, Igone, mis amigos españoles/catalanes/vascos/africanos.

Agradezco también a mi familia que tuvo que soportar la distancia y mi ausencia en estos años, muchas gracias a todos.

Por fin, muy importante en mi caminar, está la persona que más fuerza me dio en todos los momentos del máster y del doctorado, mi compañera de vida desde hace más de una década, la madre de mi hija, mi amor: Gabi muito obrigado por aguentar cada momento de estresse, muito obrigado pelas palavras de estímulo para seguir em frente quando pensava em desistir e muito obrigada, más muito obrigado por entender e por aceitar a distância na fase final e cuidar da nossa Nina quando tive que me ausentar.

Notas:

En la redacción de esta Tesis Doctoral se ha utilizado el termino genérico del masculino (niño) exclusivamente buscando hacer la lectura más fluida. No obstante se ha especificado la distinción de género cuando ha sido necesario.

El término coordinación motriz fue utilizado en esta Tesis Doctoral con base en las indicaciones lingüísticas de la RAE, como adjetivo femenino, pero se reconoce que el término coordinación motora también es válido, debido a su amplio uso en la bibliografía de referencia, sobretodo en la traducida del inglés "*motor coordination*".

ÍNDICE GENERAL

RESUMEN.....	1
CAPITULO 1. PRESENTACIÓN Y JUSTIFICACIÓN	9
1 INTRODUCCIÓN.....	9
1.1 JUSTIFICACIÓN	10
1.2 ESTRUCTURA DE LA TESIS.....	13
1ª PARTE: FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA	15
CAPITULO 2. LA COORDINACIÓN MOTRIZ	17
2 DEFINICIÓN DE LA COORDINACIÓN MOTRIZ	18
2.1 MODELOS TEÓRICOS.....	21
2.2 LAS CAPACIDADES COORDINATIVAS.....	23
2.3 EL DESARROLLO MOTOR	26
2.4 DESÓRDENES DE LA COORDINACIÓN MOTRIZ	30
CAPITULO 3. EL SÍNDROME DE DOWN.....	35
3 EL SÍNDROME DE DOWN.....	35
3.1 RESUMEN HISTÓRICO	35
3.2 TIPOLOGÍA DEL SÍNDROME.....	39
3.3 ETIOLOGÍA Y EPIDEMIOLOGIA	40
3.4 CARACTERÍSTICAS DEL SÍNDROME DE DOWN.....	42
3.4.1 Características físicas y sensoriales.....	42
3.4.2 Características cognitivas y sociales.....	46
La Discapacidad Intelectual.....	47
Clasificación de la Discapacidad Intelectual	49
3.4.3 Características motoras	51
3.5 LOS PROGRAMAS DE ESTIMULACIÓN	52
CAPITULO 4. LA EVALUACIÓN MOTRIZ	55
4 LA EVALUACIÓN DE LA COORDINACIÓN MOTRIZ	55
4.1 EL TEST KÖRPERKOORDINATIONSTEST FÜR KINDER	60
Aplicabilidad, validez y fiabilidad.....	61
Estudios que utilizan el KTK	62
2ª PARTE: DISEÑO METODOLÓGICO.....	69
CAPITULO 5. CARACTERIZACIÓN DEL ESTUDIO.....	71

5	METODOLOGÍA DEL ESTUDIO	71
5.1	OBJETIVOS DE LA TESIS	71
5.2	MUESTREO	73
5.3	PROCEDIMIENTO METODOLÓGICO	75
5.4	INSTRUMENTOS DE RECOGIDA DE INFORMACIÓN	76
5.4.1	Datos exploratorios	76
5.4.2	Datos antropométricos.....	76
5.4.3	Cuestionario de Actividad Física para Niños (PAQ-C)	78
5.4.4	El Test KTK	80
	Las pruebas del Test KTK.....	80
5.5	TRATAMIENTO DE DATOS Y ANÁLISIS ESTADÍSTICO	87
5.6	DIMENSIONES, VARIABLES E INDICADORES	87
3ª PARTE RESULTADOS Y DISCUSIÓN		89
CAPITULO 6. RESULTADOS		90
6	RESULTADOS	90
6.1	RESULTADOS DESCRIPTIVOS.....	91
6.1.1	Datos exploratorios	91
a.	Información de salud	92
b.	Información educacional.....	93
c.	Actividad físico-deportiva	94
6.1.2	Datos antropométricos.....	95
6.1.3	Cuestionario de Actividad Física para Niños (PAQ-C)	106
a.	Clasificación del nivel de actividad física.....	112
6.1.4	El Test KTK	114
a.	Clasificación de la coordinación motriz	123
6.2	RESULTADOS COMPARATIVOS	125
6.2.1	Contraste de grupos (test t)	126
6.3	RESULTADOS CORRELATIVOS.....	137
6.3.1	Correlación entre grupos.....	137
CAPITULO 7. DISCUSIÓN.....		143
7	DISCUSIÓN	143
7.1	CARACTERÍSTICAS PERSONALES	143
7.2	PERFIL ANTROPOMÉTRICO	147
7.3	NIVEL DE ACTIVIDADES FÍSICO/DEPORTIVAS	150
7.4	COORDINACIÓN MOTRIZ.....	153
PARTE FINAL.....		157

CAPITULO 8. CONCLUSIONES	159
8 CONCLUSIONES	159
8.1 LIMITACIONES DEL ESTUDIO	163
8.2 FUTURAS LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN	163
CAPITULO 9. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	165
9 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	165
9.1 LIMITAÇÕES DO ESTUDO	169
9.2 FUTURAS LINHAS DE PESQUISA.....	169
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	171
ANEXOS.....	197
AUTORIZACIONES	199
INSTRUMENTOS	209
TABLAS DE CRECIMIENTO	241

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 – Modelo etario del desarrollo motor	28
Figura 2 – Modelo Heurístico de desarrollo motor	29
Figura 3 – Figurilla de barro hueca “cara de niño” de Tlapacoya	36
Figura 4 – Cabeza Colosal Olmeca.....	36
Figura 5 – La Virgen y el niño en brazos (Mantegna)	37
Figura 6 – Lady Cockburn y sus hijos (Sir Joshua Reynolds)	37
Figura 7 – Evolución de los test motrices derivados del Test de Oseretsky	57
Figura 8 – Barra de equilibrio	81
Figura 9 – Bloque de espuma	82
Figura 10 – Plataforma de madera para los saltos laterales.....	84
Figura 11 – Bloques de madera para transferencia lateral	85

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 – Estudios que citan las capacidades coordinativas.....	24
Tabla 2 – Estudios de revisión del KTK.....	63
Tabla 3 – Estudios con población con discapacidad (continúa).....	64
Tabla 4 – Grupos etarios.....	73
Tabla 5 – Muestra	74
Tabla 6 – Fórmulas para calcular el porcentaje de grasa.....	78
Tabla 7 – Cantidad de bloques iniciales sugerida	82
Tabla 8 – Puntuación para cada salto	83
Tabla 9 – Actividades realizadas en los últimos 7 días	107
Tabla 10 – Frecuencia de participación en actividades físicas x día de la semana	112
Tabla 11 – Contraste de media entre género y los datos antropométricos.....	126
Tabla 12 – Contraste de media entre género y las variables del test KTK.....	127
Tabla 13 – Contraste de media entre grupos etarios y los datos antropométricos	127
Tabla 14 – Contraste de media entre grupos etarios y las variables del test KTK	128
Tabla 15 – Contraste de media entre participantes y no participantes de programas de atención temprana y los datos antropométricos	129
Tabla 16 – Contraste de media entre participantes y no participantes de programas de atención temprana y las variables del test KTK.....	130
Tabla 17 – Contraste de media entre practicantes y no practicantes de deporte y los datos antropométricos.....	130
Tabla 18 – Contraste de media entre practicantes y no practicantes de deporte y las variables del test KTK.....	131
Tabla 19 – Contraste de media entre practicantes y no practicantes de actividad física y los datos antropométricos	132
Tabla 20 – Contraste de media entre practicantes y no practicantes de actividad física y las variables del test KTK	132
Tabla 21 – Análisis de varianza (ANOVA) de los datos antropométricos entre los grupos de clasificación del PAQ-C.....	133
Tabla 22 – Análisis Post Hoc Bonferroni de la variable del IMC entre los grupos de Clasificación del PAQ-C.....	134
Tabla 23 – Análisis de varianza (ANOVA) de las variables del test KTK entre los grupos de clasificación del PAQ-C.....	134
Tabla 24 – Análisis de varianza (ANOVA) de los datos antropométricos entre los grupos edades agrupadas (7, 8, 9 y 10 años).....	135

Tabla 25 – Análisis Post Hoc Bonferroni de las variables peso y altura entre los grupos de edades agrupadas (7, 8, 9 y 10 años).....	136
Tabla 26 – Análisis de varianza (ANOVA) de las variables del test KTK entre los grupos de edades agrupadas (7, 8, 9 y 10 años).....	136
Tabla 27 – Análisis Post Hoc Bonferroni de la variable CM2 entre los grupos de varianza edades agrupadas (7, 8, 9 y 10 años).....	137
Tabla 28 – Correlación de las variables del estudio (continúa).....	140
Tabla 29 – Correlación de las variables del estudio (continuación).....	141
Tabla 30 – Equilibrio a la Retaguardia (Masculino y Femenino).....	219
Tabla 31 - Salto Monopedal Masculino	221
Tabla 32 - Salto Monopedal Femenino	223
Tabla 33 - Salto Lateral Masculino.....	225
Tabla 34 - Salto Lateral Femenino.....	229
Tabla 35 - Transferencia Lateral (Masculino y Femenino)	233
Tabla 36 - Sumatorio CM1 – CM4 (Masculino y Femenino).....	235
Tabla 37 - Porcentaje del sumatorio de CM (Masculino y Femenino).....	237
Tabla 38 - Clasificación del Test KTK	239

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1 – Relación edad materna y probabilidad de nacimientos.	41
Cuadro 2 – Clasificaciones de la discapacidad intelectual.	50
Cuadro 3 – Clasificación del porcentaje de grasa.	78
Cuadro 4 – Esquema del estudio.	88

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Frecuencia de edad de la muestra.....	74
Gráfico 2 – Tipología del SD de los participantes	92
Gráfico 3 – Frecuencia de participación escolar	93
Gráfico 4 – Frecuencia de participación en actividades físicas.....	94
Gráfico 5 – Frecuencia de participación en actividades deportivas.....	94
Gráfico 6 – Peso x Edad agrupada.....	96
Gráfico 7 – Peso x Grupo de edad (ciclo educativo)	96
Gráfico 8 – Dispersión del peso de las niñas por edad agrupada	97
Gráfico 9 – Dispersión del peso de los niños por edad agrupada	98
Gráfico 10 – Altura x Edad agrupada	99
Gráfico 11 – Altura x Grupo de edad (ciclo educativo).....	99
Gráfico 12 – Dispersión de la altura de las niñas por edad agrupada	100
Gráfico 13 – Dispersión de la altura de los niños por edad agrupada	101
Gráfico 14 – IMC x Edad agrupada	102
Gráfico 15 – IMC x Grupo de edad (ciclo educativo).....	102
Gráfico 16 – Dispersión del IMC de las niñas por edad agrupada	103
Gráfico 17 – Dispersión del IMC de los niños por edad agrupada	103
Gráfico 18 – Porcentaje de grasa x Edad agrupada.....	104
Gráfico 19 – Porcentaje de grasa x Grupo de edad (ciclo educativo)	105
Gráfico 20 – Frecuencia de % de grasa (clasificación)	105
Gráfico 21 – Frecuencia de participación en las clases de EF	108
Gráfico 22 – Frecuencia de actividades realizadas en el recreo	108
Gráfico 23 – Frecuencia de actividades realizadas en el almuerzo	109
Gráfico 24 – Frecuencia de actividades muy activas realizadas en el día	110
Gráfico 25 – Frecuencia de actividades muy activas realizadas en las tardes	110
Gráfico 26 – Frecuencia de actividades muy activas realizadas en fines de semana	111
Gráfico 27 – Frecuencia de la definición que mejor describe la semana	112
Gráfico 28 – Clasificación del nivel de actividad física.....	113
Gráfico 29 – Clasificación del nivel de actividad física x Edad agrupada	113
Gráfico 30 – Clasificación del nivel de actividad física x Grupo de edad (ciclo educativo)	114
Gráfico 31 – Clasificación del nivel de actividad física x Género	114
Gráfico 32 – Promedio de la tarea de equilibrio x Edad agrupada.....	115
Gráfico 33 – Coeficiente motor de la tarea de equilibrio x Edad agrupada	115

Gráfico 34 – Promedio de la tarea de equilibrio x Grupo de edad (ciclo educativo)	116
Gráfico 35 – Coeficiente motor de la tarea de equilibrio x Grupo de edad (ciclo educativo)	116
Gráfico 36 – Promedio de la tarea de salto monopedal x Edad agrupada.....	117
Gráfico 37 – Coeficiente motor de la tarea de salto monopedal x Edad agrupada	117
Gráfico 38 – Promedio de la tarea de salto monopedal x Grupo de edad (ciclo educativo)	118
Gráfico 39 – Coeficiente motor de la tarea de salto monopedal x Grupo de edad (ciclo educativo)	118
Gráfico 40 – Promedio de la tarea de salto lateral x Edad agrupada	119
Gráfico 41 – Coeficiente motor de la tarea de salto lateral x Edad agrupada.....	119
Gráfico 42 – Promedio de la tarea de salto lateral x Grupo de edad (ciclo educativo)	120
Gráfico 43 – Coeficiente motor de la tarea de salto lateral x Grupo de edad (ciclo educativo)	120
Gráfico 44 – Promedio de la tarea de transferencia lateral x Edad agrupada.....	121
Gráfico 45 – Coeficiente motor de la tarea de transferencia lateral x Edad agrupada	121
Gráfico 46 – Promedio de la tarea transferencia lateral x Grupo de edad (ciclo educativo)	122
Gráfico 47 – Coeficiente motor de la tarea de transferencia lateral x Grupo de edad (ciclo educativo)	122
Gráfico 48 – <i>Score</i> x Edad agrupada.....	123
Gráfico 49 – <i>Score</i> x Grupo de edad (ciclo educativo)	123
Gráfico 50 – Clasificación de la CM x género	124
Gráfico 51 – Clasificación de la CM x edades agrupadas	125
Gráfico 52 – Clasificación de la CM x grupo de edad (ciclo educativo).....	125
Gráfico 53 – Dispersión del peso (NCHS/CDC) de las niñas por edad agrupada...	243
Gráfico 54 – Dispersión del peso (NCHS/CDC) de los niños por edad agrupada...	244
Gráfico 55 – Dispersión de la altura (NCHS/CDC) de las niñas por edad agrupada	245
Gráfico 56 – Dispersión de la altura (NCHS/CDC) de los niños por edad agrupada	246
Gráfico 57 – Dispersión del IMC (NCHS/CDC) de las niñas por edad agrupada....	247
Gráfico 58 – Dispersión del IMC (NCHS/CDC) de los niños por edad agrupada....	248
Gráfico 59 – Dispersión del peso (OMS) de las niñas por edad agrupada	249
Gráfico 60 – Dispersión del peso (OMS) de los niños por edad agrupada	250

Gráfico 61 – Dispersión de la altura (OMS) de las niñas por edad agrupada	251
Gráfico 62 – Dispersión de la altura (OMS) de los niños por edad agrupada	252
Gráfico 63 – Dispersión del IMC (OMS) de las niñas por edad agrupada.....	253
Gráfico 64 – Dispersión del IMC (OMS) de los niños por edad agrupada.	254

LISTA DE SIGLAS Y ACRÓNIMOS

AAIDD – American Association on Intellectual Developmental Disabilities

AAMD – American Association on Mental Retardation

AF – Actividad Física

CC – Capacidades Coordinativas

CI – Coeficiente Intelectual

CM – Coordinación motriz

CM1 – Coeficiente motor 1 (correspondiente de la tarea EQ)

CM2 – Coeficiente motor 2 (correspondiente de la tarea SM)

CM3 – Coeficiente motor 3 (correspondiente de la tarea SL)

CM4 – Coeficiente motor 4 (correspondiente de la tarea TL)

EF – Educación Física

EQ – Equilibrio a la retaguardia

IMC – Índice de Masa Corporal

KTK – *Körperkoordinationstest für Kinder* (Test de coordinación corporal para niños)

NCHS/CDC – National Center for Health Statistics de la Center for Disease / Control and Prevention

OMS – Organización Mundial de la Salud

SL – Salto lateral

SM – Salto monopedal

TL – Transferencia lateral

RESUMEN

RESUMEN

Esta tesis doctoral se centró en los estudios sobre la coordinación motriz (CM) y su relación con la antropometría y el nivel de actividad física en Síndrome de Down (SD) principalmente con edades comprendidas entre 7 y 10 años, un tema de escasa investigación todavía. Dentro de este enfoque se planteó específicamente describir las características personales y antropométricas de los participantes, su nivel de actividad física y nivel de la CM y la existencia o ausencia de relación entre estos aspectos.

En la revisión de la literatura realizada para la construcción del marco teórico, no se ha encontrado demasiada información sobre el desarrollo de la CM del SD en la infancia dentro de la franja de edad aquí estudiada. Si bien se han encontrado a varios investigadores de Brasil que, publicaron sobre el desarrollo de la CM en personas con discapacidad intelectual y con SD, y han utilizado una herramienta de reconocido prestigio como es el Test Körperkoordinationstest für Kinder.

En cuanto al método, se desarrolló un estudio de naturaleza cuantitativa, de tipo descriptivo con un abordaje transversal. Se ha utilizado un cuestionario exploratorio, previamente validado; el Cuestionario de Actividad Física Infantil, *Physical Activity Questionnaire for older Children* (PAQ-C), para evaluar el nivel de actividad física; el Test de Coordinación Corporal para Niños, *Körperkoordinationstest für Kinder* (Test KTK), para evaluar la CM; y, técnicas de medición antropométricas estandarizadas para medir el peso y la altura, que proporcionaron el Índice de Masa Corporal (IMC) y los pliegues subcutáneos tricpital y subescapular, que proporcionaron el índice de porcentaje de grasa.

Participaron en el estudio 17 personas con SD de ambos sexos, con edad entre 7 y 10 años, vinculadas a fundaciones y centros escolares de la provincia de Barcelona.

Para el tratamiento de los datos, se utilizaron los programas *Microsoft Office Excel* versión 2010 y *IBM SPSS Statistics* versión 23.0. Tras la comprobación de la normalidad de los datos, fueron utilizadas técnicas paramétricas. Se utilizaron estadísticas descriptivas (promedio y desviación típica), estadística comparativa a través del test "t" de *Student* para la comparación entre dos grupos y ANOVA de un factor (post hoc - Bonferroni) para más de dos grupos y estadística correlativa para correlacionar las variables cuantitativas a través del test de correlación de *Pearson*. El nivel de significación utilizado fue de 5% ($p < 0,05$).

Como resultados más relevantes se logró observar que las características personales de los participantes son las mismas presentadas frecuentemente en cuanto a tipología y enfermedad. Se ha visto que todos los participantes estaban estudiando y que el 24% sabe leer y escribir. Los participantes realizan actividades sedentarias (ver televisión o jugar a la consola/ordenador/tableta) en cantidades aceptables, de manera idéntica a la población sin discapacidad. Se ha visto que un 18% no participó de programas de atención temprana, hecho que no presentó relevancia en las variables antropométricas ni en las variables coordinativas.

Los participantes presentaron altura, peso y IMC dentro de la normalidad según los valores de referencia de la tabla de crecimiento para población con SD. En comparación con las tablas de crecimiento para personas sin discapacidad se ha visto que el peso estaba dentro de la normalidad y la altura por debajo de lo esperado para la edad. Ello contribuyó a que el IMC también resultase alterado, con indicaciones de sobrepeso y obesidad. En todas las variables antropométricas investigadas, únicamente hubo diferencia significativa entre géneros en la variable pliegue subescapular, con las niñas alcanzando un valor superior. Las niñas presentan una tendencia a alcanzar un mayor porcentaje de grasa que los niños.

Los participantes de este estudio no realizan la cantidad de actividades físicas recomendados por la Organización Mundial de la Salud. Esta constatación corrobora el resultado de los niveles de actividad física encontrados a través del PAQ-C, entre moderadamente activo, sedentario y muy sedentario. Los niveles de CM fueron clasificados por debajo de la normalidad, más específicamente con coordinación insuficiente y perturbación en la coordinación. Éstos datos no se mostraron relevantes cuando fueron comparados entre sí, sin embargo, hubo correlación positiva, de baja intensidad, entre la puntuación final del Test KTK y la puntuación del PAQ-C.

En cuanto al Test KTK, en general, los niños presentaron mayor puntuación que las niñas en todas las pruebas, sin embargo, no hubo diferencia significativa entre géneros.

Se observó diferencia significativa entre el nivel de actividad física y las variables antropométricas únicamente en el IMC. Tal diferencia fue constatada entre los sedentarios y moderadamente activos. No hubo correlación entre las variables antropométricas y el resultado del PAQ-C.

Palabras clave: Síndrome de Down; Coordinación Motriz; Actividad Física; KTK; PAQ-C

RESUMO

Esta tese de doutorado abordou estudos sobre a coordenação motora (CM) e sua relação com as características antropométricas e o nível de atividade física na Síndrome de Down (SD), principalmente com idade entre sete e 10 anos, um tema ainda com escassa pesquisa. Dentro desta abordagem buscou-se especificamente descrever as características pessoais e antropométricas dos participantes, seu nível de atividade física e de CM e a existência de relação entre estes aspectos.

Na revisão de literatura realizada para a construção do marco teórico não foi encontrada informação suficiente sobre o desenvolvimento da CM em pessoas com SD na infância, dentro da faixa etária aqui estudada. Embora tenha-se encontrado vários pesquisadores do Brasil que publicaram sobre o desenvolvimento da CM em pessoas com deficiência intelectual e com SD, e utilizaram uma ferramenta de reconhecido prestígio como o teste *Körperkoordinationstest für Kinder*.

Respeito ao método, desenvolveu-se um estudo de natureza quantitativa, de tipo descritivo com uma abordagem transversal. Foram utilizados um questionário exploratório, previamente validado; o Questionário de Atividade Física Infantil, *Physical Activity Questionnaire for older Children (PAQ-C)*, para avaliar o nível de atividade física; o Teste de Coordenação Corporal para crianças, *Körperkoordinationstest für Kinder (Teste KTK)*, para avaliar a CM; e, técnicas padronizadas de medição antropométricas para medir o peso a altura, que proporcionaram o Índice de Massa Corporal (IMC) e as dobras cutâneas tricipital e subescapular, que proporcionaram o índice de porcentagem de gordura.

Participaram do estudo 17 crianças com SD de ambos gêneros, com idade entre sete e 10 anos, vinculados às fundações e centros escolares da província de Barcelona.

Para o tratamento dos dados, utilizou-se os programas *Microsoft Office Excel* versão 2010 e *IBM SPSS Statistics* versão 23.0, bem como as técnicas paramétricas após a comprovação da normalidade dos dados. E foram realizadas estatísticas descritivas (média e desvio padrão), estatística comparativa através do teste "t" de *Student* para a comparação entre dois grupos e ANOVA de um fator (post hoc – Bonferroni) para mais de dois grupos e estatística correlativa para correlacionar as variáveis quantitativas através do teste de correlação de *Pearson*. O nível de significação assumido foi de 5% ($p,0,05$).

Como resultados mais relevantes se conseguiu observar que as características pessoais dos participantes, em quanto a tipologia e doenças, são as mesmas apresentadas frequentemente. Observou-se que todos os participantes

estavam estudando e que 24% sabem ler e escrever. Os participantes realizam atividades sedentárias (assistir televisão ou jogar videogame/computador/tablet) em quantidades aceitáveis, de maneira idêntica a população sem deficiência. Observou-se que 18% não participou de programas de estimulação precoce, fato que não apresentou relevância nas variáveis antropométricas nem nas variáveis coordenativas.

Os participantes apresentaram altura, peso e IMC dentro da normalidade segundo os valores de referência das tabelas de crescimento para população com SD. Com relação às tabelas de crescimento para pessoas sem deficiência se pôde perceber que o peso estava dentro da normalidade e a altura se encontrava abaixo da esperada para a idade. Fato que contribuiu para que o IMC também apresentasse resultado alterado, com indicações de sobrepeso e obesidade. De todas as variáveis antropométricas pesquisadas, somente houve diferença significativa entre gênero na variável dobra cutânea subescapular, com resultado superior para as meninas. As meninas apresentaram uma tendência a alcançar uma maior porcentagem de gordura que os meninos.

Os participantes deste estudo não seguem as recomendações da Organização Mundial da Saúde sobre a quantidade de atividade física. Esta constatação corrobora o resultado dos níveis de atividade física encontrados através do PAQ-C, entre moderadamente ativo, sedentário e muito sedentário. Os níveis de CM foram classificados abaixo da normalidades, mais especificamente com insuficiência coordenativa e perturbação na coordenação. Estes dados não demonstraram relevância quando foram comparados entre si, entretanto, houve correlação positiva, de intensidade fraca, entre a pontuação final do Teste KTK e do PAQ-C.

Em quanto ao Teste KTK, em geral, os meninos apresentaram maior pontuação que as meninas em todas as tarefas, entretanto, não houve diferença significativa entre gêneros.

Observou-se diferença significativa entre o nível de atividade física e as variáveis antropométricas somente no IMC. Esta diferença foi constatada entre os sedentários e os moderadamente ativos. Não houve correlação entre as variáveis antropométricas e o resultado PAQ-C.

Palavras chave: Síndrome de Down; Coordenação Motora; Atividade Física; KTK; PAQ-C

ABSTRACT

This doctoral thesis focused on the studies on motor coordination (MC) and its relationship with anthropometry and physical activity level in people with Down Syndrome (DS), mainly aged between seven and 10 years, a subject on which very little research has been done. Within this approach, it was specifically proposed to describe the personal and anthropometric characteristics of the participants, their level of physical activity and MC level and the existence or absence of a relationship between all these aspects.

From the literature review conducted for the construction of the theoretical framework, no extensive information about the development of MC of DS in childhood within the age range studied here were found. Nevertheless have found several researchers from Brazil who have published on the development of MC in people with intellectual disabilities and DS, and have used a recognized prestige tool, the Test Körperkoordinationstest für Kinder.

Regarding the method, a quantitative study of descriptive type with a transversal approach was developed. To carry out this research an exploratory questionnaire, previously validated, was used. Additionally, a Physical Activity Questionnaire for Children (PAQ-C) to assess the level of physical activity; a Body Coordination Test for Children - Körperkoordinationstest für Kinder (KTK Test) - to evaluate the MC, and standardized anthropometric measurement techniques to measure weight and height which provided the Body Mass Index (BMI) and the triceps and subscapular skinfolds, indicating the fat percentage index, were also applied.

17 people with DS of both sexes, aged between seven and 10 years, linked to foundations and schools in the province of Barcelona, participated in the study.

For the data analysis, the programs Microsoft Office Excel version 2010 and IBM SPSS Statistics version 23.0 were used. After checking the normality of the data, parametric techniques were used. Descriptive statistics (mean and standard deviation), comparative statistics through Student's test for comparison between two groups and one-way ANOVA (post hoc - Bonferroni) for more than two groups and correlative statistics through the Pearson test were used. The level of significance was 5% ($p < 0.05$).

Among the most relevant results of the study, it was observed that the personal characteristics of the participants are the same ones presented frequently in terms of typology and illness. All the participants were studying and 24% were able to read and write. Participants engage in sedentary activities (watching TV or

playing console/computer/tablet) in acceptable amounts, in an identical manner to the non-disabled population. It was observed that 18% did not participate in early care programs, a fact that did not show relevance in the anthropometric variables or in the coordinating variables.

The participants presented height, weight and BMI within the normal range according to the reference values in the specific growth chart for population with DS. The analysis of the same variables from the growth charts for people without disabilities determined that the weight was within normal; however, the height was below the expected one for the age. It contributed to the BMI also being altered, with indications of overweight and obesity. In all the anthropometric variables investigated, there was only significant difference between genders in the variable subscapular skinfold, with girls reaching a higher value. Girls tend to present a higher fat percentage than boys.

It was found that participants are not physically active as recommended by World Health Organization. This finding corroborates the results of physical activity levels found through the PAQ-C, between moderately active, sedentary and very sedentary. MC levels were classified below normal, more specifically with insufficient coordination and disturbance in coordination. These data were not relevant when compared to each other, however, there was a positive correlation, of low intensity, between the final score of the KTK test and the score of the PAQ-C.

As for the KTK test, boys generally scored higher than girls in all tests. However, there was no significant difference between genders.

There was a significant difference between the level of physical activity and the anthropometric variables only in the BMI. This difference was observed between the sedentary and moderately active. There was no correlation between the anthropometric variables and the PAQ-C result.

Keywords: Down Syndrome; Motor Coordination; Physical Activity; KTK; PAQ-C

CAPITULO 1.

PRESENTACIÓN Y JUSTIFICACIÓN

1 INTRODUCCIÓN

Como punto de partida de esta tesis, creo oportuno hacer memoria de manera muy breve sobre cómo llegué hasta aquí y porqué decidí estudiar este tema.

Pues bien, nací en Brasil, en la década de los 80 y crecí en una pequeña ciudad donde todavía no estábamos “contaminados” con la modernización acelerada. Mi desarrollo motor ocurrió de manera natural, dentro de temporalidad habitual indicada en los diversos manuales. Tengo una hermana mayor (nos llevamos un año y medio) cuyos estímulos contribuyeron de manera directa a este desarrollo. Hasta los cinco años de edad viví en una casa en un barrio con poco tráfico, donde pude experimentar diversos tipos de juegos motrices que incidieron en mi desarrollo motor, cognitivo y social. Concretamente, antes de los seis años pude andar en bicicleta de pedales y sin ruedas de seguridad. A los seis años nos mudamos a un condominio con más de 250 departamentos, donde viví hasta finales de mi adolescencia, y esto significó un gran salto en mi vida en cuanto a la cantidad y calidad de experiencias motrices. Por otro lado, siempre he tenido una estatura dentro de los percentiles inferiores, ante lo cual, afortunadamente, diferentes especialistas me recomendaron hacer deporte como tratamiento para ayudar al crecimiento. Suerte mayor fue tener unos padres que disponían de los medios para buscar ayuda y tratamiento. De esta manera, mi infancia y mi adolescencia estuvieron llenas de modalidades deportivas extraescolares: natación, voleibol, baloncesto, judo, futbol sala, karate y capoeira. Además, siempre participé en clases de educación física, sobre las que, tengo que confesar, no tengo buenos recuerdos.

Expuesto esto, debo admitir que, a pesar de toda la experiencia motriz vivida, no me formé como un sobresaliente deportista. Sin embargo, tales

experiencias lograron desarrollar en mí una afición muy grande por las actividades físicas y por los deportes.

Como se puede ver, el mundo de la actividad física/deportiva estuvo conmigo desde el principio y ha hecho siempre parte de mi vida. Sin embargo, el puente que me llevó a la carrera de educación física fue la capoeira. Comencé a practicarla en 1997 de manera sistemática y en un determinado momento, en el año 2001 tuve la ocasión de impartir unas clases y ello fue suficiente para decidir lo que quería en mi vida.

En la carrera de Educación Física participé durante seis años en un proyecto de educación a través del deporte que integraba como propuesta de enseñanza los pilares de la educación de la UNESCO. En el trascurso de la carrera tuve diferentes experiencias y la primera en el ámbito de la discapacidad consistió en un taller de capoeira para un grupo de adultos con SD que frecuentaban el programa de actividad motriz adaptada. Más adelante, dentro del mundo del atletismo, y más específicamente en el arbitraje, tuve la oportunidad de trabajar en competiciones para-deportivas. En estas competiciones descubrí un mundo por conocer, pero no fue hasta llegar a España, después de licenciarme (2009), que tuve la oportunidad de profundizar en este mundo.

En un congreso internacional de Educación Física, mientras realizaba el master *Activitat Motriu i Educació*, en la *Facultat de Formació del Professorat* de la Universitat de Barcelona y participaba en el grupo de investigación EDUFISES, me encontré con el profesor Dr. José Irineu Gorla, que colaboraba con mi director de tesina, Dr. Miguel Ángel Torralba. El Dr. Gorla es responsable de diversos estudios en el ámbito de la discapacidad intelectual (Gorla, 1997, 2001, 2004, 2014; Gorla, Araújo, y Rodrigues, 2013; Gorla, Lifante, y Souza, 2007) y deporte adaptado (Costa e Silva et al., 2013; Gorla, Costa e Silva, Costa, y Campos, 2011; Pena et al., 2014) y fue a partir de una conversación informal que surgió la idea de realizar la investigación que aquí se presenta en forma de tesis.

Ésta investigación se encuadra dentro de un proyecto de investigación sobre la CM que se llevó a cabo en toda la comarca barcelonesa con casi 1300 alumnos de la educación primaria (Torralba, Vieira, Lleixà, y Gorla, 2016).

1.1 Justificación

Tras la decisión de investigar sobre la CM en el SD, tuve que hacer levantamiento de la información existente y una vez más en mi vida me adentré en

la preparación de un tema que, de alguna manera, era novedoso para mí, ya que si bien en la carrera había podido investigar de manera muy superficial la CM, en todo caso lo había hecho con niños sin discapacidad

Es cierto que, como he expuesto anteriormente, era un nuevo mundo a descubrir, no obstante, en la revisión de la literatura realizada para la construcción del marco teórico no se encontró demasiada información sobre el desarrollo de la CM del SD en la infancia dentro de la franja de edad aquí estudiada, de los 7 a los 10 años.

Se encontró información sobre programas que contribuyen al desarrollo de personas con SD: programas de atención temprana, que atienden a niños de 0 hasta 6 años de edad (Buzunáriz Martínez y Martínez García, 2008; Candel, 2003; Flórez, 2005; Troncoso, 2015; Turpín, 2007); programas de atención escolar continuada (http://www.fcsd.org/es/seguimiento-en-la-etapa-escolar_4968); programas de acompañamiento de la adolescencia (González-Agüero, Ara, Moreno, Vicente-Rodríguez, y Casajús, 2011; González-Agüero, Vicente-Rodríguez, Moreno, y Casajús, 2010); programas de auxilio a la autonomía (DOWN ESPAÑA y Ministerio de Educación Cultura y Deporte, 2013) y control de la salud (Balic, 2000; Bertapelli, Machado, Roso, y Guerra-Júnior, 2017) en la edad adulta; y, programas de control de la salud en la vejez (National Down Syndrome Society, 2017).

Si fuera posible resumir cada uno de estos programas en una palabra, serían las siguientes respectivamente: psicomotricidad; cognición; sexualidad; autonomía; salud.

Pues bien, a partir del levantamiento de la información relevante, se constató un vacío en relación con la investigación sobre el desarrollo motor y más específicamente la CM de la población de entre 7 y 10 años de edad, hecho que justifica esta investigación.

Aún más, se ha observado que los niños de cero a seis años reciben una atención especial desde la fisioterapia y actividades psicomotoras. Sin embargo, no se ha encontrado programas de actividades físicas o deportivas para los niños a partir de esta edad. Lo que sí se ha visto es que para las edades comprendidas en la adolescencia se plantean programas deportivos, como el caso de la ACCELL y las *Special Olympics*. Estos programas se mantienen en la vida adulta.

En cada uno de los programas citados anteriormente hay equipos que desarrollan investigaciones en diferentes niveles, antropométricos, físicos, cognitivos, etc. Por otro lado, se han identificado escasas publicaciones que

contasen con la participación de profesionales de la educación física involucrados en ellas.

Es por ello que este estudio busca dar continuidad a un reconocido trabajo en Brasil (Costa et al., 2013; Freire, Costa, y Gorla, 2014; Gorla, 1997, 2014; Gorla, Araújo, y Rodrigues, 2010; Gorla et al., 2013; Gorla, Duarte, Costa, y Freire, 2011; Gorla, Rodrigues, Brunieira, y Guarido, 2000; Linfante, 2009). Se trata de investigaciones sobre el desarrollo de la CM en personas con discapacidad intelectual y también con SD. Dichas investigaciones son realizadas utilizando una herramienta de reconocido prestigio como es el Test KTK, de Kiphard y Schilling (1974, 2007).

No obstante se reconoce aquí la existencia de otros test que realizan valoraciones en el ámbito del desarrollo motor utilizado en la población con SD, como el *Test of Gross Motor Developmental* (TGMD-2) (Linfante, 2009), el *Movement Assessment Battery for Children* (MABC-2) (Graupera, Ruiz, y Rodríguez Hernández, 2002; Rodríguez Hernández, 2009).

El Test KTK fue diseñado en 1974, sin embargo, a pesar de su antigüedad se mantiene muy actual y continúa siendo utilizado en la evaluación de grandes poblaciones a día de hoy (Ruiz Pérez, Gómez García, Jiménez Martín, Ramón Otero, y Peñaloza Méndez, 2015; Torralba et al., 2016).

El Test KTK tiene un nivel de fiabilidad individual (para cada tarea) del 0,65 al 0,87 y una fiabilidad total del 90% ($r=0,90$) y de 98% para la población con discapacidad intelectual (Gorla et al., 2013).

Se ha visto también, en líneas generales, que los niños con SD presentan dificultades de coordinación dinámica general, coordinación óculo-manual, equilibrio y control postural, con diferencias significativas en la edad de aparición de los distintos hitos evolutivos (Escribá, 2002; Sampedro, Blasco, y Hernández, 1993; Turpín, 2007). Tales limitaciones pueden ser provocadas por la falta de experiencia motriz y/o una experiencia inadecuada, sumado a sus propios hándicaps físicos (Escribá, 2002).

En este sentido, se ve necesario la realización de evaluaciones diagnósticas para poder organizar intervenciones que aspiren a desarrollar aspectos como la fuerza y el equilibrio, desde prácticas de actividad física orientada. Hecho que justifica el objetivo general de esta tesis doctoral: **analizar el nivel de coordinación motriz de los alumnos/as con SD con edades de entre 7 y 10 años de la provincia de Barcelona.**

1.2 Estructura de la tesis

La estructura de la presente investigación doctoral está pensada con el propósito de facilitar la lectura y la comprensión por parte de quien la consulte. Para ello se tomó la decisión de organizarla en partes y capítulos dentro de una línea esquemática, secuencial y agrupada por temarios comunes.

La primera parte se centra en la fundamentación teórica, que incluye los tres capítulos que dan soporte a la tesis, abordando los temas de la coordinación motriz; del Síndrome de Down; y, de la evaluación motriz. Cada uno de los capítulos consta de sub-apartados que aportan información relevante en la discusión de los resultados.

En la segunda parte del trabajo se expone el contenido empírico de la investigación. Presentada a través de un único capítulo, en esta parte se describe la metodología utilizada para llevar a cabo la Tesis, indicando el origen de los sujetos participantes, el procedimiento y los instrumentos empleados para la recogida de los datos y los análisis realizados con toda la información.

La tercera parte incluye dos capítulos en los que se presentan los resultados encontrados y la discusión de los mismos. Los resultados están agrupados en datos descriptivos, comparativos y correlativos. En el primer caso, se describen los resultados encontrados a través de cada instrumento, organizándolos en datos exploratorios, datos antropométricos, datos del nivel de actividad física y datos coordinativos. Los resultados comparativos son los contrastes realizados con las informaciones encontradas y los grupos organizados para tal fin. Y los resultados correlativos son el análisis de la relación entre las variables cuantitativas obtenidas en el estudio. En el inicio del capítulo, se hace un repaso de dicha información con más detalles sobre su organización. El siguiente capítulo aborda la discusión sobre los resultados, organizada en sub-apartados para discutir separadamente cada uno de los temas, es decir: discusión de los datos exploratorios; datos antropométricos; datos del nivel de actividad física; datos coordinativos; discusión de los datos contrastados; y, discusión de los datos correlacionados.

La parte final incluye las conclusiones encontradas a partir de los resultados de esta investigación en relación con los objetivos propuestos y las limitaciones, sí como las perspectivas que quedan abiertas para futuras investigaciones.

1ª PARTE:

**FUNDAMENTACIÓN
TEÓRICA**

CAPITULO 2.

LA COORDINACIÓN MOTRIZ

El cuerpo humano en muchas ocasiones es reconocido como un sistema perfecto, donde cada órgano, cada vena, cada célula están integrados entre sí, lo cual nos caracteriza como seres únicos. A partir de la fecundación del óvulo por un espermatozoide empieza la magia de las divisiones meiótica y mitóticas, que dan forma al cuerpo y sus características. En este período, llamado periodo fetal, el desarrollo pasa por una diferenciación progresiva de células, tejidos y órganos en la dirección céfalo-caudal y centro-distal. Primeramente, con el aumento del número de células, hasta el desarrollo de los órganos y luego su crecimiento, bajo el control de un sistema nervioso muy complejo. En una gestación regular, a partir de la 36ª semana, el bebé ya puede nacer. Una vez fuera del vientre, el niño continúa con su desarrollo en el nuevo ambiente. El desarrollo del recién nacido está bastante estudiado y su entendimiento es casi unánime en relación a las etapas por recorrer. En la etapa inicial, el recién nacido tiene movimientos reflejos de supervivencia, como el reflejo de succión, de Moro, de Babinski, etc. Con el pasar del tiempo los bebés reciben estímulos y consecuentemente se desarrollan. En líneas generales, el progreso es continuo, secuencial y organizado. Existen diversas tablas de desarrollo que indican a qué edad los niños realizarán determinadas tareas, así como desviaciones estándares aceptables, es decir, un patrón de desarrollo. En un determinado momento, estos niños van a guarderías, escuelas, institutos, etc., y reciben estímulos diferenciados de personas (teóricamente) preparadas para ayudarlos en este desarrollo. Esto también es secuencial y el final de un periodo precede el inicio del otro. Específicamente en relación con el área motora, se puede decir que inicialmente los niños se ven beneficiados por la psicomotricidad y posteriormente por las clases de Educación Física y deportes. Es conocido también que tanto en el proceso de desarrollo motor como en el desarrollo integral de las personas, hay que tener en consideración diferentes aspectos como la genética, el ambiente, la edad, etc. No obstante, parece ser que a pesar de contar con esta vasta información queremos igualar el desarrollo motor de todos los niños. Específicamente sobre este tema Morris y Withing, citados por Arnheim y Sinclair (1976), nos hacen reflexionar cuando dicen que "el problema de la deficiencia

motriz ha sido creado por las exigencias impuestas al individuo de aprender ciertas habilidades que se consideran importantes, o por lo menos convenientes, desde el punto de vista del desarrollo normal" (p.17).

Siguiendo lo expuesto y tomando en consideración el objeto de estudio de esta tesis, la CM, se intentará abordar en este capítulo los aspectos que la envuelven. Sin embargo, siendo consciente de la complejidad del tema, en el presente capítulo se pretende presentar las nociones de reconocidos autores en la materia.

2 DEFINICIÓN DE LA COORDINACIÓN MOTRIZ

La CM ha sido estudiada desde hace décadas por investigadores de diferentes áreas. Hirtz en (1986) ya alertaba sobre el casi inexistente consenso y el gran número de definiciones. En este sentido Newell (1985 citado por Gomes, 1996) indica que el término coordinación suele ser confundido o utilizado como sinónimo de otros términos como agilidad, destreza, control motor o también habilidad. Es posible, según Gomes (1996), lo cual también ha sido corroborado por Gorla (2004), que esta confusión sea por las diversas áreas en las que se realizan investigaciones sobre este tema. Estos autores ratifican lo indicado por Newell, que la diferenciación está relacionada con la diversidad de los ámbitos (clínicos, psicotécnicos, pedagógicos, etc.), con el posicionamiento epistemológico de los autores (cibernéticos, neurofisiólogos, psicomotricista, etc.) y con los modelos de investigación (biomecánicos, psicofisiológicos, psicoanalíticos).

Del mismo modo, Meinel y Schnabel (1988) distinguen la CM según las áreas de actuación, con perspectivas relacionadas con las diferentes áreas, a saber:

- Pedagógica-deportiva – ligación ordenada de las fases de movimiento o de acciones parciales;
- Fisiológica – se refiere a las leyes que regulan los procesos de contracción muscular entre agonista y antagonista, así como los respectivos procesos nerviosos que les son subyacentes;
- Anatómica-Kinesiológica – ordenación de la acción motriz en primer plano, en los músculos/grupos musculares;
- Biomecánica – ordenación de los impulsos de la fuerza en una acción motriz (ordenación de acontecimientos en relación a dos o más ejes perpendiculares).

En referencia a lo que se ha comentado anteriormente, a continuación se describen algunas definiciones de los autores que han conceptualizado la CM.

Meinel y Schnabel (1988, pp. 57-58) asemejan la CM con la ordenación, es decir, *"es el ordenamiento, la organización de acciones motoras orientadas hacia un objetivo determinado"*. Para los autores, ese ordenamiento significa una armonización de los parámetros del movimiento en el proceso de interacción entre la persona y el ambiente.

Kiphard (1976, p. 9) la define como la *"interacción armoniosa, de acuerdo con la edad, y en lo posible económica, de músculos, nervios y sentidos con el fin de producir acciones cinéticas precisas y desequilibradas (motricidad voluntaria) y reacciones rápidas y adaptadas a la situación (motricidad refleja)"*.

Así, según el mismo autor, para una óptima interacción, es decir, una óptima coordinación, es necesario satisfacer las siguientes condiciones, premisas, de la adaptación motriz:

1. adecuada medida de la fuerza que determina la amplitud y velocidad del movimiento;
2. adecuada elección de los músculos que influyen en la conducción y orientación del movimiento;
3. capacidad de alternar rápidamente entre tensión y relajación muscular.

Bernstein (1967), fisiólogo y autor de estudios sobre la CM, la considera como una ordenación y organización de varias acciones motoras en función de un objetivo o de una tarea, considerando no solo los grados de libertad del aparato motor, sino también las fuentes de variabilidades condicionadas al contexto de su realización, así como la modelación o "sintonización" de las estructuras coordinativas por la información perceptiva. Los grados de libertad representan las variables libres, provenientes de varias posibilidades de movimientos permitidos por los músculos y las articulaciones intervinientes en el movimiento en causa, controlados por un comando central.

Según Newell (1993), citado por Freitas (2014), la CM es una función que restringe las posibles variables libres en una unidad de comportamiento. Las bases de esta función son un conjunto de variables (A, B, C, ... X, Y, Z) que pueden ser restringidas en función de una determinada coordinación $f(A, B, C, \dots X, Y, Z)$. El control es el proceso por el cual los valores son atribuidos en función, es decir, la parametrización de la función $f(A_i, B_j, C_k, \dots X_r, Y_s, Z_t)$. Por lo tanto, la

coordinación es responsable de la forma de movimiento, mientras que el control proporciona el ajuste necesario para la realización del mismo.

Para Weineck (1989) la CM puede ser general o especial, la primera está relacionada con la vida cotidiana y se presenta en los distintos deportes, y la segunda se desarrolla en la modalidad específica, relacionada directamente con la técnica.

Kelso (1982) entiende la coordinación como la función (en el sentido matemático del término) que restringe las potencias variables libres en una unidad de comportamiento.

Fentress (1986), citado por Gomes (1996), explica que (co)ordenar (*co-ordering*) puede ser entendido como un conjunto de restricciones dinámicas entre sistemas que, a su vez, presentan características propias de ordenación.

Las definiciones y consideraciones anteriormente presentadas se asemejan al concepto de Bernstein (1967) y permiten predecir perspectivas y dominios de estudio diversos. No obstante, para Gomes (1996) presentan una característica en común, son demasiado ambiguas, y por lo tanto dificultan el conocimiento claro e inequívoco de la CM.

Recientemente otros autores han esbozado definiciones de la CM. Uno de ellos Rigal (2006, p. 15), quien la define como el "ajuste espacio-temporal de las contracciones musculares para generar una acción adaptada a la meta percibida". Por su parte, Gallahue y Ozmun (2005) indican que la CM es la capacidad del cerebro de equilibrar los movimientos del cuerpo, más específicamente de los músculos y de las articulaciones. Así como la habilidad de integrar, en patrones eficientes de movimiento, sistemas motores separados con modalidades sensoriales variadas.

A su vez, Caminero (2009), enlistó cronológicamente en su tesis doctoral las definiciones utilizados por los diferentes autores en las diferentes épocas; y, a partir de un documento base, se reunió con expertos en el tema. Según estos expertos, la definición que mejor explicitaba lo que era la CM, fue la escrita por Grosser, Hermann, Tusker, y Zintl (1991, p. 256):

"Globalmente se entiende como coordinación motriz la organización de todos los procesos parciales de un acto motor en función de un objetivo motor preestablecido. Dicha organización se ha de enfocar como un ajuste entre todas las fuerzas producidas, tanto internas como externas, considerando todos los grados de libertad del aparato motor y los cambios existentes de la situación."

Sin embargo, la definición anteriormente citada no fue considerada como completa, por lo que partiendo de la misma y haciendo un recopilatorio de diferentes definiciones, a lo cual se sumó la discusión de los expertos, se buscó generar una definición más precisa, a saber:

“CM es el conjunto de capacidades que organizan y regulan de forma precisa todos los procesos parciales de un acto motor en función de un objetivo motor preestablecido. Dicha organización se ha de enfocar como un ajuste entre todas las fuerzas producidas, tanto internas como externas, considerando todos los grados de libertad del aparato motor y los cambios existentes de la situación” (Caminero, 2009, pp. 34-35).

Otros estudiosos de la CM la han definido directamente en sus publicaciones relacionándola con el modelo teórico que da soporte a sus estudios, tal como ocurre con los autores mencionados anteriormente. A modo de ejemplo se puede citar la definición de Vandendriessche et al. (2011) que la aproxima a la capacidad de controlar eficientemente los grados de libertad de los diferentes segmentos corporales envueltos en un determinado movimiento. O la definición de Lopes, Lopes, Santos, y Pereira (2011) que indica que la CM es la armonización de diferentes procesos (motores, sensoriales, verbales e/o cognitivos) que ocurren con vista a la realización de un acción motora.

2.1 Modelos teóricos

El modelo relacionado con la CM de Meinel y Schnabel (1988) se basa en el modelo cibernético de Nicolai Bernstein, y constituye un marco referente cuando se dialoga sobre estos temas. La presentación de la CM a través de un modelo teórico de deducciones de consecuencias para la práctica de ejercicios y entrenamientos, parten de la premisa (introducida en este modelo) de que el mismo organismo es un sistema con diversos niveles de organización (auto-regulación). Él mismo se recompone, se corrige y se perfecciona a través del principio de referencia o retroacción. En este sentido, la actividad motriz juega un papel esencial en la interacción del organismo con el movimiento, ejerciendo una influencia activa sobre el entorno motriz (Meinel y Schnabel, 1988).

Ballester (2008), describe que según el modelo teórico de Bernstein, la relación entre el movimiento y el detonador de los impulsos nerviosos que lo ocasiona es extremadamente compleja y no es unívoca. La referida relación no existe y no puede existir, en gran parte por el hecho de que cualquier movimiento

depende fuertemente de complejas interacciones entre las señales motoras elaboradas por el sistema nervioso central y por fuerzas externas accionadas periféricamente en aquella parte del cuerpo que se mueve.

La misma autora además destaca que la construcción mecánica del aparato locomotor genera problemas en el control de los movimientos, en función de muchas fuentes de indeterminaciones entre comandos centrales y movimientos periféricos.

Meinel y Schnabel (1988) hacen referencia a la utilización de 240 ejes para el movimiento del cuerpo humano, compuestos por varios segmentos, varias articulaciones y numerosos músculos, que, sumados, presentan un gran número de grados de libertad (ejes).

Lo anterior, implica lo que Bernstein (1967) denominó como redundancia, es decir, más de un comando motor puede llevar un segmento a una misma posición o a una misma trayectoria en el espacio. Además, señales idénticas pueden dar origen a movimientos diferentes bajo condiciones iniciales diferentes o en la presencia de variaciones en las fuerzas externas.

Para el autor, la coordinación es un proceso continuo dentro de un sistema controlado que resulta en el mayor grado de libertad del seguimiento corporal en movimiento. Sin embargo, el autor explica que la coordinación no puede ser encarada como una especie de actividad independiente, pero sí como una garantía de flexibilidad y corrección de ejecución, pudiendo ser considerada con más exactitud, como un tipo de servomecanismo motor.

En su modelo teórico, cibernético, el concepto más influyente es el de la retroacción, o sea, el *feedback*. Esto ocurre siempre que la información proveniente del producto final (output) es aislada y pasa a alimentar el sistema como input. En este modelo, la memoria motora juega un doble papel donde las experiencias motoras anteriores y sus resultados son cuestionados y utilizados, al mismo tiempo en que son inscritos nuevos programas y sus respectivos resultados.

La recepción de estas informaciones proviene de los receptores y/o analizadores sensoriales. Estos analizadores son los sistemas parciales de la percepción sensorial que recogen informaciones sobre la base de señales de una cualidad bien determinada, recodificándolas, transmitiéndolas y elaborándolas.

Meinel y Schnabel (1988) afirman que hay cinco analizadores que forman parte del sistema nervioso central y están ligados a las vías nerviosas y centros sensoriales:

- los analizadores kinestésicos, localizados en los músculos, tendones, ligamentos y articulaciones, regulan los parámetros espaciales y temporales;
- el analizador táctil, localizado en la piel, está ligado al tacto;
- el analizador estático-dinámico, localizado en el oído interno, informa los movimientos de la cabeza;
- el analizador óptico, relacionado con los ojos, se caracteriza por la visión central y periférica;
- el analizador acústico, con un papel subordinado debido a la limitación de la información de las señales acústicas durante el movimiento.

2.2 Las Capacidades Coordinativas

Las capacidades coordinativas, o destreza, son las capacidades que habilitan a los practicantes de actividad físico/deportiva para dominar segura y económicamente las acciones motoras previsibles (estereotipadas) o imprevisibles (adaptativas) y así aprender rápidamente los movimientos de la modalidad (Weineck, 1989).

Las capacidades coordinativas son consideradas como pre-requisitos de rendimiento, o de movimiento, que capacitan al individuo para ejecutar determinadas acciones, sean deportivas, profesionales o de la vida cotidiana (Meinel y Schnabel, 1988).

Grosser (1983), citado por Freitas (2014), divide las capacidades motoras en condicionales y coordinativas. Las primeras hacen referencia a aspectos cuantitativos y son determinadas por los procesos metabólicos de los músculos y sistemas orgánicos con referencia a la fuerza, velocidad, resistencia y flexibilidad. Las segundas se refieren aspectos cualitativos y son determinadas por procesos de conducción del sistema nervioso central.

Para Meinel y Schnabel (1988, p. 259) las capacidades o condiciones coordinativas, partiendo del conocimiento de la psicología, "*son particularidades relativamente fijadas y generalizadas del desarrollo de los procesos de conducción y regulación de la actividad motora*", y la destreza consiste en las varias capacidades coordinativas.

Hay innumerables clasificaciones de las capacidades coordinativas, siendo difícil sistematizarlas. Sin embargo, mediante una revisión de las clasificaciones existentes, Caminero (2009) logro organizarlas en una tabla según el número de capacidades que cada autor ha descrito, y que se describen en la Tabla 1. En ella se pueden apreciar las diferenciaciones establecidas por los autores que han realizado dicha clasificación incorporando entre cinco y siete capacidades coordinativas.

Tabla 1 – Estudios que citan las capacidades coordinativas

Autores	Capacidades						
	Equilibrio	Orientación	Ritmo	Reacción	Relajación	Diferenciación	Combinación /Asociación /Adaptación y modificación
Martin, D. (1982); Muhlethaler, Urs (1987); Wuthrich, P. (1989); Hirtz, P. cit. por Josi, W. (1990) ; Kosel, A. (1996); Encuesta a expertos en Macolin, 1987 (Suiza), en Jacob, F. (1991)	1	2	3	4		5	
Grosser y Cols. (1991).	1	2		3		4	5 6
Hirtz, P. (1979); Zimmermann, K. (1983); Blume, D. (1981); Madello, A. (1986) y Morino, C. (1991); Blume, D. en Harre (1987); Meinel y Schnabel (1988) ; Beraldo y Polleti (1991). Encuesta a expertos, coordinada por Zimmermann, K.; cit. por Jacob, F. (1991).	1	2	3	4		5	6 7
García, J.M.; Navarro, M. Y Ruiz, J.A. (1996).	1	2	3		4	5	6 7

Fuente: Adaptado de Caminero (2009).

No obstante, según Meinel y Schnabel (1988, p. 282) definir los elementos constitutivos de las capacidades coordinativas no es simple. Para los autores, *"los intentos de definir y deducir distintas cualidades coordinativas por medios inductivos o deductivos son numerosos y variados, alcanzando desde la diferenciación de algunas cualidades coordinativas poco complejas hasta la deducción de una gran cantidad de capacidades coordinativas elementales"*.

Al mismo tiempo, para los autores, el constructo de las capacidades coordinativas, que como se indica en la Tabla 1 son siete, facilitan la comprensión a ser reunidas para un movimiento coordinado, presupuesto fundamental en el aprendizaje motor y están compuestas por los siguientes elementos:

- capacidad de diferenciación: "capacidad para lograr una coordinación muy fina de fases motoras y movimientos parciales individuales, la

cual se manifiesta en una gran exactitud y economía del movimiento total" (p.265);

- capacidad de acoplamiento: "capacidad de coordinar apropiadamente los movimientos parciales del cuerpo entre sí (por ejemplo, movimientos parciales de las extremidades, del tronco y de la cabeza) y en relación al movimiento total que se realiza para obtener el objetivo motor determinado" (p. 267);
- capacidad de reacción "capacidad de inducir y ejecutar rápidamente acciones motoras breves, adecuadas en respuesta a una señal, donde lo importante consiste en reaccionar en el momento oportuno y con la velocidad apropiada de acuerdo a la tarea establecida, pero en la mayoría de los casos el óptimo está dado por una reacción lo más rápida posible a esa señal" (p. 268);
- capacidad de orientación: "capacidad para determinar y modificar la posición y los movimientos del cuerpo en el espacio y en el tiempo, en relación a un campo de acción definido (por ejemplo un campo de juego, un ring de boxeo, un aparato gimnástico) y/o a un objeto en movimiento (por ejemplo una pelota, un adversario o un compañero)" (p. 269);
- capacidad de equilibrio "capacidad de mantener o volver a colocar todo el cuerpo en estado de equilibrio (recuperar la posición del cuerpo) durante o después de la realización de posiciones estáticas o en movimiento" (p. 270);
- capacidad de cambio "capacidad de adaptar o transformar el programa de acción a las nuevas situaciones, basándose en los cambios de situación percibidos o anticipados durante la ejecución motora o la continuación de la acción de forma completamente diferente" (p. 271);
- capacidad de ritmización "capacidad de registrar y reproducir motrizmente un ritmo dado exteriormente y la capacidad de realizar en un movimiento propio el ritmo interiorizado, el ritmo de un movimiento existente en la propia imaginación" (p. 272).

2.3 El desarrollo motor

A partir de lo expuesto en los apartados anteriores, en los cuales se trató la CM en cuanto a su definición, modelo teórico y capacidades coordinativas, se pudo evidenciar la relación directa que existe entre las acciones motrices y el desarrollo de la CM. Esta relación está directamente ligada al desarrollo motor de los individuos y por este motivo en este apartado se abordará el proceso del desarrollo motor en niños.

El término desarrollo, según la Real Academia Española, es la "acción y efecto de desarrollar o desarrollarse". Asimismo, el verbo desarrollar significa "acrecentar, dar incremento a algo de orden físico, intelectual o moral". Mientras que el concepto fisiológico del desarrollo incide sobre la derivación progresiva de órganos y tejidos, con adquisición y perfeccionamiento de sus funciones. Por su parte, Keogh y Sugden, citados por Gallahue y Ozmun (2005, pp. 15-16), definieron desarrollo como la "alteración adaptativa en dirección a la habilidad" o en otras palabras "el desarrollo es el proceso permanente de las alteraciones".

El desarrollo empieza en el periodo uterino y continúa durante toda la vida hasta la muerte. El término desarrollo, juntamente con el término crecimiento, están relacionados con las alteraciones del individuo. Sin embargo, el crecimiento está relacionado con el proceso biológico en el que se produce un aumento del cuerpo, del número y tamaño de las células. Y el desarrollo, más bien se refiere a las alteraciones cualitativas (Malina, Bouchard, y Bar-or, 2004).

Para Ruiz Pérez (2004), el desarrollo se refiere a los cambios que sufre el ser humano a lo largo de su existencia (desde el nacimiento hasta su muerte) que son fruto de la relación del organismo con el medio y que mantienen una relación muy estrecha con el crecimiento. Se trata de un término que engloba los conceptos de crecimiento, maduración ambiente y aprendizaje.

Más concretamente, en relación al desarrollo motor, Gallahue y Ozmun (2005), abogan por el desarrollo organizado a través de etapas evolutivas que se apoyan unas en las otras. Así, el desarrollo motor es un fenómeno implícito en la vida de todas las personas, permitiendo la ejecución de actos motores esenciales para las actividades ofertadas diariamente.

El desarrollo motor está caracterizado por dos cambios fundamentales: el aumento de la diversificación y el aumento de la complejidad. El primero, por cambios originados por la maduración neurológica y cambios biomecánicos originados por el crecimiento físico (cambios de hardware) y el segundo, por

cambios originados por la adquisición y reorganización de estructuras cognitivas (cambios de software) (Connolly, 2000).

Ruiz Pérez (2004) enaltece tres principios del desarrollo: las personas se desarrollan a diferente ritmo, el desarrollo es relativamente ordenado y éste tiene lugar de forma gradual. El autor define el desarrollo motor como un aspecto parcial del desarrollo general y que a su vez, corresponde a la concepción integral de los ámbitos de la persona (cognitivo, motriz, afectivo y social). Idéntico al pensamiento de Le Boulch (1990) para quien el desarrollo de la motricidad va parejo con el resto de los componentes de la conducta.

Rigal (2006, p. 143) afirma que el crecimiento morfológico y el desarrollo motor de los niños son aspectos patentes "de las modificaciones del comportamiento del niño asociadas a la coordinación motriz" y que con el pasar del tiempo, los niños van desarrollando comportamientos motores cada vez más complejos.

El desarrollo de las habilidades y destrezas básicas, visto desde la filogenética, es común a todos los sujetos, permitiendo la supervivencia humana y sirviendo de base para habilidades motoras específicas Ruiz Pérez (2004). Los elementos motrices básicos como andar, correr, lanzar, coger, golpear, chutar (Wickstrom, 1983) por ejemplo, son más desarrollados durante los primeros años de vida, principalmente en el periodo que Gallahue y Ozmun (2005) denominaron primera infancia (0-2 años), y más específicamente en la infancia (2-10 años).

Gallahue y Ozmun (2005) identifican cuatro fases en el desarrollo motor, como se puede apreciar en la Figura 1. La primera corresponde a la fase de los movimientos reflejos, que va desde el periodo uterino hasta el post parto, con un año de edad. La segunda fase es la fase del movimiento rudimental, que inicia en el nacimiento y sigue hasta los dos años, es decir, coincidiendo con la primera fase. La tercera es la fase del movimiento fundamental, que corresponde desde los dos años de edad hasta los siete años. La cuarta es la fase del movimiento de especialización, que comienza a los siete años y continúa hasta los 14 años.

En el periodo de la primera infancia, los niños van adquiriendo y dominando comportamientos motores con un creciente grado de complejidad. En la fase de los movimientos fundamentales, el desarrollo motriz representa un periodo en que los niños son muy activos, que exploran y experimentan las capacidades motrices de sus cuerpos. Es un periodo para descubrir cómo desempeñar una gran cantidad de movimientos estabilizadores, locomotrices y manipulativos. Los niños desarrollan patrones fundamentales de movimiento y aprenden a controlar el movimiento y las

acciones motrices cada vez mejor, utilizando la restricción de los grados de libertad que las componen.

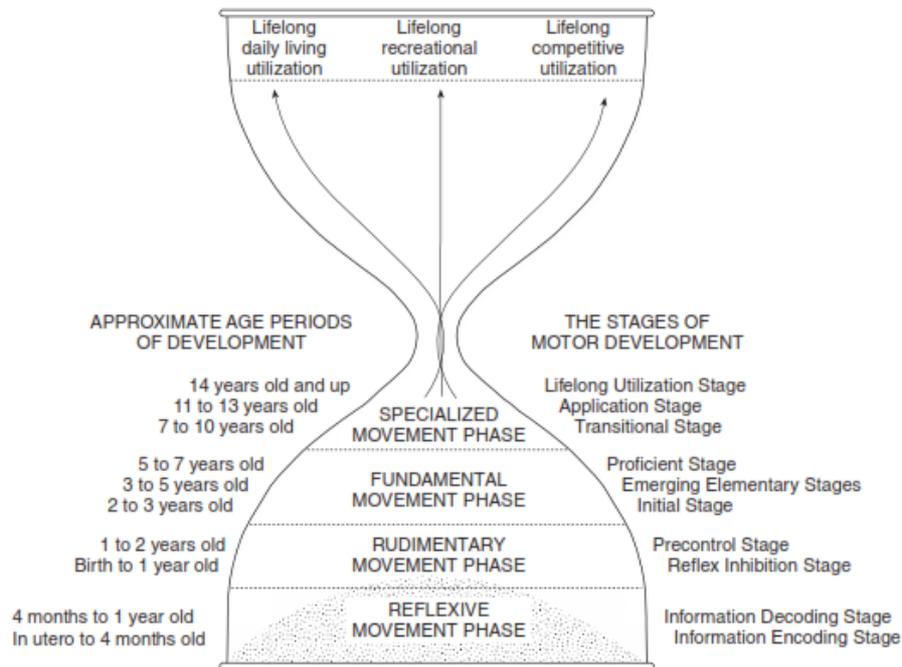


Figura 1 – Modelo etario del desarrollo motor

Fuente: (Gallahue, Ozmun, y Goodway, 2011).

En la primera infancia el equilibrio cobra particular importancia, pues representa el comienzo del niño para lograr cierto control de sus habilidades motoras básicas. Los factores de la producción de fuerza se vuelven más importantes después de que el niño controla sus movimientos fundamentales, y pasa a la etapa motora especializada (Gallahue y Ozmun, 2005).

Gallahue y Ozmun (2005) afirman que el desarrollo de las habilidades motoras básicas ocurre hasta los seis años de edad, y que hasta los 10 años, lo que ocurre es el perfeccionamiento de estos elementos. En esta etapa de los movimientos especializados, estos pasan a ser una herramienta aplicable a las actividades motrices complejas de la vida diaria, sean de ocio o deportivas. En este periodo las habilidades estabilizadoras, locomotrices y manipulativas fundamentales son paulatinamente perfeccionadas, combinadas y elaboradas para su uso en situaciones cada vez más exigentes.

Por lo tanto, se entiende por desarrollo motor "la mejora, con la edad o el entrenamiento, del rendimiento motriz que resulta tanto de la evolución de las estructuras neuromusculares como de una mejor utilización de la información y de las referencias (feedback) en el refinamiento de la coordinación motriz" (Gallahue y Ozmun, 2005, p. 13).

De la misma forma que el desarrollo motor es influenciado, estas dificultades también están influenciadas genética y ambientalmente, como bien demuestra la Figura 2 (Gallahue y Ozmun, 2005). Los factores biológicos y genéticos, determinan aptitudes específicas, límites de rendimientos y tendencias de desarrollo. A su vez, los factores socio culturales, orientan parte de las opciones de desarrollo individual, de grupo o también de género. Otro factor de extrema importancia, que también está ligado al factor ambiental, son las experiencias motoras, sea de manera aislada, de forma organizada, estructurada o de manera informal, no estructurada.

Las variables biológicas, incluyen aspectos como la morfología, el índice de madurez, la composición corporal y muscular o cualquier factor fisiológicamente determinado. El segundo grupo consiste en un complejo conjunto de variables: influencia de los padres y de la familia, la influencia indirecta de los medios de comunicación, los valores de cada grupo social en todo momento. El tercer grupo, quizá el de mayor efecto directo, es una construcción progresiva y lenta realizada con base en las experiencias de movimiento proporcionadas por la participación, y se caracteriza por un proceso no orientado a edades más tempranas, a la que le sigue un conjunto de oportunidades cada vez más estructuradas, tales como las proporcionadas por las escuelas y otras instituciones, es decir, un conjunto de influencias de los efectos prácticos.

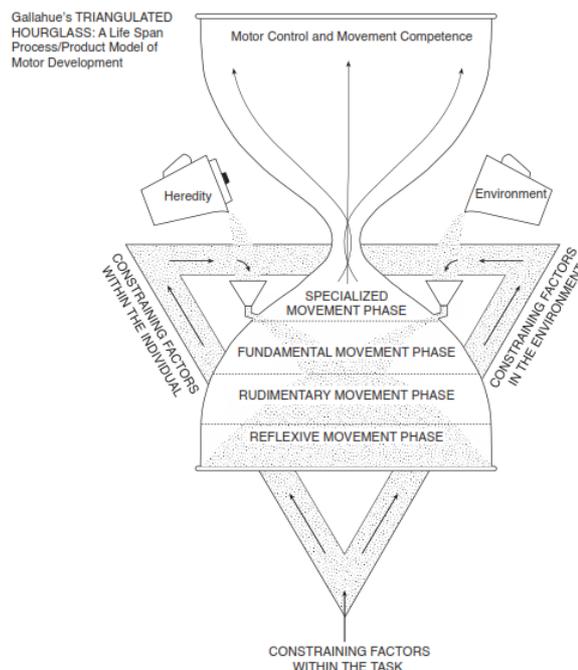


Figura 2 – Modelo Heurístico de desarrollo motor

Fuente: (Gallahue et al., 2011).

El desarrollo motor está asociado a factores como edad, sexo, experiencias, etc. Esto significa que, teóricamente, un niño con variadas experiencias motoras, tendrá muchos más recursos para desarrollar una buena CM. Sin embargo, lo que se ve actualmente son niños con un desarrollo coordinativo por debajo del esperado para su edad (Deus et al., 2010; Lopes, Maia, Silva, Seabra, y Morais, 2003; Ruiz-Pérez, Navia Manzano, Ruiz Amengual, Ramón Otero, y Palomo Nieto, 2016; Torralba et al., 2016; Valdivia et al., 2008). Según Ulrich (2000) el déficit en la organización de la coordinación motriz gruesa puede reducir las posibilidades en la estructura de la coordinación motriz fina, comprometiendo algunas tareas. Esto es resultado por ejemplo del preocupante estilo de vida que lleva la gente actualmente, trátase de personas con o sin discapacidad, sumado a las consecuencias de la falta de oportunidades para explorar los movimientos naturales. Al mismo tiempo, cada vez más estudios (Conde y Tercedor, 2015; Drobic et al., 2013; Morales Aznar, 2004; Wong y Gomes, 2012) evidencian que la actividad física tiene una relación directa con la mejora del rendimiento cognitivo en los niños, lo que representa un problema aún más alarmante.

En este sentido, es crucial la identificación de posibles insuficiencias en la coordinación, lo que refuerza el beneficio de la medición, del análisis y de la interpretación de los resultados a partir, entre otras, del uso de test motores estandarizados. Pues, como es conocido, algunos niños encuentran dificultades en desarrollar las habilidades motoras como escribir, dibujar, manipular o construir, por lo que tendrán dificultades aún mayores en actividades de ocio, juegos de correr, saltar, lanzar, dificultades de equilibrio, en orientaciones espaciales y temporales, en la lateralidad, en fin, en actividades físicas deportivas.

2.4 Desórdenes de la coordinación motriz

En los niños sin discapacidad, se espera que su desarrollo motor ocurra de manera gradual y paulatina con el avance de su edad. La evolución de la CM debe progresar cualitativa y cuantitativamente. Cuando esto no ocurre y en los niños se reflejan dificultades en la realización de acciones motrices, que dentro de un patrón ya se deberían haber logrado, a estos niños se les diagnostica como torpes (Hernández-Vázquez, 1995; Rigal, 2006).

En la literatura se encuentran nomenclaturas utilizadas para la caracterización de los desórdenes de la coordinación, términos como: dificultades de aprendizaje motor, torpeza motriz, dispraxia evolutiva, dificultad

perceptivo-motriz, disfunción de integración sensorial, disfunción cerebral mínima, síndrome del niño torpe, poco avisados, indolentes, desmañados, incompetentes, patosos, incapaces, inaptos, torpes, desorden de la coordinación, insuficiente coordinación, problemas o dificultades de movimiento, fueron algunos de los términos encontrados y forman parte del acervo terminológico de la escuela (Gorla et al., 2013; Ruiz, Mata, y Moreno, 2007; Ruiz Pérez, 2005).

No obstante, con el deseo de evitar denominaciones con connotaciones negativas para los niños, en la actualidad se utilizan dos expresiones para caracterizar estos problemas: Trastorno del Desarrollo de la Coordinación (D.C.D: *Developmental Coordination Disorder*; DSM V – APA, 2013) o Trastorno Específico del Desarrollo de la Función Motriz (S.D.D-M.F.: *Specific developmental disorder of motor function*; CIE 10 – OMS, 1992) (Rigal, 2006). En España, el grupo de investigación del Dr. Ruiz Pérez utiliza las siguientes nomenclaturas: Desorden Evolutivo de la Habilidad Motriz y Desorden Evolutivo Específico de la Función Motriz.

El Trastorno Específico del Desarrollo de la Función Motriz según la Organización Mundial de la Salud (OMS) es el:

“trastorno cuya característica principal es un retraso del desarrollo de la coordinación de los movimientos que no puede explicarse por un retraso intelectual general o por un trastorno neurológico específico, congénito o adquirido (distinto del implícito en la anomalía de coordinación). Lo más frecuente es que la torpeza de movimientos se acompañe de un cierto grado de déficit en la resolución de tareas cognoscitivas viso-espaciales”. (OMS, 1992, p. 195).

Sin embargo, según la OMS (1992), un examen clínico cuidadoso casi siempre demostrará la inmadurez marcada del desarrollo neurológico, con síntomas tales como movimientos coreiformes de las extremidades sin apoyo, movimientos en espejo y otras alteraciones motrices asociadas, como también signos de deterioro de las coordinaciones motrices fina y gruesa.

Algunos niños presentan además dificultades escolares, que en ocasiones pueden ser graves, y en otros se presentan además problemas sociales, emocionales y de comportamiento, pero se sabe poco de su frecuencia y características.

La característica esencial del trastorno del desarrollo de la coordinación es una alteración significativa en el desarrollo de la CM. El diagnóstico sólo se

establece si interfiere significativamente con el rendimiento académico o las actividades de la vida cotidiana, y además no se deben a una enfermedad médica (parálisis cerebral, hemiplejía o distrofia muscular) y no se cumplen los criterios del trastorno generalizado del desarrollo. Si hay un retraso mental (RM), el trastorno del desarrollo de la coordinación sólo puede diagnosticarse si las deficiencias motoras exceden a las que habitualmente se presentan asociadas con el retraso. También se ven afectadas la memoria de tareas motoras y la integración de funciones motoras. Ninguna de estas funciones motoras puede ser explicada por anomalías neurológicas permanentes o localizables o por interferencia mecánica (Gorla et al., 2013).

A su vez el Trastorno del Desarrollo de la Coordinación se caracteriza por déficits en la adquisición y ejecución de las habilidades motoras coordinadas, y se manifiesta con una torpeza y lentitud o inexactitud en la ejecución de las habilidades motoras que interfiere con las actividades de la vida cotidiana (American Psychiatric Association, 2014).

En su quinta edición del Manual Diagnóstico y Estadístico de los Trastornos Mentales, la American Psychiatric Association (2014) apenas cambió en sus criterios, y el trastorno de las habilidades motoras pasa a una categoría más amplia, la de los trastornos motores. Sus nuevos criterios para diagnosticar los trastornos de desarrollo de la coordinación son:

- A. La adquisición y ejecución de habilidades motoras coordinadas está muy por debajo de lo esperado para la edad cronológica del individuo y la oportunidad de aprendizaje y el uso de las aptitudes. Las dificultades se manifiestan como torpeza (p. ej., dejar caer o chocar con objetos) así como lentitud e imprecisión en la realización de habilidades motoras (p. ej., coger un objeto, utilizar las tijeras o los cubiertos, escribir a mano, montar en bicicleta o participar en deportes).
- B. El déficit de actividades motoras del Criterio A interfiere de forma significativa y persistente con las actividades de la vida cotidiana apropiadas para la edad cronológica (p. ej., el cuidado y mantenimiento de uno mismo) y afecta a la productividad académica/escolar, las actividades pre-vocacionales y vocacionales, el ocio y el juego.
- C. Los síntomas comienzan en las primeras fases del período de desarrollo.

D. Las deficiencias de las habilidades motoras no se explican mejor por la discapacidad intelectual (trastorno del desarrollo intelectual) o deterioros visuales, y no se pueden atribuir a una afección neurológica que altera el movimiento (p. ej., parálisis cerebral, distrofia muscular, trastorno degenerativo).

En esta quinta edición, no se consideran subtipos del trastorno sin embargo, los individuos pueden tener un deterioro predominante en las habilidades motoras gruesas o en las habilidades motoras finas, como la habilidad de escribir a mano (American Psychiatric Association, 2014).

Aproximadamente el 5% de los niños presentan deterioros importantes de las funciones motoras finas o gruesas, que se ponen de manifiesto al correr, al tirar una pelota, al abrocharse los botones, al aguantar un lápiz, o por la falta de habilidad y torpeza general. Sin embargo, en los últimos años se ha podido apreciar un aumento considerable en los diagnósticos de niños con problemas coordinativos. Aunque existen variedades de instrumentos para evaluar la CM, los porcentajes que se manejan son variados, oscilan entre un 2% y un 30% en niños y niñas de edades escolares (Gómez, 2004; Ruiz-Pérez et al., 2016; Torralba et al., 2016).

CAPITULO 3.

EL SÍNDROME DE DOWN

3 EL SÍNDROME DE DOWN

El cuerpo humano está formado por células que contienen un núcleo en el que se almacenan genes. Estos a su vez controlan el funcionamiento de la célula y están agrupados en estructuras llamadas cromosomas. Un núcleo normal contiene 23 pares de cromosomas, 23 heredados de la madre y 23 del padre, resultando en 46 cromosomas en total. En algún caso, una o todas las células pueden contener 47 cromosomas, donde hay una copia extra del cromosoma 21. Este material genético adicional da como resultado una serie de características físicas y de desarrollo que determinan que una persona posea el SD.

El SD es uno de los defectos congénitos más comunes que se presentan en la raza humana, sin distinción de color, etnia, clase socioeconómica, nacionalidad o periodo histórico (Burns y Gunn, 1995).

Con base en lo expuesto, en este capítulo se describirán de manera clara y concisa los aspectos históricos relacionados al SD situando su descubrimiento, así como las tipologías hasta hoy catalogadas en consonancia con los estudios etiológicos y epidemiológicos. De la misma forma se describirán las características físicas y los problemas físicos del SD que tanto perjudican el desarrollo (de una manera general) de las personas que lo padecen. Los aspectos cognitivos también serán presentados así como el desarrollo específico de la CM en los niños, centro de estudio de esta tesis. En este punto se podrá vislumbrar las características del programa de estimulación precoz utilizado en Barcelona por las principales instituciones.

3.1 Resumen histórico

El SD o trisomía 21 podría ser el padecimiento más antiguo relacionado con la discapacidad intelectual. El surgimiento del síndrome no ha sido del todo aclarado, sin embargo, existen datos antropológicos del hallazgo de un cráneo sajón que remonta al siglo VII D.C. (Pueschel, 2002).

Asimismo, existe una posible representación escultural, poco fomentada, de las alteraciones del síndrome representadas en figurillas de barro (Figura 3) y en esculturas de piedra pertenecientes a la cultura olmeca (Figura 4), ambas datan de hace aproximadamente unos 3.000 años (Morales, Rubén López Pérez, Vidrio, Yañez, y Echauri, 2000; Pachajoa y Rodríguez, 2013).



Figura 3 – Figurilla de barro hueca “cara de niño” de Tlapacoya¹ Figura 4 – Cabeza Colosal Olmeca²

A su vez Puschel (2002) indica que probablemente las pinturas de Andrea Mantegna, que retrataban imágenes de niños con rasgos de SD, como la pintura “La virgen y el niño” de 1430 (Figura 5), son los primeros retratos de personas con SD, sin embargo, una inspección clínica no permitió este diagnóstico. De igual valor fue la pintura “Lady Cockburn y sus hijos” de 1973 (Figura 6), de Sir Joshua Reynolds, pero al final el niño se convirtió más tarde en el almirante de la Flota Inglesa.

¹ Museo Nacional de Antropología de la Ciudad de México.

<http://pedgr8.blogspot.com.es/2010/11/esculturas-con-sindrome-de-down.html> acceso en 20/03/2011

² Parque arqueológico de La Venta. Museo Nacional de Antropología de la Ciudad de México.
<http://ciudadtijuana.info/cdtj/2011/07/09/obras-colosales-del-mundo-olmeca/> acceso en 20/03/2011.



Figura 5 – La Virgen y el niño en brazos (Mantegna)³



Figura 6 – Lady Cockburn y sus hijos (Sir Joshua Reynolds)⁴

Según Smith y Berg (1978), Balic (2000) y Pueschel (2002), en la historia del SD cabe recordar otros acontecimientos:

- en 1838, Juan Esquirol proporcionó lo que fue la probable descripción de un niño con SD;
- en 1846, Eduard Séguin describió a una paciente con rasgos que sugerían el SD, pero utilizó la expresión "imbecilidad furfurácea";
- en 1866, Duncan (en el Asilo de los Condados Orientales para Idiotas e Imbéciles) observó a una niña "con una pequeña cabeza redonda, ojos achinados, que protruía una gran lengua y pronunciaba sólo unas pocas palabras";
- en 1866, John Langdon Down, publicó un trabajo describiendo algunos de los rasgos clásicos del SD; pelo marrón, liso y escaso, cara plana y ancha, mejillas redondeadas extendidas hacia los lados, lengua grande y nariz pequeña.

Estos acontecimientos de la segunda mitad del siglo XIX, periodo de gran influencia de la teoría evolutiva, atribuyeron erróneamente, que los niños con estas características eran de un tipo racial primitivo. Al mismo tiempo, por reconocer aspectos orientales, John Down, le atribuyó el término de "idiotia mongólica"

³ <http://pedgr8.blogspot.com.es/2010/11/esculturas-con-sindrome-de-down.html> acceso en 20/03/2011

⁴ <http://pedgr8.blogspot.com.es/2010/11/esculturas-con-sindrome-de-down.html> acceso en 20/03/2011.

(Pueschel y Pueschel, 1994), hecho que originó las expresiones que todavía perduran (mongol, mongólico, mongolismo), pese la exclusión de esta nomenclatura científica en la Revista Lancenet en 1964, en las publicaciones de la OMS en 1965 y en el Index Medicus en 1975.

Siguiendo el desarrollo histórico del SD, según Pueschel (2002), diversos estudios fueron presentados en el siglo XIX, de los cuales se destacan:

- Frasier y Mitchell en 1875 presentaron un estudio de observación de 62 personas que tenían SD, describiéndolos al año siguiente y llamándolos "idiotas de Kalmuck";
- William Ireland en 1877 incluyó a los enfermos con SD en su libro *Idiocy and Imbecibility*;
- G. E. Shuttleworth en 1886 declaró que los niños con SD eran inacabados y que sus aspectos eran de niños en fase fetal;
- Smith en 1896 describió la mano de una persona con SD resaltando la curvatura del meñique.

Durante aproximadamente un siglo el SD fue considerado como una forma de regresión de la evolución humana relacionada con la filogénesis. Hubo que esperar hasta la década de 1930 para que entonces fuera relacionado con el material genético, y aun así, debido a la insuficiencia tecnológica de la época, no fue posible confirmarlo.

No fue hasta finales de la década de 1950 que el genetista francés Jerome Lejeune y la inglesa Patricia Jacobs descubrieron un tercer cromosoma en el par 21 considerando definitivamente el SD como un síndrome genético (Lambert, 1981; Smith y Berg, 1978). No obstante, en 1866, John Langdon Down en Inglaterra, ya había descrito el síndrome como un cuadro clínico con entidad propia, el cual lleva su nombre.

Los progresos tecnológicos han favorecido los avances relacionados con el conocimiento del cromosoma 21. Hecho que ha permitido, por ejemplo, que en las últimas décadas se construyeran mapas genéticos y físicos de diversas enfermedades, y también han permitido definir las regiones del cromosoma que están implicadas en los principales rasgos fenotípicos del SD (Estivill et al., 1997).

Actualmente, según la Fundació Catalana Síndrome de Down (2010) y Pueschel y Pueschel (1994), se realizan diagnósticos del síndrome ya en el periodo prenatal, realizando exámenes de cromosomopatías utilizando diversos métodos como:

- la amniocentesis, extracción de líquido amniótico a través de la pared abdominal, entre las semanas 14 y 18 del embarazo;
- el screening bioquímico, valoración de los niveles de sustancias químicas en la sangre materna entre las semanas 14 y 17 para la determinación del riesgo de tener un hijo con SD;
- la exploración ecográfica, realizada a partir de la décima semana de gestación que también puede contribuir con la detección de embarazos con SD, mediante los denominados marcadores ecográficos, sobre todo el pliegue del cuello;
- la biopsia de corion, extracción de un fragmento de placenta.

El desarrollo de estos procedimientos ha permitido a los médicos poder informar a sus pacientes del estado real de sus hijos en el periodo de gestación, avisando sobre la existencia o no de enfermedades genéticas específicas o desordenes cromosómicos. De esta forma, a partir del diagnóstico del síndrome, los padres tienen el derecho (en algunos países) de interrumpir el embarazo.

Por otro lado, de acuerdo con Balic (2000), en estos últimos años se ha logrado aumentar la perspectiva de vida de las personas trisómicas, mejorando su calidad de vida en los siguientes aspectos: estado de salud; mejor funcionamiento intelectual (70% de los niños saben leer y escribir); mayor destreza en la realización de trabajos con "sentido", es decir, más allá de los trabajos de tipo manual; mayor grado de independencia y autonomía; mayor integración en la sociedad.

3.2 Tipología del Síndrome

La anomalía cromosómica manifestada en el SD consiste en la presencia de un cromosoma adicional en el par 21, es decir, hay un cromosoma extra en el par 21 (tres en lugar de dos) y por esto también se denomina trisomía 21 (Sampedro et al., 1993).

Desde el punto de vista cromosómico se puede decir que existen 3 tipos de SD: Trisomía por no-disyunción, Trisomía por translocación y Trisomía por mosaicismo.

La Trisomía 21 por no-disyunción u homogénea (regular) es la más frecuente, alcanzando aproximadamente un 95% de los casos. Esta trisomía es el resultado de una anomalía del óvulo o espermatozoide, o que se produce en la

primera división celular, implicando un cromosoma extra en el par 21 en todas las células del cuerpo (Pueschel, 2002; Sampedro et al., 1993).

La Trisomía por translocación corresponde a alrededor del 3 al 4% de los casos, en que parte del material adicional del cromosoma 21 se adhiere a otro cromosoma o a parte de él. Esto ocurre generalmente al cromosoma 14 o al 21 (Pueschel, 2002; Sampedro et al., 1993).

La Trisomía por mosaicismo afecta entre un 1 y un 3% de los casos. Esta trisomía es causada por un posible error en la segunda o tercera división, generando algunas células del cuerpo con 46 cromosomas y la existencia de células con material adicional del cromosoma 21 (Pueschel, 2002; Sampedro et al., 1993).

De acuerdo con la Fundació Catalana Síndrome de Down (2010), el tipo de trisomía que la persona tenga no altera de forma significativa el efecto del síndrome.

3.3 Etiología y Epidemiología

La causa del SD es consecuencia del cromosoma extra en el par 21, sin embargo, no se sabe con certeza las causas reales que llevan al error genético (Lambert y Rondal, 1989). En este sentido, son los estudios epidemiológicos los que indican la frecuencia de las ocurrencias del SD y buscan indicativos que se correlacionen con las causas del síndrome.

En un estudio para verificar la influencia de la edad del padre sobre los acontecimientos de cromosomas durante la gametogénesis Boschini Filho, Novo, Vieira, Boschini, y Malavazi (2004) han podido demostrar que la edad de los padres parece influir en la segregación de los cromosomas 21 e Y implicados en la predominación del sexo masculino entre los recién nacidos con SD.

Sumado a lo anterior, Perera (1995) indica que padres mayores de 45 años tienen un riesgo ligeramente mayor de tener hijos con SD en comparación con padres de menor edad. Fisch et al. (2003) han verificado además que la edad paterna avanzada combinada con la edad materna influyen de manera significativa en la incidencia del SD.

Sin embargo, según Pueschel (2002), Sampedro et al. (1993) y la Fundació Catalana Síndrome de Down (2010) la afirmación más segura sobre la posible causa del síndrome está relacionada con la edad de la madre. Ellos indican que a partir de los 35 años de edad el riesgo de la mujer de dar a luz un hijo con trisomía

21 aumenta considerablemente, y este riesgo aumenta progresivamente cada 5 años.

De acuerdo con Balic (2000), el *European Registry of congenital anomalies and Twins* (EUROCAT) ha verificado una prevalencia de 22,7/10.000 nacimientos vivos y muertos (interrupciones de embarazo voluntarios) lo que significa que el SD es la 3ª alteración congénita más frecuente. La incidencia sería de 1/700 nacimientos y la frecuencia aumenta de forma exponencial en relación con la edad materna por encima de los 35 años. El EUROCAT ha constatado un 56% de casos de madres con 35 años de edad o más.

Edad Materna	Probabilidad	Porcentaje
30 años	1/600 1/800	0,16% 0,12%
35 años	1/350	0,29%
40 años	1/100	1%
45 años	1 /25	4%

Cuadro 1 – Relación edad materna y probabilidad de nacimientos.

Fuente: adaptado de Fundació Catalana Síndrome de Down (2005).

No obstante, el SD es mucho más frecuente entre las mujeres menores de 35 años, pues estas son las que mayoritariamente tienen hijos. Otro aspecto está relacionado con el diagnóstico prenatal ofrecido sistemáticamente a las madres mayores de 38 [sic] años, lo que hace posible la interrupción del embarazo en caso de ser detectado el síndrome (Fundació Catalana Síndrome de Down, 2005).

Además de la edad materna, otros factores también están asociados al aumento del riesgo de tener un hijo con SD, entre ellos están los factores hereditarios y los externos (Lambert y Rondal, 1989; Pueschel, 2002).

Sampedro, Blasco, y Hernández (1993) afirman que estudios demuestran que el 4% de los casos de SD son hereditarios. Entre estos casos están los ocasionados por madres afectadas por el síndrome, familias con varios niños afectados o padres con apariencia normal pero que poseen una estructura cromosómica afectada (translocación).

A su vez, Lambert y Rondal (1989), Sampedro et al. (1993) y Pueschel (2002) mencionan que los factores externos que pueden causar alguna alteración cromosómica son:

→ Exposición a radiaciones;

- Agentes químicos como exceso de flúor en el agua y contaminación atmosférica;
- Procesos infecciosos, principalmente la rubeola y hepatitis;
- Problemas de tiroides de la madre;
- Índice elevado de inmunoglobulina y de tiroglobulina en la sangre de la madre, que a su vez, aumenta sus anticuerpos;
- Deficiencias vitamínicas que pueden provocar alteraciones genéticas.

Finalmente, Pueschel (2002) advierte que aunque estas circunstancias resulten ser anormalidades, no existe confirmación de que estos acontecimientos estén directamente relacionados con el SD.

3.4 Características del Síndrome de Down

La anomalía cromosómica de la Trisomía 21 produce diversas transformaciones y características orgánicas bien definidas que son consideradas típicas del síndrome, pero no exclusivas. Estas características pueden estar más acentuadas en unas personas que en otras. No obstante, es importante señalar que las personas con SD no presentan necesariamente todas las características que el síndrome puede desarrollar. Además, ninguna de las características de la trisomía está presente en el 100% de los individuos, con excepción de la hipotonía y la discapacidad intelectual, caracterizándose por lo tanto por una importante variabilidad fenotípica (Balic, 2000).

3.4.1 CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y SENSORIALES

Las características físicas de las personas con SD son innumerables y frecuentemente citadas por los expertos (Balic, 2000; Escribá, 2002; Fundació Catalana Síndrome de Down, 2005; Lambert y Rondal, 1989; Perera, 1995; Pueschel y Pueschel, 1994; Sampedro et al., 1993; Smith y Berg, 1978). A continuación se mencionarán únicamente las características más frecuentemente enumeradas por los autores:

- Los bebés trisómicos generalmente tienen peso y tallas medianas al nacer. Pero no crecen a la misma velocidad que otros niños sin discapacidad. Su crecimiento alcanza el ápice aproximadamente a los

15 años. La altura mediana adulta es de aproximadamente 1,57m de altura para hombres y 1,37m para mujeres.

- La piel puede ser clara y sensible a las irritaciones y presentar manchas.
- La cabeza es comúnmente más pequeña que la de las personas sin discapacidad y la parte posterior es achatada (braquicefalia).
- El cabello es generalmente fino, liso y a veces escaso.
- El rostro presenta un contorno achatado debido principalmente a los huesos de la faz poco desarrollados. Esto ocurre en un 86,3% de los casos.
- La nariz es pequeña y generalmente presenta una depresión del hueso nasal. En muchas personas, los orificios nasales son estrechos.
- Las fisuras palpebrales suelen ser oblicuas y estrechas hacia fuera. Los ojos pueden tener pequeños dobleces de piel en los bordes internos (pliegues epicánticos). Los bordes del iris pueden presentar manchas blancas (manchas de Brushfield).
- La boca es pequeña, con paladar alto y estrecho. Si estas características se acompañan además de un bajo tono muscular, la lengua puede proyectarse o parecer grande en relación con la boca. La lengua puede presentar estrías con el envejecimiento así como hipertrofia papilar.
- Los dientes pueden salir con retraso y fuera del orden usual. Suelen ser pequeños teniendo diferentes formatos.
- Las orejas suelen ser pequeñas y sus puntas pueden doblarse. La estructura de las orejas se ve ocasionalmente alterada. Los conductos auditivos son estrechos.
- El cuello puede parecer largo y grueso. En los bebés, en un 82% de los casos, se observa exceso de piel en la región posterior del cuello la cual tiende a desaparecer con el crecimiento.
- El tórax del niño puede ser en forma de embudo – *pectus excavatum* (esternón en depresión) o con el pecho en quilla – *pectus carinatum* (esternón sobresaliente).

- El pecho suele ser más redondeado del lado del corazón, en los casos en que el tamaño del mismo aumenta debido a cardiopatías congénitas.
- Las manos pueden ser de menor tamaño y sus dedos más cortos. Generalmente, el quinto dedo de la mano está levemente doblado hacia adentro.
- En un 59% de los casos, la palma de cada mano puede presentar tan solo una línea que la atraviesa (el pliegue palmar transversal o línea simiesca).
- Los dedos de los pies son generalmente cortos. Es posible que haya un espacio considerable entre el primero y el segundo dedo, donde con frecuencia existe un surco profundo en la planta de los pies.
- Los órganos genitales de los hombres y de las mujeres están poco desarrollados. En los hombres, a veces, los testículos no se encuentran en el saco escrotal durante los primeros años de vida.

En prácticamente todos los casos de personas con SD, se presenta algún cuadro patológico que impide el desempeño "normal" de las actividades habituales en la vida de una persona. Las patologías físicas y sensoriales frecuentemente encontradas han sido descritas por los expertos en la literatura (Balic, 2000; Escribá, 2002; Fundació Catalana Síndrome de Down, 2005; Lambert y Rondal, 1989; Perera, 1995; Pueschel y Pueschel, 1994; Sampedro et al., 1993; Smith y Berg, 1978), y se describen brevemente a continuación:

- Problemas visuales como el nistagmo (movimiento rápido de los ojos), el estrabismo, la miopía, los errores de refracción, las cataratas, la blefaroconjuntivitis (inflamación de los párpados y conjuntiva), el queratocono (deformidad en forma de cono de la córnea), el desprendimiento de la retina y la hipoplasia (desarrollo incompleto o defectuoso) del nervio óptico.
- Los niños frecuentemente (cerca del 60% al 80%) padecen de hipoacusia, déficit auditivo de leve a moderado. Los problemas auditivos afectan el desarrollo de la estructuración espacio-temporal que se refleja en la CM.
- Las personas trisómicas son susceptibles de tener problemas musculo-esqueléticos, incluso con secuelas neurológicas. Esto puede

ocasionar la disminución de la práctica de tareas motrices. También suelen tener características bioenergéticas y problemas de salud que demuestran menores niveles de fuerza.

- Un problema bastante grave en el SD es la inestabilidad atlantoaxial, es decir, una desalineación de la 1ª y 2ª vértebra cervical. Se hace presente en entre un 12 y un 22% de la población y más comúnmente en el sexo femenino. En estos casos, existe una gran preocupación debido al riesgo de muerte que conlleva, a tal punto que el comité organizador de las *Special Olympics* solicita radiografías del cuello para poder participar en los juegos.
- La hipotonía es bastante frecuente, lo cual justifica un retraso en el desarrollo motor. Los movimientos son más lentos en comparación con los de otras poblaciones.
- Las dislocaciones congénitas y sub-luxaciones de cadera no son frecuentes en los niños. Sin embargo, en los adolescentes y adultos las incidencias aumentan. Esto ocurre por lo general debido a que el acetábulo suele ser más profundo y el índice ilíaco (ángulo acetabular) suele estar disminuido.
- La inestabilidad rotulo femoral o rotuliana es un problema más frecuente que el del espectro de la cadera, haciéndose presente en un 20% de los casos.
- Hay una prevalencia de cardiopatías congénitas en cerca de un 40% a un 50% de los casos, lo que incide en el rendimiento psicomotor debido a la limitada posibilidad de realizar esfuerzo físico.
- El hipotiroidismo es bastante frecuente, más que en otras discapacidades.
- Las convulsiones se presentan en un 10% de los caso de SD.
- Son propensos a tener las defensas bajas, lo que facilita las infecciones respiratorias.
- Tienden a desarrollar obesidad, la cual puede ser corregida a través de una dieta muy controlada y rigurosa.
- La mala formación congénita del sistema gastrointestinal afecta a cerca del 10% de los niños nacidos.
- La aparición de hernias umbilicales es frecuente en un 90% de los casos. Puede haber separación de los músculos rectos abdominales.

Aunque las citadas patologías y características especiales implican dificultades en la vida de estas personas, la expectativa de vida de esta población ha aumentado. En la década de 1930, esta era de apenas nueve años; actualmente, gracias a los avances tecnológicos y a las acciones de prevención, tanto médicas como psicopedagógicas, la expectativa de vida es más alta, con un número cada vez mayor de personas que viven más de cincuenta años (Barnhart y Connolly, 2007; Bertapelli et al., 2017; Freire et al., 2014).

3.4.2 CARACTERÍSTICAS COGNITIVAS Y SOCIALES

El SD siempre está acompañado de discapacidad intelectual, en diferentes niveles, de grado leve a moderado. Esta discapacidad es consecuencia de las alteraciones cerebrales producidas como consecuencia de la trisomía neuronal. Esta es la característica que define esta alteración genética. Sin embargo, no es posible relacionar la inteligencia con un rasgo físico del síndrome, es decir, no hay una relación directa entre la discapacidad mental y un rasgo físico (Ruiz, 2001).

En relación con el funcionamiento cognitivo en el marco del SD, diversas áreas o dominios deben ser distinguidos, pues se pueden ver afectados por el síndrome, aunque pueden manifestarse en diferente grado en un mismo individuo (Flórez, 2015). Para el Flórez, dominios tales como el vocabulario comprensivo y ciertas habilidades adaptativas se suelen desarrollar a mayor velocidad que la memoria o que la función ejecutiva. Sin embargo, la velocidad de aprendizaje en su conjunto es más lenta que la del resto de la población.

Las personas con SD tienen una capacidad de atención y concentración deficitaria, lo que perjudica la recepción de información (input) y la asimilación y la respuesta (output) (Toro Bueno y Zarco Resa, 1998), requiriendo por lo tanto de más tiempo para la creación del hábito de dirigir la atención hacia aspectos concretos. En relación con la memoria, los niños con SD se orientan por imágenes (concreto) y no por conceptos (abstracto). Ellos presentan un déficit de atención, pues necesitan de más tiempo para poner atención así como dificultad para inhibir o retener las respuestas (Sampedro et al., 1993).

La percepción de los niños con SD sigue las pautas de desarrollo de las personas sin discapacidad, pero con un cierto retraso (Sánchez-Rodríguez, 1996). Lo mismo ocurre con el lenguaje, en líneas generales, ya que hay otros déficits más específicos o individuales que obstaculizan su desarrollo. Tal dificultad también

tiene que ver con las operaciones mentales de nivel abstracto (Sampedro et al., 1993).

El volumen del cerebro de quienes padecen SD es reducido, y en los adultos es un 20% más pequeño que el del resto de la población (Flórez, 2015).

Los niños con SD suelen ser bastante sociables y afectuosos, pero también suelen tener momentos en los que presentan un comportamiento bastante tozudo.

Además, frecuentemente se pueden apreciar alteraciones cerebrales tales como descenso número de neuronas en la corteza cerebral, alteración de la estructura y del número de espinas dendríticas receptoras de las neuronas, disminución de actividades y presencia de neurotransmisores, reducción del tamaño de núcleos cerebrales como el hipocampo, el tronco cerebral y el cerebelo (Escribá, 2002).

LA DISCAPACIDAD INTELECTUAL

Los estudios sobre la discapacidad intelectual se han ido desarrollando paulatinamente. Juntamente con estos estudios, las definiciones y clasificaciones han ido evolucionando hacia un mejor entendimiento sobre el tema y una mejor y más apropiada forma de clasificación.

Mucho antes de las definiciones presentadas por la OMS, ya se escribía sobre el asunto. En el siglo XIII, en Inglaterra, fueron utilizadas las nomenclaturas "locos por nacimiento" y "lunáticos" para describir a los retrasados mentales, así como el término "idiotia" fue utilizado para describir a todos quienes no desarrollasen las facultades mentales. A inicios de siglo XIX, el término "idiotia" fue añadido a las clasificaciones mediante el uso de las nomenclaturas de idiotas, imbeciles y débiles de espíritu o mente (Lambert, 1981).

Las instituciones como la OMS y la *American Association on Mental Retardation* (AAMD) son importantes fuentes de producción y diseminación de estudios sobre la discapacidad intelectual.

Bofill (2008) describió la evolución de los estudios acerca de la discapacidad intelectual citando las definiciones utilizadas por los diferentes expertos:

- En 1818, Equirol definió al deficiente mental como "Aquel individuo que se caracteriza por un déficit intelectual constatable, de origen orgánico e incurable en que la inteligencia nunca ha llegado a desarrollarse. Se trata de una agenesia intelectual".

- En 1954, la OMS utilizó el término Subnormalidad Mental (SM) con las respectivas subdivisiones de Deficiencia Mental para los casos biológicamente determinados y de Retraso Mental para los casos socialmente discriminados.
- En 1959, la AAMD definió la DI como el "funcionamiento intelectual general significativamente inferior a la media o promedio, originado durante el período de desarrollo y asociado a un déficit en la conducta adaptativa".
- EN 1969, la OMS reescribió su definición señalando que "discapacitado es la persona cuyo bienestar físico y/o mental está temporal o permanentemente alterado, bien sea debido a causa congénita o adquirida durante la vida por enfermedad o accidente, de modo que su independencia, escolaridad o empleo se ven impedidos".
- En 1973, la AAMD también reelaboró su definición. En este sentido, señaló que deficiencia mental se refiere a un funcionamiento intelectual significativamente inferior a la media que existe concurrentemente con déficits en conducta adaptativa, y que se manifiesta durante el período de desarrollo.
- La OMS define a los deficientes mentales como "individuos con una capacidad intelectual sensiblemente inferior a la media que se manifiesta en el curso del desarrollo y se asocia a una clara alteración en los comportamientos adaptativos".

La *American Association on Intellectual Developmental Disabilities*⁵ (AAIDD) establece que "la discapacidad intelectual es una discapacidad caracterizada por limitaciones significativas tanto en el funcionamiento intelectual y en la conducta adaptativa, que abarca muchas habilidades sociales y prácticas cotidianas".

Los términos utilizados para las diferentes definiciones de la discapacidad son muy similares, y notoriamente han evolucionado de acuerdo con los estudios al pasar el tiempo. Es evidente que estos estudios están relacionados con diferentes áreas de estudio y trabajo, pudiendo estar vinculados al área de la Psicología (sujeto con disminución de sus capacidades intelectuales expresadas a través del

⁵ <http://www.aamr.org> acceso el 20 de marzo de 2010.

Coeficiente Intelectual - CI), de la Sociología (presencia de dificultades para desenvolverse de forma independiente y para adaptarse al ambiente social en que vive) o de la Medicina (existencia de un substrato biológico o fisiológico que se manifiesta en la fase de desarrollo infantil) (Pacheco y Valencia, 1993; Toro Bueno y Zarco Resa, 1998).

Otros criterios más recientes han sido expuestos como soporte al diagnóstico (American Psychiatric Association, 2014; Bofill, 2008; Gorla et al., 2013) los cuales se describen a continuación:

- criterio conductista: caracterizado por una interpretación del producto de la interacción conducta/factores determinantes:
 - Factores biológicos del pasado: genéticos, prenatales perinatales, posnatales);
 - Factores biológicos actuales: drogas o fármacos, cansancio o estrés;
 - Historia previa de interacción con el medio;
 - Condiciones ambientales momentáneas o acontecimientos actuales.
- criterio pedagógico: sujeto con mayor o menor dificultad para seguir el proceso de aprendizaje ordinario.

CLASIFICACIÓN DE LA DISCAPACIDAD INTELECTUAL

La clasificación de la discapacidad intelectual, de cierta manera, surge al mismo tiempo que su definición. En este periodo, en el siglo XIX, se utilizaban las nomenclaturas "idiotia" y "lunáticos", para clasificar las enfermedades momentáneas o permanentes, respectivamente.

Con el avance de los estudios y con el fin de determinar la inteligencia, "*considerándola de forma estática y reduciendo la capacidad mental a una cifra*" (Pacheco y Valencia, 1993, p. 211), y desde el punto de vista psicológico, es que surgen los test psicométricos con base en el CI, lo cual a su vez ha permitido una mejor clasificación de este grupo de personas.

El test de CI clasifica a la persona según un estándar de puntos. La evolución en los estudios ha producido variaciones en los términos y valores utilizados como estándares y baremos.

El concepto de CI es el resultado de la edad mental dividida por la edad cronología y multiplicado por 100. $[CI = (EM/EC)*100]$. Lambret (1981) presentó algunos estándares utilizados en los test para clasificar la DI.

Origen	Clasificación
Siglo XIII	Idiocia – enfermos temporarios Lunáticos – enfermos permanentes
Más antigua	Débiles: CI 50-75 Imbéciles: CI 20-50 Idiotas: CI 0-20
FRANCIA	Debilidad Mental 50-70 Debilidad Profunda 30-50 Retraso Profundo 0-30
INGLATERRA	ESN (S) <i>Educationally Subnormal (Severe)</i> – Profundo, graves y moderados. ESN (M) <i>Educationally Subnormal (Mild)</i> – Leves.
En artículos franceses	Debilidad endógena o normal (origen genético normal o subcultural) Debilidad exógena o patológica (retraso profundo, grave y moderado)
AAMD (1973)	RM Leve: CI 50/55-70/75 RM Moderado: CI 35-50/55 RM Graves: CI 20/25-35 RM Profundo: CI 0-20/25

Cuadro 2 – Clasificaciones de la discapacidad intelectual.

Fuente: adaptado de Lambert (1981).

Actualmente, además de las clasificaciones de la Manual Diagnóstico e Estadístico de Transtornos Mentais V (DSM V) y de la Clasificación Internacional de Enfermedad 10 (CIE 10), según la OMS y la AADM, hay cinco niveles (grados) en la clasificación de la discapacidad intelectual con pequeñas variaciones en el valor del CI, a saber:

- Limite – CI inferior a 85;
- Ligera – CI inferior a 70;
- Media/Moderada – CI inferior 55;
- Severa – CI inferior a 40;
- Profunda – CI inferior a 20.

Los parámetros adaptativos surgieron en 1961 para contribuir con la clasificación del CI y son también llamados parámetros de conducta adaptativa

(American Psychiatric Association, 2014; Bofill, 2008; Gorla, 2001). Las conductas incluyen habilidades conceptuales que cubren tres tipos de competencias como:

- Las habilidades conceptuales - lingüísticas y de alfabetización; dinero, tiempo, número y conceptos, y auto-dirección.
- Las habilidades sociales - habilidades interpersonales, responsabilidad social, la autoestima, la credulidad, ingenuidad (es decir, la cautela), resolución de problemas sociales, y la capacidad de seguir normas y obedecer las leyes y para evitar ser víctimas.
- Las habilidades prácticas - actividades de la vida diaria (cuidado personal), las competencias profesionales, salud, viajes y transporte, horarios / rutinas, la seguridad, uso de dinero, uso del teléfono.

3.4.3 CARACTERÍSTICAS MOTORAS

El desarrollo de las habilidades motrices básicas de los niños con SD es alcanzado por bebés y niños en el mismo orden, pero por lo general hay un retraso significativo en comparación con los niños sin discapacidad (Escribá, 2002).

El problema del desarrollo motor en las personas con SD es evidente, tanto en lo que respecta a la motricidad gruesa (tronco extremidades) como la fina (manipulación manual). A menudo, las personas califican sus movimientos como "torpes". Asimismo, sus acciones y reacciones se caracterizan por la lentitud, , tanto en lo que se refiere al tiempo que tardan en iniciar la respuesta a un estímulo como al que tardan en realizar una tarea (Latash, Kang, y Patterson, 2002).

Los diferentes problemas asociados al síndrome son en determinado punto los responsables por el retraso en el desarrollo motor, es decir, el desarrollo es más lento, pero no diferente. El equilibrio puede ser un área de dificultad relativa en comparación con otros tipos de habilidades motoras. Como se destacó previamente, las principales causas para el retraso se manifiestan en el bajo tono muscular, en la hiperextensibilidad conjunta, en un pobre control postural, en la falta de equilibrio y, en el caso de algunos niños, en enfermedades cardíacas congénitas, y en la obesidad (Agulló y González, 2006a, 2006b; Buzunáriz Martínez y Martínez García, 2008; Escribá, 2002; Palisano et al., 2001; Sacks y Buckley, 2003a, 2003b; Sampedro et al., 1993).

Rogers y Coleman (1994) mencionan las articulaciones que se encuentran en situación de riesgo dentro del aparato motor, la occipitoatloidea , la atlantoaxial,

y la columna cervical, el área de fusión lumbosacra, la cabeza del fémur, la rótula y las articulaciones de los huesos de los pies.

Otro factor que interfiere con el desarrollo, tal como se citó anteriormente en el apartado correspondiente a la CM, es el ambiente (Escribá, 2002). Muchos padres de niños con discapacidad, y en el caso del SD no es diferente, sobreprotegen a sus hijos por lo que terminan teniendo menos experiencias motoras de las que deberían para poder desarrollarse de mejor manera. Esto fue comprobado por Morato (1995) en un estudio de revisión a niños con SD, donde observó niveles de desarrollo significativamente inferiores en todas las áreas asociadas a las habilidades motoras gruesa y fina al compararlos con los de niños sin discapacidad. El autor también constató que la diferencia puede aumentar con los años y también que hay una variabilidad interna en la población con SD que es superior a la de los niños sin discapacidad. Para el autor, cuanto más tarde un niño adquiere la marcha, más prejuicios tendrá en el desarrollo de las competencias motoras.

La atención debe centrarse también en desarrollar la fuerza y el equilibrio, y en que aprendan con mayor eficacia visual, a partir de la imitación de un modelo, más que de la instrucción verbal. La manera más efectiva para mejorar las habilidades motoras para cualquier persona es mediante la práctica, y los estudios han demostrado que las personas con SD necesitan más práctica para que se desarrollen típicamente y mejoren su rendimiento. La mayoría de los adolescentes y los adultos pueden seguir desarrollando sus habilidades motoras y muchos pueden alcanzar altos niveles de habilidad si se les da la oportunidad (Sacks y Buckley, 2003a).

En líneas generales, los niños con SD presentan dificultades de coordinación dinámica general, coordinación óculo-manual, equilibrio y control postural, con diferencias significativas en la edad de aparición de los distintos hitos evolutivos (Escribá, 2002; Sampedro et al., 1993; Turpín, 2007). La falta de experiencia motriz y/o una experiencia inadecuada, junto con sus propios hándicaps físicos, pueden generar una movilidad inadecuada, lo cual repercute negativamente en la adquisición de habilidades y destrezas intelectuales y lingüísticas (Escribá, 2002).

3.5 Los programas de estimulación

El SD es descubierto en un gran número de casos durante el embarazo o posteriormente en el nacimiento. Esto representa una ventaja en lo que se refiere al planeamiento del desarrollo integral y es precisamente en este aspecto donde

radica la importancia de los programas de estimulación precoz, en los que inciden directamente la familia y posteriormente los centros educativos.

Estos programas están basados en los modelos de desarrollo evolutivo de los niños sin discapacidad. De esta manera, la principal característica sería entonces establecer las especificidades del programa en cuanto a las peculiaridades del SD.

En esta línea, el Libro Blanco de la Atención Temprana (2005) define la atención temprana como:

“el conjunto de intervenciones dirigidas a la población infantil de 0 a 6 años, a la familia y al entorno, que tienen por objetivo dar respuesta lo más pronto posible a las necesidades transitorias o permanentes que presentan los niños con trastornos en su desarrollo o que tienen el riesgo de padecerlos. Estas intervenciones, que deben considerar la globalidad del niño, han de ser planificadas por un equipo de profesionales de orientación interdisciplinar o transdisciplinar” (p.12).

La atención temprana fomenta el desarrollo de la relación interfamiliar como eje central del trabajo terapéutico, lo cual se hace más evidente durante los 3 primeros años aproximadamente. Partiendo de una concepción de la atención global del niño, el desarrollo es visto como consecuencia de un despliegue madurativo, relacional y subjetivo, en el que el abordaje terapéutico puede considerarse además como psicoterapéutico. De manera que el niño recibe atención en las diferentes dimensiones, intelectual, comunicativa, relacional, emocional y motriz, las cuales se consideran indisociables, es decir, se impone un trabajo interdisciplinario constante (Golanó Fornells, 2011a, 2011b).

Los programas de atención temprana tienen como objetivo principal:

“que los niños que presentan trastornos en su desarrollo, o riesgo de padecerlo, reciban todas las ayudas necesarias para poder potenciar su capacidad de desarrollo y bienestar, de manera que consigan integrarse tanto en su familia como en la escuela y la sociedad en general” (Díaz-Caneja, 2016).

Otro objetivo de la atención temprana, entendida como una atención bio-psico-social, debe ser el de poner al alcance del niño todos los medios y recursos necesarios para un desarrollo adecuado y con el que logre tener una completa integración tanto en su familia como en el medio en el que vive, alcanzando el

grado más alto de autonomía e independencia posible y llevando a cabo una vida lo más normal posible (Díaz-Caneja, 2016).

Un factor importante relativo a las características de la etapa de la vida del niño que comprende la atención temprana, es la plasticidad del sistema nervioso y del cerebro y, por tanto, la posibilidad de influir en él logrando un buen desarrollo biológico cerebral, mismo que será la base estructural y el fundamento del desarrollo de esa persona (Flórez, 2005).

Según Troncoso (2015) diversos estudios ofrecen importantes indicadores de que los niños estimulados, en comparación con los niños sin estimulación precoz, adquieren mejores niveles de desarrollo, adquieren los hitos del desarrollo a edades más tempranas y mantienen un nivel más alto y estable en su cociente de desarrollo o coeficiente intelectual, sufriendo un declive mucho menor.

Es importante que la atención temprana sea llevada a cabo por un equipo multidisciplinar formado por psicólogos, pedagogos, médicos, logopedas, fisioterapeutas, trabajadores sociales, maestros y fisioterapeutas. Sería de gran valía que estos profesionales tuviesen una formación especializada en la primera infancia con necesidades educativas especiales (Candel, 2003).

CAPITULO 4. LA EVALUACIÓN MOTRIZ

4 LA EVALUACIÓN DE LA COORDINACIÓN MOTRIZ

La importancia de la necesidad de evaluar el desarrollo motor de los niños se ha hecho presente entre el profesorado y la comunidad científica desde hace mucho tiempo. En las últimas décadas el número de estudios sobre el desarrollo motor y la CM ha aumentado de manera significativa, y es que tal como se conoce, un buen desarrollo motor ayuda a los niños a lograr un mejor desarrollo en general. Dicho incremento en el número de estudios denota la preocupación existente por desarrollar un conocimiento más específico sobre la relación entre la formación corporal del niño y la asociación con la calidad del movimiento y consecuentemente con el rendimiento motor (Gorla, 2014).

De igual manera, existen numerosos instrumentos para evaluar el desarrollo motor o la CM, y que se diferencian entre sí principalmente por sus objetivos. La elección del instrumento correspondiente está directamente relacionada con el propósito de quien lo aplica.

En este contexto, Burton y Miller (1998), realizaron una revisión sin precedentes sobre la historia de la evaluación de las habilidades motrices, estructurando su estudio en seis periodos: antes de 1850, de 1850 hasta 1899, de 1900 hasta 1919, de 1920 hasta 1944, de 1945 hasta 1959 y de 1960 hasta 1974. Este último periodo se cierra en 1974, debido a la proliferación de instrumentos que han surgido después de dicho año.

El periodo entre 1920 y 1944 es considerado por los autores como un periodo de gran importancia debido a las contribuciones en materia de desarrollo infantil y gracias a los aportes de la Educación Física. Asimismo, es de especial atención el desarrollo de evaluaciones en las áreas de la psicología, las terapias ocupacionales y físicas y la neuropsicología. Por lo tanto, este fue un periodo que se caracterizó por el desarrollo de un significativo número de instrumentos propuestos por y para profesionales de la medicina, la psicología y la educación.

De acuerdo con Gomes (1996), según las diferentes áreas de conocimiento y los posicionamientos epistemológicos según los cuales fueron realizadas las investigaciones, la terminología "coordinación motriz" tenía una u otra connotación, pudiendo ser confundida con otros términos como agilidad, destreza, control motor o habilidad motriz.

Así por ejemplo, en relación con la educación física, Buton y Miller (1998) indicaron como referencia la Escala de Test de Capacidad Motora de Bracce de 1927. Esta prueba tenía por objeto la determinación de un cociente para la realización de actividades de educación física, es decir, una clasificación de los estudiantes para participar en la educación física, así como un diagnóstico de discapacidades de rendimiento especiales, estimulando así otros esfuerzos científicos en el campo de pruebas y medición.

También en la década de 1920 el investigador ruso Oseretsky, de la Clínica de Psiconeurología Infantil de Moscú, desarrolló la "Escala métrica para el estudio de la capacidad motriz de los niños". Este instrumento ha servido de marco en la evaluación de la CM y fue denominado Test de Eficiencia Motriz de Oseretsky o únicamente "el test de Oseretsky", constituyéndose en precursor de numerosos instrumentos de las mismas características (Figura 7).

La importancia de este test ha sido vislumbrada por autores como Cenizo, Ravelo, Morilla, Ramírez, y Fernández-Truan (2016); Gómez (2004); Gorla et al. (2000); Hernández-Vázquez (1995), que puntualizan ejemplos de test evolucionados a partir del de Oseretsky, a saber: Test de Bender en 1938; Carrera de obstáculos según Schnabel en 1963; Carrera de habilidad según Thiess en 1966; Test de coordinación viso-motora de Yela en 1971; Carrera de obstáculos de Lutter y Schöeder en 1972; Test de agilidad de carrera de obstáculos del INEF de Madrid de 1973; Körperkoordinationstest für Kinder (KTK) de Kiphard y Schilling en 1974; Test de destreza de Crawford y col. en 1975; Batería diagnóstico de la habilidad motriz de Arheim y Sinclair en 1976; Carrera de destreza sobre recorrido bumerang de plintos según Harre en 1976; Recorrido de coordinación vienés de Warwitz en 1976; Test de coordinación corporal infantil de Hamm-Marbug en 1976; Perfil psicomotor de Picq y Vayer; Test de Coordinación Dinámica General de Porta y cols. en 1988; Test de coordinación de Beraldo y Polleti en 1991; Batería de movimiento ABC de Henderson y Sugden en 1992; Escala de ECOMI de observación de la Competencia Motriz Infantil, de Ruiz, Graupera y Gutiérrez en 2001; Test de integración viso-motriz de Beery en 2004; Test motor de Coordinación Motriz de Lorenzo en 2009.

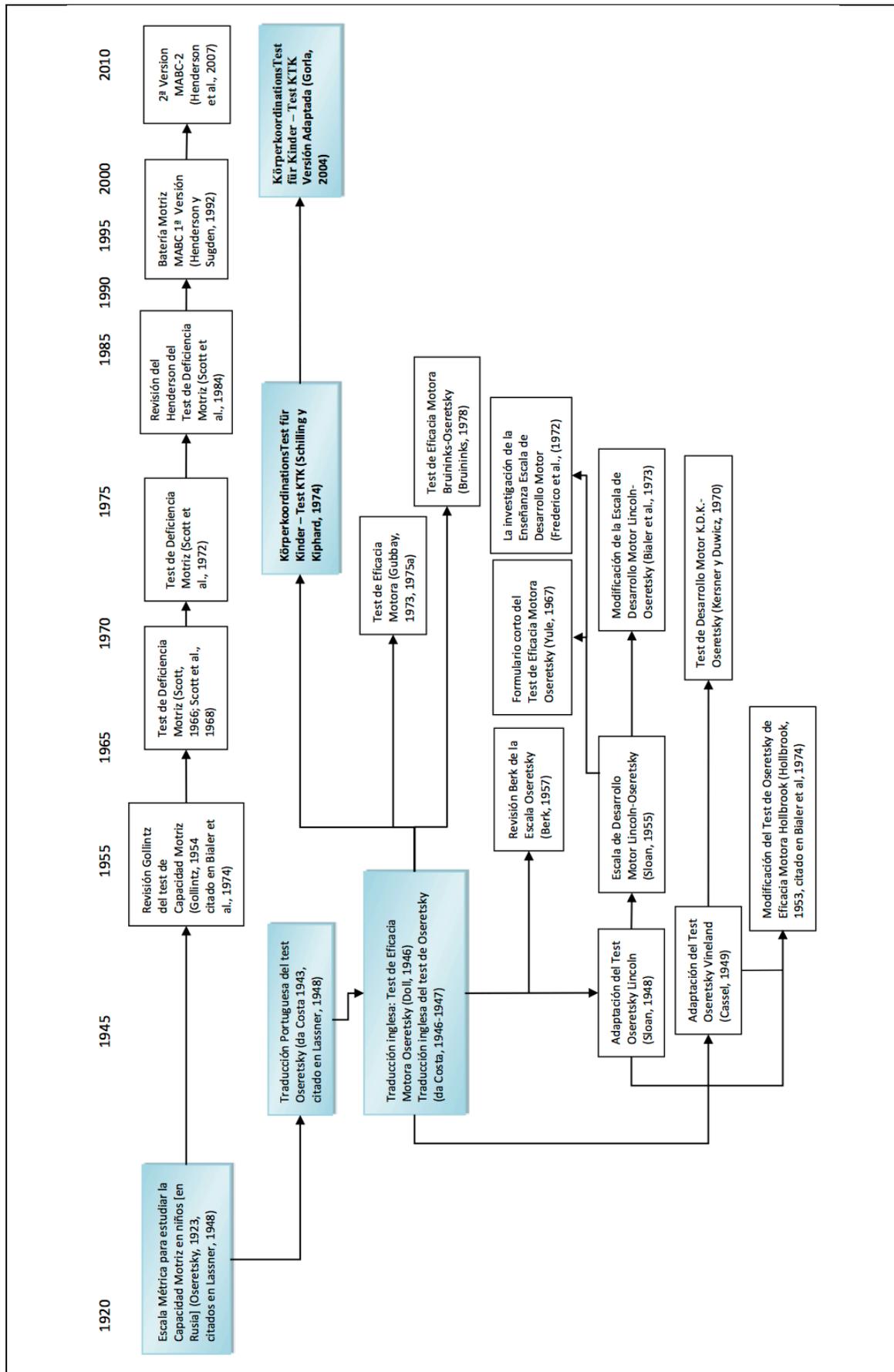


Figura 7 – Evolución de los test motrices derivados del Test de Oseretsky

Fuente: Adaptado de Burton y Miller (1998).

Torralba et al. (2016) sugieren la necesidad de realizar estudios en diferentes poblaciones para evaluar la CM, así como de relacionarla con diferentes áreas del entorno educativo. En este sentido, es posible citar por ejemplo estudios relacionados con el rendimiento académico (Fernandes et al., 2016; Lopes, Santos, Mota, Pereira, y Lopes, 2016; Ruiz-Pérez et al., 2016), con la influencia morfológica (Freitas et al., 2016; Luz et al., 2016), con los deportes (Callewaert, Boone, Celie, De Clercq, y Bourgois, 2015; Faber, Nijhuis-Van Der Sanden, Elferink-Gemser, y Oosterveld, 2015; Pion, Franssen, Lenoir, y Segers, 2014; Vandendriessche et al., 2012), con las danzas tradicionales (Arzoglou et al., 2013), con el estatus social y niveles de adiposidad, (Alonso, Carranza, Rueda, y Naranjo, 2014; D'Hondt et al., 2013); Souza, Santos, Borges, y Borba-Pinheiro (2015); Valdivia et al. (2008), con la condición física (Chaves, Tani, Souza, Baxter-Jones, y Maia, 2013; Lopes, Rodrigues, y Maia, 2009; Martins et al., 2010) e incluso con diferentes discapacidades que se describirán más adelante de manera más detallada.

La preocupación constante por la elaboración de pruebas para medir los diferentes grados de coordinación es evidente. Sin embargo, la búsqueda por conseguir un instrumento satisfactorio no llega a ser un tema totalmente cerrado y aceptado, en la práctica por la complejidad del tema (Castejón Oliva, 2000; Díaz Lucea, 1994, 2005). Esto resulta en la existencia de numerosos conjuntos de instrumentos que son empleados por especialistas e investigadores los cuales presentan diferencias métricas y de concordancia cuando son empleados por un mismo conjunto de escolares (Ruiz et al., 2007; Ruiz Pérez, 2005).

A pesar de lo expuesto anteriormente, hay algunos test que sobresalen entre los muchos existentes por contar con un alto grado de fiabilidad y por haber sido empleados en reiteradas ocasiones en diferentes países a lo largo de los años. Entre ellos se puede destacar algunos como el *Test of Gross Motor Developmental* (TGMD-3)⁶ de Dale Ulrich, el *Movement Assessment Battery for Children* (MABC-2)⁷ de Sheila E. Henderson y David A. Sugden, y el *Körperkoordinationstest für Kinder* (KTK)⁸ de Ernst Kiphard & Friedhelm Schilling.

⁶ La Prueba de Desarrollo Motor Grueso está en su tercera edición (1ª versión – 1985); (2ª versión – 2000); (3ª versión – 2016).

⁷ La Batería de Evaluación del Movimiento ABC está en su segunda versión (1ª versión 1992); (2ª versión 2007).

⁸ El Test de Coordinación Corporal para niños (1ª versión 1974), (reimpresión 2007).

Para Ruiz Pérez (2005), el número de instrumentos existentes y empleados por profesionales del área presentan una diversidad métrica y discordancia cuando son utilizados simultáneamente. Hecho que lleva a consensuar algunos parámetros, como por ejemplo, la referencia del percentil 15 como indicativo de sospecha de la presencia de dificultades y del percentil 5 como valor limítrofe para considerar la existencia de una dificultad real.

De este modo la selección del instrumento se constituye en el primer paso para lograr los resultados planteados en los objetivos. Para eso, el instrumento debe cumplir las condiciones mínimas que son *"ser válido, fiable, objetivo, sensible a los cambios, poseer normas de referencia y poder integrar la información que ofrece con otro tipo de informaciones necesarias"* (Ruiz y Graupera, 2012, p. 4).

En relación con los estudios con personas con SD, se puede observar un número representativo de estudios que evalúan principalmente la condición física o el desarrollo motor de jóvenes y adultos con SD (Agiovlasitis, Pitetti, Guerra, y Fernhall, 2011; Balic, 2000; Basco y Rodríguez, 2001; Bofill, 2008; Cabeza-Ruiz, Beas-Jiménez, Centeno-Prada, y Naranjo Orellana, 2009; Cabeza-Ruiz, Centeno-Prada, et al., 2009; Casajús, Pueyo, Vicente-Rodríguez, y González-Agüero, 2012; Cuesta-Vargas y Giné-Garriga, 2014; González-Agüero et al., 2014; Gregory y Martínez, 2016; Guerra, Giné-Garriga, y Fernhall, 2009; Guerra, Llorens, y Fernhall, 2003; Guerra, Pitetti, y Fernhall, 2003; Meegan, Maraj, Weeks, y Chua, 2006). Otros estudios investigan el estado nutricional en las diferentes edades (Bertapelli, Gorla, Silva, y Costa, 2013; Costa et al., 2013; Freire, Thon, Costa, Duarte, y Gorla, 2015; Venegas et al., 2015). Por su parte, los estudios que evalúan el desarrollo motor, psicomotriz o la CM en la infancia son minoritarios pero cada vez más crecientes (Apoloni, Lima, y Vieira, 2013; Brito, 2008; Garrido, Muñoz, García, y Salado, 2015; Gorla et al., 2007; Graupera y Rodríguez Hernández, 2004; Graupera et al., 2002; Linfante, 2009; Lunkes y Leite, 2011; Martínez López y Fernández Chacón, 2015; Palisano et al., 2001; Rodríguez Hernández, 2009; Rodríguez Hernández, 2016; Varela, 2006).

Así, y con base en lo expuesto, el test KTK cumple con los requisitos mínimos, lo que lo habilita a ser utilizado en esta investigación. En las próximas páginas se describirá el origen de este test, los estudios que demostraron su fiabilidad y su reproducibilidad y se hará una breve revisión de diferentes estudios que utilizan el test KTK.

4.1 El Test Körperkoordinationstest für Kinder

El KTK surgió como resultado de las investigaciones de los autores Ernst Jonny Kiphard, Friedhelm Schilling y colaboradores a partir del test de Oseretsky, que según los autores presentaba problemas de índole teórica, metodológica, de contenido y de economía de aplicación (Gomes, 1996).

El desarrollo del test es el resultado de estudios, en diversas etapas, desarrollados durante cinco años por los investigadores Hunnekens, Kiphard y Kesselmann, conjuntamente con la Sociedad Alemana de Apoyo a la Investigación, en la década de 1960 (Gorla, 2001). Los investigadores seleccionaron seis tareas motoras (golpear globos de aire, salto monopedal descendiente, salto monopedal ascendiente, equilibrio hacia adelante y hacia atrás, salto lateral y transferencia lateral) de un grupo de 150 tareas y designaron el test como *Hamm-Marbuger Körperkoordinationstest für Kinder* (Gomes, 1996).

La evolución de los estudios demostró que las tareas de golpear globos de aire, salto monopedal descendiente y equilibrio hacia adelante, no aportaban ningún dato que diferenciara los niveles de CM. Así, se suprimió estas tareas y surgió el KTK (Gomes, 1996; Gorla, 2001), compuesto por cuatro tareas que presentaban una diferenciación de niveles coordinativos entre los participantes (Gorla et al., 2013).

La versión final está estructurada por las tareas de saltos laterales, saltos monopedales, equilibrio hacia atrás y transposiciones laterales sobre plataforma para niños y niñas de 5 a 14 años de edad (Kiphard y Schilling, 1974).

El KTK es un test de rendimiento motriz, homogéneo, compuesto por las cuatro tareas previamente citadas que evalúa la caracterización de la CM y el dominio corporal. Este test está compuesto por aspectos característicos del estado de coordinación corpórea como el equilibrio, el ritmo, la lateralidad, la velocidad y la agilidad.

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 mayores 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.

Para cada tarea están prescritos ejercicios-ensayos, para que el niño pueda adaptarse a la prueba y al material del test. El objetivo es que el niño alcance su límite de rendimiento gradualmente.

En cada tarea, a partir del rendimiento alcanzado, se genera un resultado que se contrastará en una tabla de puntuación (*score*) correspondiente relacionada a la edad del participante. Cada prueba consta con una tabla de *scores*, que proporciona un valor específico correspondiente a la tarea, el coeficiente motor de la tarea (CM1; CM2; CM3; CM4). A partir de la suma de los cuatro coeficientes y en relación con una nueva tabla normativa, se genera un nuevo, el Coeficiente Motor Total. Este nuevo valor indicará el porcentaje de CM alcanzado por el participante así como su clasificación general.

El Test KTK tiene un nivel de fiabilidad individual (para cada tarea) del 0,65 al 0,87 y una fiabilidad total del 90% ($r=0,90$). Este resultado se dio a través de la correlación test/re-test con la participación de 1.228 niños en edad escolar sin discapacidad (Kiphard y Schilling, 1974). Por otro lado, Cools, Martelaer, Samaey, y Andries (2009); Toftegaard-stoeckel, Groenfeldt, y Andersen (2010) indican que individualmente el test KTK presenta un índice de correlación intra-clase de 0,80 a 0,94. Mientras que para la población con discapacidad intelectual, el test tiene una fiabilidad del 98% (Gorla et al., 2013).

APLICABILIDAD, VALIDEZ Y FIABILIDAD

El KTK fue diseñado en 1974, sin embargo, a pesar de su antigüedad se mantiene muy actual y continúa siendo utilizado en la evaluación de la CM de grandes poblaciones a día de hoy. Una batería de test que se mantenga en uso por más de 40 años justifica por sí mismo su aplicabilidad y validez. Aun así, a menudo se discute la necesidad de validar la tabla normativa de referencia en los países donde se aplica (Cools et al., 2009; Ribeiro, David, Barbacena, Rodrigues, y França, 2012; Smits-Engelsman, Henderson, y Michels, 1998; Vandorpe et al., 2011).

El test KTK es utilizado normalmente para dos objetivos: 1) caracterizar una determinada población o muestra según el nivel coordinativo; 2) analizar los efectos de la enseñanza en la CM. Los estudios presentan diferentes diseños metodológicos, pueden estudiar pequeñas o grandes poblaciones, con o sin discapacidad, ser estudios longitudinales o transversales, etc.

Mediante una revisión exhaustiva se han encontrado más de un centenar de estudios publicados en revistas científicas hasta 2016. Las investigaciones fueron

realizadas en diversos países y por su desarrollo más reciente y por la diversidad poblacional se destacan los siguientes:

- en Albania (Jarani et al., 2016);
- en Alemania (Bös, 2003; Graf y Dordel, 2011; Kahl y Emmel, 2002; Lämmle, Tittlbach, Oberger, Worth, y Bös, 2010);
- en Australia (Bardid, Rudd, Lenoir, Polman, y Barnett, 2015; Rudd et al., 2016; Rudd et al., 2014);
- en Bélgica (D'Hondt et al., 2013; Theofili y Simons, 2002; Vandorpe et al., 2011);
- en Brasil (Carminato, 2010; Gorla et al., 2013; Ribeiro, 2011);
- en Dinamarca (Olesen, Kristensen, Ried-Larsen, Grontved, y Froberg, 2014; Toftegaard-stoeckel et al., 2010);
- en Finlandia (Laukkanen, Pesola, Havu, Saakslanti, y Finni, 2014; Laukkanen, Pesola, Heikkinen, Saakslanti, y Finni, 2015);
- en Grecia (Arzoglou et al., 2013; Giagazoglou, Sidiropoulou, Mitsiou, Arabatzi, y Kellis, 2015);
- en Holanda (Casert y Gavere, 2011; Smits-Engelsman et al., 1998);
- en Hungría (Marton, 2009);
- en Italia (Scordella et al., 2015);
- en Noruega (Mjaavatn y Gundersen, 2005; Mjaavatn, Gundersen, Segberg, y Bjørkelund, 2003);
- en Perú (Valdivia et al., 2008);
- en Portugal (Gomes, 1996; Lopes, 1997; Lopes et al., 2003; Melo y Lopes, 2013);
- en Suiza (Martin-Diener, Wanner, Kriemler, y Martin, 2013; Roebbers y Kauer, 2009);
- en España (Ruiz Pérez et al., 2015; Torralba et al., 2016).

ESTUDIOS QUE UTILIZAN EL KTK

Como se indicó anteriormente, hay más de un centenar de estudios publicados en revistas científicas que evalúan la CM utilizando el test KTK. Sin embargo, hay estudios que ponen a prueba dicho test con el objeto de verificar su

fiabilidad, reproductibilidad, etc. De este modo a continuación, en la Tabla 2, se indican algunos de estos estudios que han sido publicados en revistas científicas.

Tabla 2 – Estudios de revisión del KTK

Ano	País	Referencia
2008	Alemania	(Blomeyer, Coneus, Laucht, y Pfeiffer, 2008)
2009	Inglaterra	(Cools et al., 2009)
2000	Brasil	(Gorla et al., 2000)
2012	Brasil	(Ribeiro et al., 2012)
2015	Brasil	(Luz et al., 2015)
2015	Finlandia	(Livonen, Sääkslahti, y Laukkanen, 2015)

Fuente: Elaboración propia.

El estudio de Cools et al. (2009) compara siete herramientas de evaluación empleadas en el contexto internacional, entendiendo que la elección de una prueba u otra depende del contexto en el que se planifique la evaluación. Asimismo, este estudio analiza la utilidad de dichas herramientas. Además de proporcionar una descripción de los test, el artículo se centra en los contenidos, fiabilidad, validez y datos normativos.

En Brasil, Gorla et al. (2000) buscaron a través de su artículo proporcionar un mayor entendimiento y comprensión de la evaluación motriz en las personas con discapacidad intelectual, específicamente del Test KTK, presentándolo y discutiendo su importancia. Por su parte, Ribeiro et al. (2012) quisieron demostrar la aplicación del test KTK en las distintas poblaciones infantiles, así como describir los estudios que desarrollaron estándares de referencia del test y verificar la existencia de valores de referencia del test para niños brasileños. Luz et al. (2015) realizaron una revisión sistemática y un meta-análisis para analizar la relación entre el índice de masa corporal y la CM en niños saludables.

En un estudio de revisión Livonen et al. (2015) analizaron estudios empíricos sobre el desempeño motor y la autopercepción de la competencia motriz en niños con trastornos emocionales (depresión y ansiedad), conductuales y generalizados, con el objetivo de identificar características motoras específicas que pudiesen ser relevantes para la práctica clínica. Los autores aún realizaron una revisión de aquellos estudios que han utilizado el test KTK, para conocer su validez y fiabilidad, dado que esta herramienta se estaba utilizando en su país, Finlandia.

Siguiendo la descripción de los estudios que utilizaron el Test KTK, en la Tabla 3 se describe categóricamente los estudios publicados en revistas científicas que han realizado evaluaciones a personas con diferentes discapacidades. Los

estudios revisados evalúan a personas diagnosticadas con autismo, discapacidad auditiva, mental y visual, dispraxia, necesidades educativas especiales, hipemovilidad generalizada, prematuros y prematuros de bajo peso, SD, trastorno de déficit de atención e hiperactividad (TDH), trastorno de lenguaje, trastorno psiquiátrico y traumatismo craneoencefálico. En cada uno de ellos los autores han podido aplicar las pruebas sin alterar el formato del test, sino más bien alteraron la didáctica de aplicación.

Tabla 3 – Estudios con población con discapacidad (continúa)

País	Población	Muestra	Franja etaria	Tipol.	Test Utilizado	OBS	Referencia
Grecia	Autismo	10	16	TR PPT	KTK	Entrenamiento de danza tradicional	(Arzoglou et al., 2013)
Bélgica	Disc. Auditiva	36 20 con implante coclear	4 a 12	TR	KTK MABC <i>One-Leg standing Test</i> QI	Participante de Prog. AF	(Gheysen, Loots, y Van Waelvelde, 2008)
Brasil	Disc. Auditiva	23	7 a 14	TR PPT	KTK	Participante de institución especializada	(Souza, Gorla, Araújo, Lifante, y Campana, 2008)
Brasil	Disc. Auditiva	8	8 a 13	TR PPT	KTK	Análisis de los resultados	(Strapasson, Flores, Silva, Pereira, y Borges, 2009)
Brasil	Disc. Auditiva	11	8 a 11	TR PPT	KTK – TL	Progr. AF específica	(Pena y Gorla, 2010)
Brasil	Disc. Auditiva	5	13 a 18	GE-GC PPT	KTK	Experimento: Clases de Jazz	(Montezuma, Rocha, Busto, y Fujisawa, 2011)
Brasil	Disc. Intelectual	9	6 a 11	TR PPT	KTK	Prog. AF específica	(Gorla, Rodrigues, y Araújo, 2003)
Brasil	Disc. Intelectual	9	6 a 11	TR PPT	KTK – SM	Prog. AF específica	(Gorla, Araújo, y Carminato, 2004)
Brasil	Disc. Intelectual	5	12 a 15	EC1	KTK	Prog. AF específica Natación	(Rodrigues y Lima, 2014)
Brasil	Disc. Intelectual	9	6 a 11	TR PPT	KTK – SL	Prog. AF específica	(Gorla et al., 2007)
Brasil	Disc. Intelectual	9	6 a 11	TR PPT	KTK – TL	Prog. AF específica	(Gorla, Campana, y Calegari, 2009)

Tipol. – tipología del estudio; TR – Transversal; PPT – Pre-post Test; EC1 – Estudio de caso; GE-GC – Grupo experimento y Grupo Control; LG – Longitudinal; EC2 – Estudio de campo.

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 3 – Estudios con población con discapacidad (continuación) (continúa)

País	Población	Muestra	Franja etaria	Tipol.	Test Utilizado	OBS	Referencia
Brasil	Disc. Intelectual	12	15 a 36	TR	KTK	Análisis de los resultados	(Rezende, Moreira, y Torres, 2014)
Brasil	Disc. Intelectual	1	10	TR PPT	KTK – EQ;SL; Hoja de apuntes	Natación	(Lima Almeida, 2008)
Grecia	Dispraxia	20	8 a 9	TR PPT	KTK	Prog. AF específica Trampolín	(Giagazoglou et al., 2015)
Italia	Dispraxia	84	7 a 10	TR	KTK Teste estabilométrico VMI test KABC-II Handwriting		(Scordella et al., 2015)
Holanda	Híper-movilidad generalizada sintomática	41	5 a 12	TR	KTK MABC Antropometría Handheld dynamometer 6-minute Walk Test		(Hanewinkel-van Kleef, Helders, Takken, y Engelbert, 2009)
Brasil	NEE	18	7 a 12	GE-GC	KTK	Prog. AF específica	(Silva, 2007)
Brasil	NEE	8	13 a 40	TR PPT	KTK TGMD	Prog. AF específica	(Rezende, Moreira, Caldas, Freitas, y Torres, 2015)
Alemania	Prematuro	54	6 a 12	TR	KTK Antropometría	33 Prematuro 21 a termino	(Hebestreit, Schrank, Schrod, Strassburg, y Kriemler, 2003)
Alemania	Prematuro	120	7	LG	KTK – EQ Griffiths Scales of Children’s Development Motorische Leistungsserie Developmental Test of Visual-Motor Integration Motor-free Visual Perceptual Test Psycholinguistischer Entwicklungstest Behavior and attentional capabilit	Nacidos entre 1986 y 1988 70 Prematuro 50 a termino	(Pietz et al., 2004)
Alemania	Prematuros (Nacidos con bajo peso)	215	0 a 11	LG	KTK Child Behaviour Checklist Antropometría	Nacidos entre 1986 y 1988	(Weindrich, Jennen-Steinmetz, Laucht, y Schmidt, 2003)

Tipol. – tipología del estudio; TR – Transversal; PPT – Pre-post Test; EC1 – Estudio de caso; GE-GC – Grupo experimento y Grupo Control; LG – Longitudinal; EC2 – Estudio de campo.

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 3 – Estudios con población con discapacidad (continuación)

País	Población	Muestra	Franja etaria	Tipol.	Test Utilizado	OBS	Referencia
Brasil	SD	9	6 a 10	EC2 PPT	KTK	Prog. AF específica	(Silva Ferreira, 2001)
Brasil	SD	10	5 a 12	TR	KTK TGMD 2	Relación entre test	(Linfante, 2009)
Brasil	SD	6	6 a 38	TR	KTK - SL		(Stanquini y Oliveira, 2013)
Alemania	TDH	10 TDH 7 Lesión cerebelo 11 controle	11 a 13	TR	KTK Brain MR-imaging Posturography Gait analysis	Comparación de niños con TDAH con niños con lesiones crónicas del cerebelo y controles	(Buderath et al., 2009)
Suiza	TDH, DCD	112	7,5	TR	KTK – SL; TL Postural Flexibility Pegboard Backwards Color Recall, Flanker task, Simon task, Cognitive Flexibility task. KTK Coordinación Motriz Bilateral	Comparación entre control cognitivo y motor	(Roebbers y Kauer, 2009)
Hungría	Trastorno de Lenguaje	80 40 TL 40 SDisc	5 a 6	TR	Tareas de: Imitación de Posturas; Kinestésicas; de percepción		(Marton, 2009)
Bélgica	Trastorno Psíquico	85	4,6 a 14,11	TR	KTK BOTMP	Comparación entre los test	(Theofili y Simons, 2002)
Alemania	Traumat. Craniano	1 GC: 16	7 GC: 8	TR	KTK Barthel-Index, Terver Numeric Score for Functional Assessment, Rappaport Disability Rating	Comparado con 16 niños/as	(Jöhnk et al., 1999)

Tipol. – tipología del estudio; TR – Transversal; PPT – Pre-post Test; EC1 – Estudio de caso; GE-GC – Grupo experimento y Grupo Control; LG – Longitudinal; EC2 – Estudio de campo.

Fuente: Elaboración propia.

Los estudios realizados a poblaciones distintas a la del objeto de estudio de esta investigación, que están indicados en la Tabla 3, no serán descritos para evitar extendernos excesivamente. No obstante, sí que se realizará un análisis descriptivo de los estudios encontrados realizados a poblaciones con discapacidad intelectual y con SD. Éste se desarrollará a continuación de la tabla en cuestión.

Gorla et al. (2003) realizaron un estudio con nueve niños/as de entre 6 y 11 años de edad con discapacidad intelectual, utilizando la metodología, pre y post

test, intercalándola con una intervención específica para medir la CM de los participantes y el efecto de la actividad específica programada. El estudio permitió verificar que todos los participantes lograron una mejora significativa ($p < 0,05$) en las tareas y que algunos de ellos lograron una mejora significativa al nivel de $p < 0,01$ en las tareas de saltos monopodales y transferencia lateral. Este resultado se refleja en la valoración de la batería de test KTK lo que a su vez resultó en un aumento significativo en relación con la puntuación total. Los autores resaltan algunas características individuales de los participantes que pudieron comprometer alguna tarea, tales como: déficit de atención, ansiedad, distracción y timidez.

En un estudio similar, realizado a nueve estudiantes de entre 6 y 11 años de edad, Gorla et al. (2004) analizaron el desempeño psicomotor de personas con discapacidad intelectual, utilizando la tarea de salto monopodal. Los autores investigaron a través de test y re-test el resultado de un programa de 23 secciones de actividades orientadas. Se encontraron diferencias significativas en relación con las piernas, además no todos los participantes presentaron mejoras satisfactorias, aunque los autores indicaron la necesidad de un mayor tiempo de estímulos y un análisis más a fondo de los comportamientos. Con la misma metodología y población Gorla et al. (2009), los autores analizaron el resultado de la intervención sobre la transferencia lateral. Los resultados indicaron una mejora significativa o progresión en la CM de los participantes, evidenciando la necesidad de un programa orientado. En el análisis de la tarea de salto lateral, Gorla et al. (2007) encontraron mejoras significativas de prácticamente 8 puntos de promedio de coeficiente motor.

Rezende et al. (2014) estudiaron a 12 alumnos matriculados en una institución especial con edades promedio de 32,3 ($\pm 13,5$). Los resultados en las cuatro tareas, que determinan la clasificación del participante, alcanzaron los 50,4 ($\pm 14,1$) puntos. A partir de este resultado se estableció la cifra de un 16,6% de la población clasificada con perturbación en la CM, un 8,3% con insuficiencia y un 75% no logró la puntuación mínima para clasificar. Como conclusión, los autores pudieron demostrar que los participantes presentaban déficit de equilibrio, fuerza y velocidad y problemas con la lateralidad.

En un estudio de caso con cinco adolescentes de 12 a 15 años de edad, Rodrigues y Lima (2014) realizaron una intervención acuática por un periodo de cuatro meses y analizaron su efecto sobre la CM antes, durante y después de la intervención. Las autoras verificaron una mejora en las cuatro tareas del KTK, sin embargo, los resultados no fueron estadísticamente significativos pues quedaron por debajo de lo esperado para la edad cronológica.

En un estudio realizado a población caracterizada por los autores como personas con Necesidades Educativas Especiales (NEE), Silva (2007) propuso analizar la estimulación perceptivo motora como una posible intervención en disturbios psicomotores. En dicho estudio participaron 17 niños/as con edades de entre 7 y 12 años los cuales fueron divididos en dos grupos, de experimento y de control. El autor realizó el test pre y post intervención, de esta forma el grupo correspondiente al experimento realizó actividades perceptivo motoras, y el grupo de control, actividades de educación física "normales". Los resultados demostraron que ambos grupos obtuvieron mejoras, sin embargo, el grupo control, con las clases de educación física "normales", obtuvo resultados predominantes.

En otro estudio realizado con una población con las mismas características, Rezende et al. (2015) compararon el efecto de 12 semanas de práctica de actividades psicomotoras sobre el desarrollo motor en 8 personas con discapacidad con una edad media de $27,25 \pm 13,70$ años. Seis participantes realizaron la intervención y los otros dos realizaron actividades de un proyecto de extensión, siendo excluidos del programa. Los resultados demostraron que al final de la intervención hubo una mejora significativa en el desarrollo motor de la población estudiada.

La población con SD ha sido estudiada por Silva y Ferreira (2001) quienes realizaron un estudio sobre la CM, con nueve niños de entre seis y diez años de edad. Los autores realizaron test y re-test en el marco de un programa de actividades de EF, dos veces a la semana, con el objetivo de promover la CM. Al concluir, se pudo verificar una mejora de la CM en un 78% de los casos, principalmente en relación con los saltos monopodales y saltos laterales.

Otro estudio utilizó únicamente los saltos laterales para estudiar el repertorio motor de 6 alumnos con edades de entre 13 y 38 años (Stanquini y Oliveira, 2013). Estos alumnos presentaron bajos resultados en el criterio de clasificación del test. A modo de conclusión, los autores sugirieron el desarrollo de actividades recreativas para fomentar el desarrollo cognitivo y emocional con el objetivo de ampliar el repertorio motor de las personas que padecen esta discapacidad.

2ª PARTE:

DISEÑO METODOLÓGICO

CAPITULO 5.

CARACTERIZACIÓN DEL ESTUDIO

5 METODOLOGÍA DEL ESTUDIO

La metodología empleada en el presente estudio ha sido de naturaleza cuantitativa, que se caracteriza por ser un estudio descriptivo con un abordaje transversal, donde únicamente se realizó una recogida de datos sin un acompañamiento posterior (Thomas y Nelson, 2007).

En el estudio se emplearon dos métodos que se complementan entre sí, logrando alcanzar los objetivos propuestos. El primer método ha sido la entrevista, mediante la utilización de un cuestionario como instrumento. El cuestionario empleado en esta investigación pretendió obtener información sobre el nivel de actividad físico/deportiva de los participantes.

El segundo método empleado ha sido el procedimiento de test, que al ser estandarizado permite la recopilación cuantitativa de datos así como el control de variables en situaciones bien definidas y la comparación de resultados entre distintos momentos, entre poblaciones, etc., (Rigal, 2006; Thomas y Nelson, 2007). El test seleccionado para este estudio está validado, es altamente fiable y cuenta con objetivos claros, cumpliendo con los criterios científicos requeridos. El test fue utilizado para evaluar la CM de los participantes y simultáneamente se recogieron datos antropométricos.

Todos los datos obtenidos en este estudio fueron contrastados, con el objetivo de responder a la pregunta de esta investigación y consecuentemente cumplir con los objetivos planteados.

5.1 Objetivos de la tesis

La pregunta que ha servido como hilo conductor de esta tesis es: "¿Cuál es el nivel de CM de los niños y niñas con SD de la provincia de Barcelona?". Las posibles respuestas para este cuestionamiento están relacionadas con el baremo

del test aplicado, el Test KTK, esto es, coordinación insuficiente, perturbación en la coordinación, coordinación normal, buena o muy buena coordinación, de acuerdo con el coeficiente motor alcanzado por los participantes.

En esta investigación los niños con SD son considerados como el objeto de estudio y la CM como la dimensión a ser estudiada, lo que se concreta en el objetivo general de **analizar el nivel de coordinación motriz de los alumnos/as con SD con edades de entre 7 y 10 años de la provincia de Barcelona.**

Muchos estudios, realizados a poblaciones sin discapacidad, utilizan test estandarizados para medir la CM, sin pretender establecer una relación entre los resultados y sus causas. Otros estudios sí que lo hacen, y habitualmente los relacionan con medidas antropométricas, especialmente con el índice de masa corporal (IMC) y con el porcentaje de grasa corporal. Los resultados de este tipo de investigación ilustran la prevalencia de problemas de coordinación en aquellas personas que tienen un alto índice de grasa acompañado además de un alto grado de sedentarismo.

Estos aspectos relacionados con la antropometría y que fueron citados anteriormente, son normalmente vistos en personas con SD, y suelen ser estudiados. Sin embargo, casi no se cuenta con estudios que evalúen la CM de estas personas. Y si buscamos estudios de la población infantil con SD, estos son prácticamente inexistentes.

De esta manera, en este estudio, partiendo de lo expuesto como objetivo general, se estudió además del nivel de CM, el tipo de actividades físico/deportivas que son practicadas, el perfil antropométrico y el nivel de actividad física. A partir de lo anterior se buscó establecer una posible relación entre las variables. Para llevar a cabo estas tareas, se plantearon una serie de objetivos específicos que se exponen a continuación:

- Verificar las características personales de los participantes;
- Determinar el perfil antropométrico de los participantes;
- Verificar el nivel de actividad físico/deportiva de los participantes;
- Evaluar la coordinación motriz de los participantes;
- Analizar la relación entre el perfil antropométrico y el nivel de actividad físico/deportivas de los participantes;
- Analizar la relación entre el perfil antropométrico y el nivel de coordinación motriz de los participantes;

- Analizar la relación entre el nivel de actividad físico/deportiva y el nivel de coordinación motriz de los participantes.

5.2 Muestreo

La muestra empleada en el estudio estuvo compuesta por el alumnado de las escuelas especiales y fundaciones de la provincia de Barcelona, diagnosticados con SD y con edades de entre 7 y 10 años.

Según el *Departament de Benestar Social i Família* (2010), en la comarca Barcelonesa hay 3.200 personas con discapacidad con edades de entre 6 y 15 años. Por otro lado, la Federación Española de Síndrome Down (2009), estima que la población con SD en España alcanza un total de casi 35 mil personas. Sin embargo, Bello (2007) indica que el número de nacimientos de personas con SD continúa descendiendo paulatinamente. Así consta, que entre 2006 y 2010 han nacido en España un promedio de 349 personas con SD Federación Española de Síndrome Down (2016).

Debido a la no obligatoriedad de los padres y maternidades/hospitales de informar sobre el nacimiento de un bebé con este síndrome, no ha sido posible contabilizar el número de niños con SD en la provincia de Barcelona. Ante estas circunstancias, y considerando que la población total no es relativamente grande, se buscó la máxima participación posible de la población.

El grupo participante fue seleccionado de manera voluntaria, a partir de la aceptación a las invitaciones enviadas a las instituciones de enseñanza especiales de la Provincia de Barcelona. Según el Ministerio de Educación, (2010) son un total de 75 instituciones, 27 centros públicos y 48 privados, y fundaciones los que desarrollan actividades específicas orientadas a personas con SD.

Teniendo en cuenta la franja etaria de 7 a 10 años, el grupo de estudio se conformó a partir de la edad cronológica centesimal, con base en la fecha de la recogida de datos y la fecha de nacimiento, según el criterio determinado por Ross y Marfell-Jones (2000). Para la división etaria se conformaron los siguientes grupos:

Tabla 4 – Grupos etarios

Grupos de Edad	Edad
7 años	6,50 hasta 7,49
8 años	7,50 hasta 8,49

9 años	8,50 hasta 9,49
10 años	9,50 hasta 10,49

Fuente: Elaboración propia.

Los criterios de exclusión adoptados en la investigación fueron los siguientes:

1. no contar con la autorización de los padres o responsables para participar en el estudio;
2. no estar presentes en el momento de la evaluación;
3. presentar alguna lesión o problema físico que les impidiera someterse al test.

Finalmente, en este estudio participaron voluntariamente 17 alumnos de ambos sexos (6 niñas; 11 niños), de edades comprendidas entre los 7 y 10 años, con un promedio de 8,79 ($\pm 1,23$) años, tal como se indica en la Tabla 5. En este sentido, Tejero (2009) señala que los estudios con personas con discapacidad se caracterizan por incluir muestras pequeñas.

Tabla 5 – Muestra

	N	M	DT
Niñas	6	8,75	1,41
Niños	11	8,81	1,19
Total	17	8,79	1,23

Fuente: Elaboración propia.

El gráfico 1 representa la frecuencia de los participantes según la edad, con representantes en cada grupo. Además hubo representantes de ambos géneros en cada grupo.



Gráfico 1 – Frecuencia de edad de la muestra

5.3 Procedimiento metodológico

De acuerdo con la legislación vigente y como consecuencia de la participación de personas en el estudio, en primer lugar, el estudio fue presentado ante el Comité de Ética de la Universidad de Barcelona el cual lo aprobó bajo el código *Institutional Review Board* IRB00003099 (Anexo 1). De esta manera, se han respetado los principios éticos para las investigaciones establecidos por la Declaración de Helsinki de la Asociación Médica Mundial⁹.

Una vez autorizado el estudio, se procedió a establecer contacto telemático con las instituciones y fundaciones que trabajan con la población con SD, haciéndoles llegar la información correspondiente a la investigación. Fueron las instituciones las encargadas de comunicarse con las familias.

En los casos de respuesta negativa por parte de las instituciones y en las que constara la existencia de alumnos seleccionables para la investigación, se volvió a enviar la invitación haciendo hincapié en la importancia de la contribución por parte de las instituciones en hacer llegar la información a las familias. Las instituciones que no accedieron a participar en dos ocasiones fueron excluidas del estudio.

En el caso de aquellas instituciones que accedieron a formar parte, se organizó una visita (o a través de contacto telefónico) para ofrecer una explicación más detallada sobre la investigación y por consiguiente para organizar un cronograma para la recogida de datos. De igual manera se envió la solicitud de autorización para los padres/responsables/tutores a través del documento "Término de Esclarecimiento y Consentimiento" (Anexo 3) en el cual se informó de la participación voluntaria, segura, confidencial y anónima, y con el derecho de abandonar su participación en cualquier momento. Por lo tanto, los padres, procedieron a firmar el término de autorización (Anexo 4), mismos que han sido archivados por el investigador. Al mismo, se enviaron a los padres el cuestionario,

⁹ Declaración de Helsinki de la Asociación Médica Mundial. Principios éticos para las investigaciones médicas en seres humanos. Helsinki, Finlandia, junio de 1964. Revisada en la 59ª Asamblea General, Seúl, Corea, octubre 2008.

Disponible en http://www.wma.net/es/30publications/10policies/b3/17c_es.pdf Acceso en 21/08/2012.

exploratorio personal (Anexo 5) y del nivel de actividad física (Anexo 6), para su correspondiente cumplimentación.

Una vez finalizados los procedimientos burocráticos se inició la aplicación práctica del estudio. Los padres contestaron los cuestionarios de manera anticipada y en los casos en que no hubiese sido posible, lo hicieron al momento de aplicación del test de coordinación en un espacio aparte. El test KTK fue aplicado según las normas establecidas por los autores y en caso de ser necesario se realizaron pequeñas adaptaciones que no afectaron el desarrollo de las tareas, como: mayor tiempo aplicado en el desarrollo de cada tarea; mayor número de ensayos; considerar un intento no válido y repetirlo al ver que en el ejercicio de ensayo el alumno demostró su capacidad para realizarlo y en la prueba no (en este caso se dio una nueva oportunidad); etc.

5.4 Instrumentos de recogida de información

5.4.1 DATOS EXPLORATORIOS

El objetivo del cuestionario exploratorio fue obtener información respecto al historial médico de los participantes. Dicho cuestionario fue elaborado en base a estudios realizados anteriormente con población con SD y que se consideraron relevantes para esta investigación. El cuestionario fue desarrollado y posteriormente sometido a un proceso de validación mediante su revisión por parte de tres expertos en el tema de estudio. El mismo fue enviado a los responsables junto con la correspondiente justificación del objetivo por el cual era necesario remitirles tal información. El cuestionario exploratorio puede ser revisado en el Anexo 5.

5.4.2 DATOS ANTROPOMÉTRICOS

La composición corporal fue determinada mediante técnicas de medición antropométricas estandarizadas (Ross y Marfell-Jones, 2000).

El peso fue medido utilizando una báscula de marca SECA. Los participantes fueron pesados descalzos y con un mínimo de ropa (pantalón y camiseta). El resultado se apuntó en kg con aproximación al hectogramo (e.g. 15,2kg). Las mediciones se realizaron antes del desarrollo de las tareas.

La altura fue medida mediante la utilización de un estadiómetro de marca SECA. La medición se realizó entre el vértice y el plano de referencia del suelo. Los participantes fueron medidos descalzos y antes del inicio de las pruebas. La medida fue apuntada en centímetros.

El peso y la altura fueron contrastados con la edad de los participantes, tomando como referencia los datos de las tablas de crecimiento de la Fundación Catalana de Síndrome de Down (Pastor et al., 2004). También se contrastaron estas variables con la tabla de referencia de la población infantil sin discapacidad de la OMS (2007, 2009) y del *National Center for Health Statistics* del *Center for Disease Control and Prevention* (NCHS/CDC) (2002).

Con el peso y la altura se calculó el IMC a través de su conocida fórmula ($IMC = \text{peso}/\text{altura}^2$). Los resultados fueron contrastados con los datos de referencia de una investigación sobre la población brasileña con SD recientemente publicada (Bertapelli et al., 2017). De la misma manera, los datos se contrastaron con los valores referentes de población infantil sin discapacidad de la OMS (2007, 2009) y NCHS/CDC (2002).

Adicionalmente, se midieron los pliegues cutáneos tricipital y subescapular (en mm) con el auxilio de un compás de pliegue modelo Holtain Skinfold Caliper (Holtain LTD., Dyfed, UK).

El pliegue del tríceps fue medido colocando el compás de pliegue a 1 cm de los dedos pulgar e índice, levantando un pliegue vertical en la línea radial acromial media marcada en la superficie posterior del brazo derecho.

El pliegue subescapular fue medido de manera análoga, siguiendo el mismo protocolo del tríceps. Se levantó un pliegue oblicuo al ángulo inferior de la escápula en una dirección oblicua en sentido descendente y lateral formando un ángulo de 45° a partir de la horizontal.

Los pliegues (tricipital y subescapular) fueron medidos tres veces en el lado derecho del cuerpo, siempre que no coincidiera con las dos primeras marcas. Se apuntó el promedio de las tres medidas, excepto cuando dos medidas coincidieran entre sí, en cuyo caso se apuntó la medida de coincidencia.

El porcentaje de grasa fue calculado utilizando la fórmula de Slaughter et al. (1988) que ecualizó el porcentaje de grasa para niños y adolescentes de 7 a 18 años de edad tomando en consideración el grupo etario según el estado de maduración, la etnia y el valor sumatorio (Σ) del pliegue. Así, como resultado hay diferentes fórmulas que se pueden ver en la Tabla 6. Sin embargo, y de acuerdo con las características de la población estudiada, las fórmulas predominantemente

utilizadas fueron para los niños de $1,21(\Sigma_2) - 0,008(\Sigma_2)^2 - 1,7$ y para las niñas $1,33(\Sigma_2) - 0,013(\Sigma_2)^2 - 2,5$.

Tabla 6 – Fórmulas para calcular el porcentaje de grasa

$\Sigma_2 \leq 35\text{mm}$		
Niños	Blancos	Negros
Pre puberal	$1,21(\Sigma_2) - 0,008(\Sigma_2)^2 - 1,7$	$1,21(\Sigma_2) - 0,008(\Sigma_2)^2 - 3,2$
Puberal	$1,21(\Sigma_2) - 0,008(\Sigma_2)^2 - 3,4$	$1,21(\Sigma_2) - 0,008(\Sigma_2)^2 - 5,2$
Post puberal	$1,21(\Sigma_2) - 0,008(\Sigma_2)^2 - 5,5$	$1,21(\Sigma_2) - 0,008(\Sigma_2)^2 - 6,8$
Niñas	Cualquier etnia	
Cualquier estado maduración	$1,33(\Sigma_2) - 0,013(\Sigma_2)^2 - 2,5$	
$\Sigma_2 \geq 35\text{mm}$		
Cualquier estado maduración	Niños	$0,783(\Sigma_2) + 1,6$
	Niñas	$0,546(\Sigma_2) + 9,7$

Fuente: Adaptado de Slaughter et al. (1988).

Para clasificar a los participantes de la muestra se utilizó la clasificación de Lohmann, Roche, y Martorell (1991), descrita en el Cuadro 3, en la que se emplea la clasificación por género y que es utilizada por distintos estudios como por ejemplo en el proyecto UP&DOWN¹⁰ (Acha Domeño, 2014; Moya, 2009).

% grasa	Niños	Niñas
Excesivamente bajo	≤ 6	≤ 12
Bajo	$6 \leq 10$	$12 \leq 15$
Adecuado	$10 \leq 20$	$15 \leq 25$
Moderadamente alto	$20 \leq 25$	$25 \leq 30$
Alto	$25 \leq 31$	$30 \leq 36$
Excesivamente alto	> 31	> 36

Cuadro 3 – Clasificación del porcentaje de grasa.

Fuente: adaptado de Lohmann (1987).

5.4.3 CUESTIONARIO DE ACTIVIDAD FÍSICA PARA NIÑOS (PAQ-C)

El Cuestionario de Actividad Física Infantil, en inglés *Physical Activity Questionnaire for older Children* (PAQ-C), busca determinar el nivel de actividad

¹⁰ <https://sites.google.com/site/upandownstudies/home>

física de los estudiantes de enseñanza primaria, de aproximadamente entre 8 y 14 años de edad. Este cuestionario fue desarrollado por Kowalski, Crocker, y Faulkner (1997) para evaluar las conductas referentes a la actividad física y fue validado por Crocker, Bailey, Faulkner, Kowalski, y McGrath (1997).

El PAQ-C está compuesto por 9 preguntas sobre la práctica de actividades físicas, juegos y deportes desarrollados en la escuela y en el tiempo libre, en diferentes momentos y lugares, es decir, durante y después de clases, en el recreo, en el fin de semana, etc., durante los siete días anteriores.

La puntuación se basa en una escala de tipo Likert de 5 puntos, donde 1 punto equivale a no realizar actividad física y 5 puntos a la realización de actividad física todos los días de la semana. La puntuación final es la media de actividad física global registrada en cada pregunta. La clasificación se basa según los niveles de actividad física donde los valores corresponden a: 1 = muy sedentario; 2 = sedentario; 3 = moderadamente activo; 4 = activo; 5 = muy activo.

Asimismo, se incluye una pregunta sobre el promedio de horas diario que los niños ven televisión y otra acerca de la existencia de alguna enfermedad que pueda haber obstaculizado las actividades normales durante la semana anterior. Estas últimas preguntas no integran el cálculo del nivel de actividad física.

Desde su desarrollo, el PAQ-C ha sido aplicado en diversas oportunidades y en diferentes países como Brasil (Dutra, Kaufmann, Pretto, y Albernaz, 2016; Rivera, Silva, Silva, Oliveira, y Carvalho, 2010; Silva y Malina, 2000), Canadá (Crocker et al., 1997), Chile (Muros et al., 2016), China (Wang, Baranowski, Lau, Chen, y Pitkethly, 2016), Estados Unidos de América (Moore et al., 2007) o Italia (Gobbi, Elliot, Varnier, y Carraro, 2016), siendo validado también en España por Manchola-González, Bagur-Calafat, y Girabent-Farrés (en prensa).

Este instrumento se utiliza ampliamente en investigaciones con el fin de medir el nivel de actividad física de grandes y pequeñas poblaciones. Su uso se atribuye principalmente al bajo coste de implementación y a la posibilidad de ser auto-administrado (Kowalski, Crocker, y Donen, 2004).

Los resultados han demostrado que el cuestionario constituye un método fiable y válido para medir el nivel de actividad física de los niños durante el año escolar. Tanto la consistencia interna como la fiabilidad, a partir de test/re-test resultaron moderadamente altas con alfa de *Cronbach* de 0,81 a 0,86 $r = 0,75$ a 0,82 (Kowalski et al., 1997).

En este estudio, el cuestionario PAQ-C (Anexo 6) fue contestado por los padres, por el responsable o por el tutor del alumno. Siempre que la persona

designada para hacerlo estuviera en condición de responder a las preguntas sobre la participación del niño en actividades físicas realizadas durante la semana anterior.

5.4.4 EL TEST KTK

Como anteriormente se realizó la correspondiente descripción del test KTK, en este apartado se describirán los procedimientos realizados para la recogida de datos.

La batería del test fue organizada en el espacio proporcionado por las fundaciones, espacio lo suficientemente amplio para desarrollar las cuatro pruebas e instalar los aparatos de medición antropométrica.

Cada participante entró al espacio individualmente, con o sin la presencia del padre, dependiendo del nivel de autonomía del niño.

Las pruebas fueron realizadas de la misma manera que sugiere el manual, sin embargo, el tiempo invertido en el desarrollo fue mayor para garantizar la comprensión del participante. Además, cuando fue necesario, se realizaron adaptaciones en la aplicación, como por ejemplo, ofrecer una oportunidad adicional para el desarrollo de las pruebas en los casos en los que se evidenció que por algún motivo el participante había perdido el "control" de la tarea o la concentración.

LAS PRUEBAS DEL TEST KTK

TAREA 1 – EQUILIBRIO A LA RETAGUARDIA (EQ)

El objetivo de esta tarea es verificar la estabilidad del equilibrio sobre la barra en marcha hacia atrás. Para esta prueba se utilizan tres barras de 3 metros de largo, 3 cm de altura y de diferente ancho, de: 6 cm, 4,5 cm y 3 cm. En la parte inferior cuentan con tacos de 15 x 1,5 x 5cm, con una distancia de 50cm entre ellos. Así, las barras cuentan con una altura total de 5 cm. Se coloca delante de la barra una plataforma de apoyo para la salida, con medidas de 25 x 25 x 5cm. Las tres barras de equilibrio se colocan paralelamente.

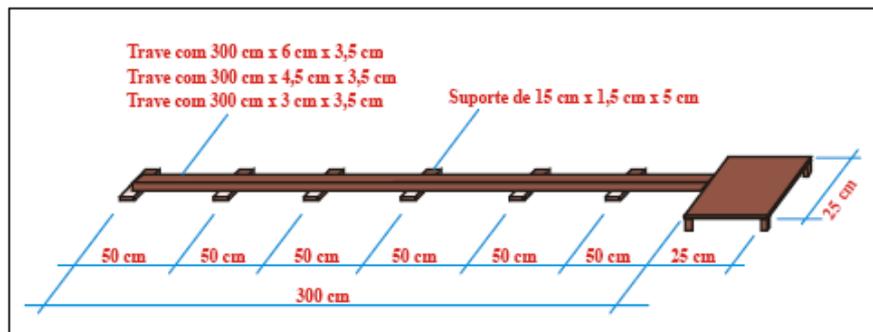


Figura 8 – Barra de equilibrio

Fuente: Adaptado de Gorla et al. (2013).

La tarea consiste en caminar hacia atrás (de espalda), manteniendo el equilibrio, en barras con diferente anchura. Se cuentan tres intentos en cada barra. Durante los intentos, no se permite poner los pies en el suelo.

Un ejercicio-ensayo (demostrado por el evaluador) está previsto para antes de empezar y visa facilitar la adaptación al equipamiento. El ejercicio-ensayo consiste en caminar hacia delante y hacia atrás sin interrupción, aunque se pierda el equilibrio o se toque el suelo con el pie.

Durante los intentos, si el participante toca el suelo con el pie, deberá parar y empezar un nuevo intento, de los tres disponibles en cada barra.

De esta forma, el participante podrá pasar por el proceso de familiarización en cada barra mediante el ejercicio-ensayo y contará con tres intentos válidos (caminando hacia atrás), lo que resulta en un total de nueve intentos válidos.

La puntuación se determinará por la cantidad de apoyos (pasos en la barra) realizados, con excepción del primer paso de cada intento, pues en este el participante tiene uno de los pies apoyados en la plataforma. A partir del segundo paso el evaluador contará en voz alta cada paso, hasta completar los 8 puntos o hasta que un pie toque el suelo. Si el participante camina toda la barra en menos de ocho pasos, la puntuación alcanzada será la máxima. De esta manera, en esta tarea el máximo de puntos posibles a alcanzar son 72. El resultado será la suma de los puntos de cada intento y en cada barra.

TAREA 2 – SALTOS MONOPEDALES (SM)

El objetivo de esta tarea es valorar la coordinación de los miembros inferiores a partir de la energía dinámica/fuerza. Se utilizarán 12 bloques de espuma de las siguientes dimensiones: 50 x 20 x 5 cm.

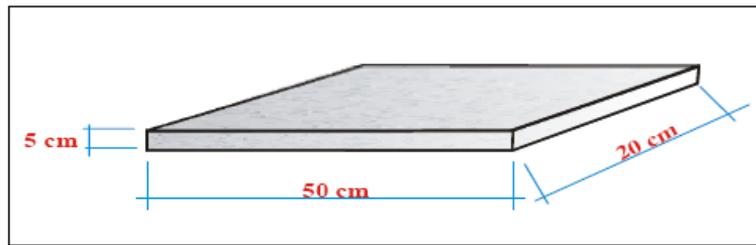


Figura 9 – Bloque de espuma

Fuente: Adaptado de Gorla et al. (2013).

La tarea consiste en saltar uno o más bloques de espuma (sobrepuestos) con cada una de las piernas (pata coja). Para los más pequeños o los que no consigan saltar un bloque, la prueba deberá realizarse sin bloques, solo marcando la referida distancia a ser saltada (diseñar un bloque al suelo). Se marca una distancia de aproximadamente 1,50m antes del bloque de espuma, a la cual los participantes deberán realizar la aproximación/impulsión ya a pata coja para luego saltar los bloques.

El evaluador hará una demostración de la tarea antes de los ejercicios ensayos, un total de dos para cada pierna, respetando la indicación de altura (bloque de espuma) de la tabla que se presenta a continuación.

Tabla 7 – Cantidad de bloques iniciales sugerida

Edad (años)	Nº bloques de espuma	Altura (cm)
5 a 6	0	0
6 a 7	1	5
7 a 8	3	15
9 a 10	5	25
11 a 14	7	35

Fuente: Elaboración propia.

Para que cada participante, independientemente de su edad, alcance aproximadamente el mismo número de pases a ser ejecutados, la altura inicial de los intentos validos se basará en el resultado del ejercicio-ensayo y en la edad de los participantes.

Para cada altura y cada pierna están previstos tres intentos. El primer salto válido deberá coincidir con el éxito del primer intento. La regla es la misma para

ambas piernas. Quienes no consiguen pasar una altura determinada, empezarán con el nivel anterior, pudiendo comenzar sin usar espumas.

El evaluador deberá apretar visiblemente los bloques hacia abajo, antes de iniciar la tarea, para demostrar al participante que no hay peligro si entra en contacto con el material.

Para que un salto sea válido, el participante deberá saltar la distancia de aproximación/impulsión con la misma pierna que realizará el salto. Después de saltar el bloque, el participante necesita dar por lo menos dos saltos más con la misma perna, para que el intento sea válido.

Para cada altura, los intentos serán evaluados y puntuados de la siguiente manera:

Tabla 8 – Puntuación para cada salto

Salto con éxito	Puntos
1º intento	3
2º intento	2
3º intento	1

Fuente: Adaptado de Gorla et al. (2013).

A los participantes que inician sus saltos en los 5cm o posterior, se les computarán 3 puntos en las alturas inferiores, correspondiente a haber logrado el salto anterior en el primer intento.

En caso de que el participante no consiga saltar en sus tres intentos válidos para una determinada altura, solamente continuará la tarea si en las dos alturas anteriores ha conseguido sumar 5 puntos. Por el contrario, el test se dará por terminado. Esta regla es válida para ambas piernas.

La puntuación máxima de esta tarea es de 78 puntos, es decir, 39 puntos por pierna.

TAREA 3 – SALTOS LATERALES (SL)

El objetivo de esta tarea es valorar la velocidad en saltos alternados. Se utiliza una plataforma de madera de 60 x 50 x 0,8cm, con un listón de madera (divisorio) de 60 x 4 x 2cm y un cronómetro.

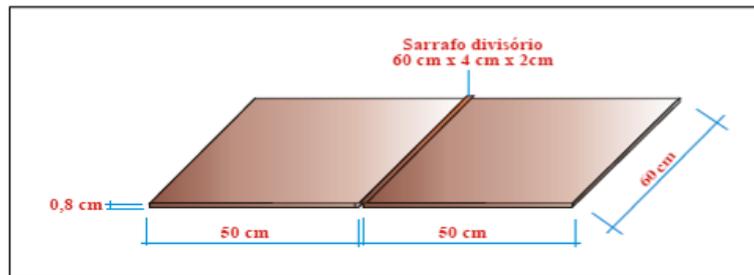


Figura 10 – Plataforma de madera para los saltos laterales
Fuente: Adaptado de Gorla et al. (2013).

La tarea consiste en saltar (saltitos) de un lado a otro, con los dos pies al mismo tiempo, lo más rápido posible, durante 15 segundos en dos intentos.

El evaluador realizará la demostración de la tarea colocándose al lado del listón y saltando por encima de él de un lado para el otro con los dos pies al mismo tiempo. Se debe evitar el pase alternado de los pies (uno después del otro). Los participantes realizarán saltos como ejercicio-ensayo.

En los saltos válidos, si el participante toca el listón, sale de la plataforma o para durante un momento o durante un salto, la tarea no debe ser interrumpida, pero, el evaluador deberá indicarle que continúe a la vez que lo corrige. Sin embargo, si el participante no realiza la corrección de acuerdo con la nueva instrucción, la tarea deberá ser interrumpida y reiniciada después de nueva instrucción y demostración. Si hubieran interferencias externas que desvíen la atención del participante, dicho intento no será computado y se reiniciará. No se deben permitir más de dos intentos no válidos.

Saltar hacia un lado del listón es 1 punto, volver saltando es otro punto y así sucesivamente. El resultado final de la tarea será la suma de los dos intentos.

TAREA 4 – TRANSFERENCIA LATERAL (TL)

El objetivo de esta tarea está relacionado con la lateralidad y la estructuración espacio-temporal. El material utilizado será un cronómetro y dos plataformas de madera de 25 x 25 x 1,5cm que cuentan con cuatro pies de 3,5cm de altura en las esquinas.

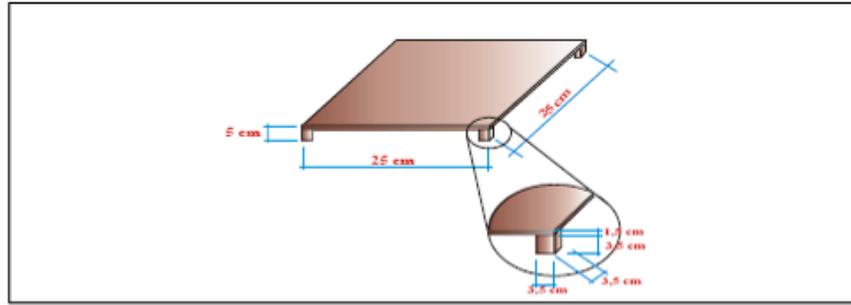


Figura 11 – Bloques de madera para transferencia lateral

Fuente: Adaptado de Gorla et al. (2013).

La tarea consiste en colocarse sobre las plataformas que están colocadas en el suelo, en paralelo, una al lado de la otra, con un espacio de aproximadamente 12,5cm entre ellas. Para el desplazamiento se requiere de un área de 5 a 6m. El tiempo de duración será de 20 segundos y el participante tendrá dos intentos para realizar la tarea.

El evaluador hará la demostración de la tarea poniéndose de pie sobre la plataforma de la derecha colocada delante suyo; a continuación cogerá la de la izquierda con las dos manos y la pondrá a su lado derecho, para luego subirse en esta y liberar la de la izquierda; y así sucesivamente. La transferencia lateral puede ser hacia la derecha o hacia la izquierda, de acuerdo con lo que prefiera el participante, pero, esta preferencia deberá mantenerse en los dos intentos.

El evaluador deberá resaltar que la tarea, en principio, consiste en velocidad de transferencia. También informar que colocar las plataformas muy cerca o muy lejos puede resultar en una desventaja para el rendimiento de la tarea.

Después de la demostración, el participante tendrá derecho al ejercicio-ensayo, que consistirá en realizar de 3 a 5 transposiciones.

En caso de que se apoyen las manos o los pies en el suelo, de que haya una caída o la plataforma se tome con una sola mano, el evaluador deberá indicar al participante que continúe y de ser necesario hacer las correcciones verbales, sin interrumpir la tarea. Sin embargo, si el participante no realiza la corrección de acuerdo con la nueva instrucción, la tarea deberá ser interrumpida y reiniciada después de una nueva instrucción y demostración. No se deben permitir más de dos intentos no válidos.

Se realizarán dos intentos válidos de 20 segundos, con un intervalo de por lo menos 10 segundos entre ellos.

El evaluador contará los puntos en voz alta moviéndose en la misma dirección de la tarea a una distancia de menos de 2 metros del participante. Así, se asegurará que la transferencia sea lateral, evitando que la plataforma se coloque hacia delante.

Los puntos se cuentan en dos momentos: uno en la transferencia de la plataforma (cuando la pone en el suelo) y otro en la transferencia del cuerpo (cuando libera la plataforma anterior), durante 20 segundos.

PROCEDIMIENTO DE ANÁLISIS DEL RESULTADO DEL TEST

Las puntuaciones de cada intento de cada tarea deben ser apuntadas en la hoja de resultados (Anexo 7). Con base en la suma de los intentos de cada tarea se realiza la verificación del valor alcanzado con la edad del participante para así determinar el valor del coeficiente motor de cada tarea.

En la tarea de EQ se suman los valores de los tres intentos de cada una de las tres barras de equilibrio y se contrasta con la tabla de referencia, la Tabla 30. El valor del cruce indicado en la tabla será el valor del coeficiente motor 1 (CM1)

La tarea de SM cuenta con tablas de referencia distintas según el género, dado que en la tarea influye directamente la fuerza. Así, la suma de los dos intentos masculinos son contrastados con la Tabla 31, mientras que la suma de los intentos femeninos con la Tabla 32. El valor del cruce en este caso será el valor del coeficiente motor 2 (CM2)

De la misma manera ocurre con la tarea SL y la suma de los dos intentos de los niños los cuales son contrastados con la Tabla 33 mientras que la de las niñas con la Tabla 34 y lo que resulta en el valor del coeficiente motor 3 (CM3).

En la tarea TL no hay distinción por género, entonces la suma de los dos intentos es contrastada con la Tabla 35 y resulta en el valor del coeficiente motor 4 (CM4).

Una vez se obtienen los cuatro coeficientes estos se suman para obtener el valor de coeficiente motor total y con este valor, se contrasta la información con la Tabla 36 para obtener entonces el valor de la puntuación final (Marca). A partir de la Marca se obtendrán dos valores de valoración de la CM, el primero es un valor cuantitativo relacionado con el porcentaje de coordinación alcanzable en relación al grupo de edad y el segundo es el valor cualitativo, con la definición de la

cualificación de la CM. El primer dato se logra contrastando la marca con la Tabla 37 y el segundo contrastando con la Tabla 38.

5.5 Tratamiento de datos y análisis estadístico

Los datos fueron digitalizados mediante el programa ofimático Microsoft Excel versión 2010 y analizados en el programa *IBM SPSS Statistics* versión 23.0.

Se realizó la descripción de los datos tales como frecuencia, promedio y desviación típica. La normalidad y homogeneidad/homocedasticidad fueron comprobadas respectivamente por los *test de Shapiro-Wilk* (debido a que la muestra era menor a 50) y *test de Levene*. Una vez confirmada la normalidad, se procedió al análisis estadístico utilizando las pruebas paramétricas test "t" de *Student* para la comparación entre dos grupos y ANOVA de un factor (post hoc - Bonferroni) para más de dos grupos. Para correlacionar las variables cuantitativas referentes a la CM y antropometría se utilizó el test de correlación de *Pearson*. El nivel de significación utilizado fue de 5% ($p < 0,05$).

5.6 Dimensiones, Variables e Indicadores

La investigación se realizó para buscar respuestas dentro de un área aún poco explorada en una población muy específica, la CM de niños/as con SD. El cuadro que se presenta a continuación incluye el esquema del estudio: dimensión, variable, categoría, indicadores y escala.

Dimensión	Variable	Categoría	Indicadores/Criterios	Escala		
Coordinación motriz	Variable Independiente	IMC	Datos Percentiles	Ordinal		
		$\frac{\text{Peso}}{\text{Altura}^2}$			Niños	Niñas
	Composición Corporal	Pliegues:	Muy bajo		≤6	≤12
		Tricipital	Bajo		6 ≤ 10	12 ≤ 15
		+ Subescapular	Adecuado		10 ≤ 20	15 ≤ 25
Variable Dependiente	Desempeño Motor	Equilibrio dinámico	131 - 145 (Muy Buena coordinación)	Ordinal		
		Fuerza dinámica y coordinación de los miembros inferiores	116 - 130 (Buena Coordinación)			
Variable de Actividad Física	Nivel de Actividad Física	Lateralidad y velocidad de saltos alternados	86 - 115 (Coordinación normal)			
		Lateralidad y estructuración espacio temporal	71 - 85 (Perturbación en la coordinación)			
			56 - 70 (Insuficiencia de la coordinación)			
Variable de Control	Edad	Edad Decimal	7 hasta 10 años	Intervalo		

Cuadro 4 – Esquema del estudio.

Fuente: Elaboración propia.

3^A PARTE

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

CAPITULO 6. RESULTADOS

6 RESULTADOS

En este capítulo se describen los resultados encontrados en esta investigación. Considerando las características de la muestra y la dificultad que esta implica en la realización de estadística inferencial, en este trabajo los resultados fueron analizados de manera descriptiva. Los mismos se han organizado en datos descriptivos, comparativos y correlativos para facilitar así la lectura y la comprensión de los mismos.

El apartado de los resultados descriptivos se divide en:

- datos exploratorios, que fueron recogidos a través del cuestionario informativo, contestado generalmente por los padres/tutor, y que indican los datos relacionados con el participante en cuanto a las características del síndrome y los problemas de salud asociados, así como información de carácter físico/deportivo;
- datos antropométricos, medidos de acuerdo con lo explicado en la metodología y detallados de manera generalizada y estratificada según género y edad;
- datos del nivel de actividad física, obtenidos a través del cuestionario PAQ-C (contestado por los padres, generalmente), que se refieren específicamente a las cuestiones relacionadas al nivel de actividad física de los participantes;
- datos coordinativos, medidos a través del test KTK, que describen el nivel de CM, descritos de manera generalizada y estratificada, así como con los datos antropométricos.

El análisis comparativo sirvió para contrastar diferentes variables con grupos específicos definidos. Se utilizó la pruebas estadística *t* de *student*, que comparan los valores promedio entre dos grupos definidos. Se realizó también la comparación entre tres o más grupos, utilizando la prueba de análisis de la varianza ANOVA y en

los casos que se verificó una diferencia significativa la prueba de Bonferroni, que evalúa la diferencia entre cada grupo. Otro análisis practicado fue el de la correlación de Pearson, para verificar la relación, directa o indirecta, entre las variables cuantitativas.

Asimismo, se definieron los siguientes grupos a modo de comparación: género (niños; niñas); grupo según los ciclos educativos (uniendo las edades: 7/8 años; 9/10 años); participación en los programas de atención temprana (Si; No); práctica de actividad física (Si; No); práctica deportiva (Si; No).

Para las pruebas de más de dos grupos, en que se aplicó la prueba ANOVA, se tomó en consideración la clasificación del cuestionario PAQ-C de los participantes (muy sedentarios, sedentarios, moderadamente activos, activos, activos y muy activos) y los grupos de edades (7, 8, 9 y 10 años).

En el análisis correlativo, a través de la prueba de correlación de Pearson, todas las variables cuantitativas (antropométricas, nivel de actividad física y coordinativas) fueron contrastadas entre sí.

Finalmente, con la intención de facilitar la lectura de los resultados es necesario recapitular los significados de algunos acrónimos:

EQ – Equilibrio a la retaguardia

CM1 – Coeficiente motor 1 (correspondiente a la tarea EQ)

SM – Salto monopedal

CM2 – Coeficiente motor 2 (correspondiente a la tarea SM)

SL – Salto lateral

CM3 – Coeficiente motor 3 (correspondiente a la tarea SL)

TL – Transferencia lateral

CM4 – Coeficiente motor 4 (correspondiente a la tarea TL)

6.1 Resultados descriptivos

6.1.1 DATOS EXPLORATORIOS

Los datos exploratorios fueron solicitados para buscar referencias que pudiesen explicar el nivel de coordinación de los participantes. Los datos fueron

obtenidos a través de un cuestionario dirigido a los padres/tutor o a algún profesor que estuviese capacitado para responder las cuestiones planteadas. El 59% (10) fueron contestados por los familiares y el 41% (7) por los profesores.

a. INFORMACIÓN DE SALUD

TIPOLOGÍA DEL SÍNDROME DE DOWN

Con la intención de relacionar los datos de la investigación con la tipología de SD de los participantes, se preguntó sobre el diagnóstico de ellos.

En la Gráfico 2 se evidencia la frecuencia de la tipología del SD de los participantes. El 41% (7) no supieron indicar el diagnóstico del tipo de SD del participante. Los que sí conocen el diagnóstico indicaron en un 29% (5) de los casos el SD homogéneo, en un 24% (4) el SD por mosaïcismo y en un 6% (1) el SD por translocación.

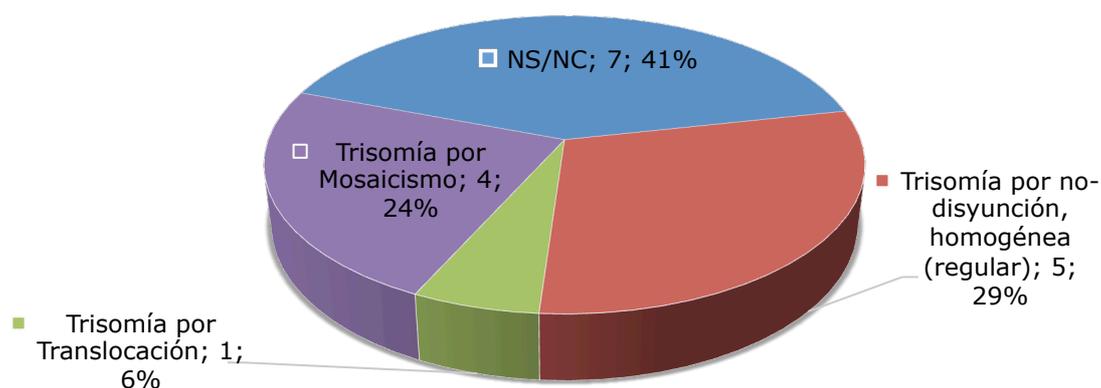


Gráfico 2 - Tipología del SD de los participantes

ENFERMEDAD ASOCIADA AL SD

Se preguntó sobre la incidencia de enfermedades asociadas al SD de los participantes. El 53% (9) indicó presentar alguna enfermedad, mientras que 47% (8) no presentaban ninguna. Los problemas mencionados fueron: problemas cardíacos (cardiopatía congénita), problemas auditivos (déficit auditivo leve, drenajes timpánicos, hipotrofia del oído), problemas hormonales (diabetes tipo 1, tiroides), problemas respiratorios (apnea, atelectasia) y autismo.

b. INFORMACIÓN EDUCACIONAL

PARTICIPACIÓN EN PROGRAMAS DE ATENCIÓN TEMPRANA

El 82% (14) de los participantes indicaron haber participado en un programa de atención temprana, los cuales ofrecen atención a infantes de 0 a 6 años. Los participantes revelaron haber participado en estos programas un promedio de 3,6 ($\pm 2,7$) años, mientras que el 18% (3) nunca había participado. Contrastando la información individualmente, se verificó que habían niños que frecuentaron dichos programas desde que nacieron.

PARTICIPACIÓN ESCOLAR

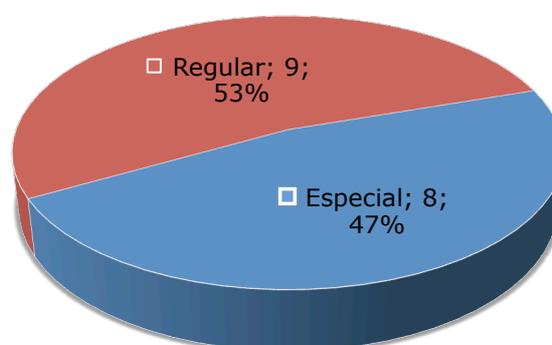


Gráfico 3 – Frecuencia de participación escolar

En relación con este aspecto, se preguntó sobre la participación escolar de los niños y sobre el aprendizaje de la lectura y escritura. El 53% (9) de estos niños asisten a escuelas ordinarias, mientras que el 47% (8) frecuentan escuelas especiales. El 76% (13) declararon no saber leer ni escribir y el 24% (4) declararon que sí.

C. ACTIVIDAD FÍSICO-DEPORTIVA

PRÁCTICA DE ACTIVIDAD FÍSICA FUERA DEL HORARIO ESCOLAR

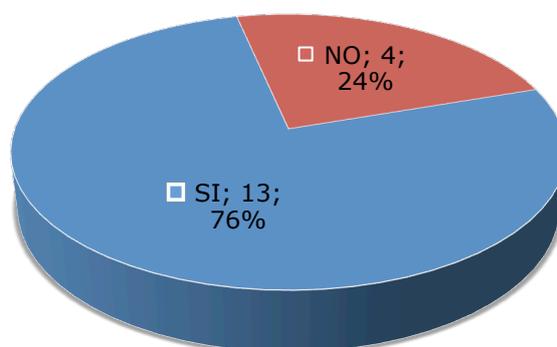


Gráfico 4 – Frecuencia de participación en actividades físicas

Sobre este tema se preguntó acerca de la participación habitual en actividades físicas fuera del horario escolar. El 76% (13) contestaron que realizan actividades físicas con una duración promedio de 75 minutos y dos veces a la semana, con variaciones de entre una y tres veces. El 24% (4) respondieron que no realizaban actividades físicas.

Las actividades citadas por los participantes fueron: danza urbana, fútbol, caminar, natación, correr, gimnasia, baloncesto y equitación.

PRÁCTICA DEPORTIVA

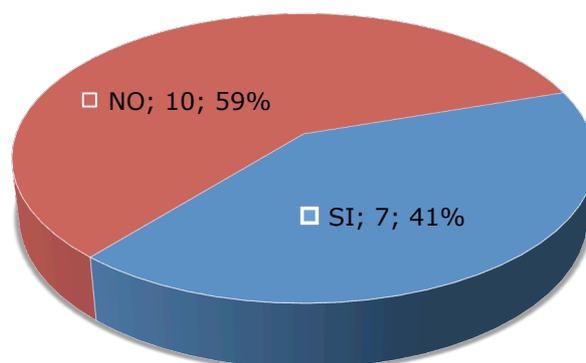


Gráfico 5 – Frecuencia de participación en actividades deportivas

Asimismo, se preguntó sobre la participación en actividades deportivas. Sobre esta cuestión, muchos participantes dieron respuestas similares a las de la

pregunta anterior, pero aun así se han tomado en consideración como si se tratara de respuestas distintas. El 41% (7) indicó realizar actividades deportivas con una duración promedio de 62 minutos y dos veces a la semana, con variaciones de entre una y tres veces. El 59% (10) indicaron no realizar actividades deportivas.

Los deportes citados por los participantes fueron los mismos que los indicados en la respuesta anterior: danza urbana, fútbol, natación, correr, gimnasia, baloncesto y equitación.

ACTIVIDAD SEDENTARIA

Sobre esta cuestión, se preguntó acerca de la cantidad de horas que los niños ven la televisión y están jugando a la consola o utilizan el ordenador, en los días de la semana y en los fines de semana.

Hubieron participantes (indicados a seguir) que manifestaron no realizar este tipo de actividad ni en los días de la semana ni en los fines de semana, sin embargo, la mayoría sí que las realizan. El tiempo promedio atribuido a estas actividades son los indicados a continuación:

- Ver la televisión:
 - en un día "normal" de la semana – 81 minutos
 - 11,8% (2) no realizan esta actividad
 - en un día "normal" de fin de semana – 163 minutos
 - 11,8% (2) no realizan esta actividad
- Utilización del ordenador o de la consola:
 - en un día "normal" de la semana – 57 minutos
 - 41,2% (7) no realizan esta actividad
 - en un día "normal" de fin de semana – 86 minutos
 - 47,1 (8) no realizan esta actividad

6.1.2 DATOS ANTROPOMÉTRICOS

Los datos antropométricos, recogidos de acuerdo con lo expuesto en el capítulo correspondiente a la metodología, se han descrito según el grupo de edades agrupadas y según el género. Del mismo modo, se han descrito las

variables antropométricas por grupo según la edad en relación con los ciclos educativos, es decir, la unión de las edades 7/8 años y 9/10 años.

El Gráfico 6 muestra la evolución del peso de los participantes en relación con el aumento de la edad. A los siete y ocho años los valores son prácticamente iguales, alrededor de 21Kg, sin embargo, al llegar a los nueve años las niñas sufren un aumento de más de 10Kg, alcanzando los 34,7Kg y a los diez años aumentan otros 2,4Kg. Por su parte, los niños tardaron más en presentar dicho aumento, es decir aumentan casi 10Kg de los nueve a los diez años, cuando prácticamente se igualan a los valores de las niñas.

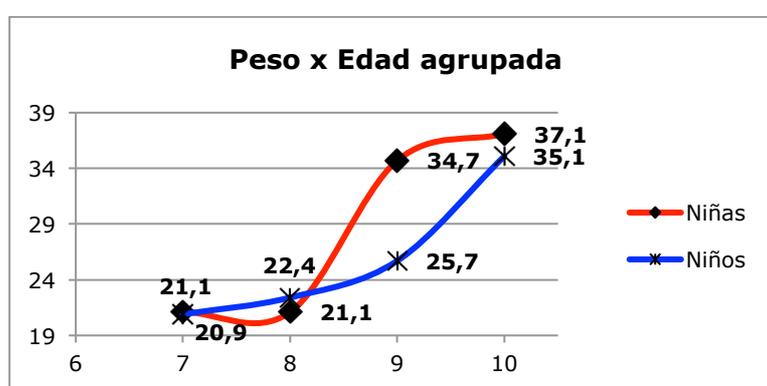


Gráfico 6 – Peso x Edad agrupada

Tomando en consideración el grupo etario según el ciclo educativo, se puede ver en el Gráfico 7, que los niños y niñas presentan prácticamente los mismos resultados cuando son más jóvenes, mientras que en el grupo de más edad las niñas cuentan con casi 6kg de más.

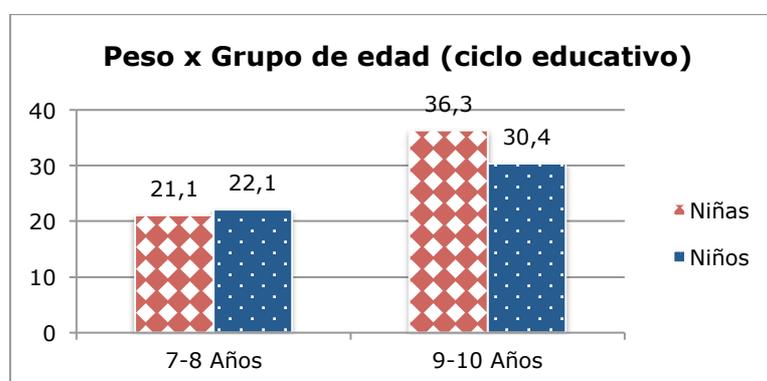


Gráfico 7 – Peso x Grupo de edad (ciclo educativo)

El Gráfico 8 muestra los valores promedio del peso de las niñas, según las edades agrupadas, dispersos en la tabla de percentiles femenina de la FCSD (Pastor et al., 2004). Se puede ver cómo los valores de cada grupo de edad agrupada están por debajo del percentil 90 y por encima del percentil 10, lo que se considera como estar dentro de la normalidad. El valor promedio del grupo de las niñas, de 8,8 años de edad, está prácticamente en la línea mediana, alcanzando los 26,68Kg.

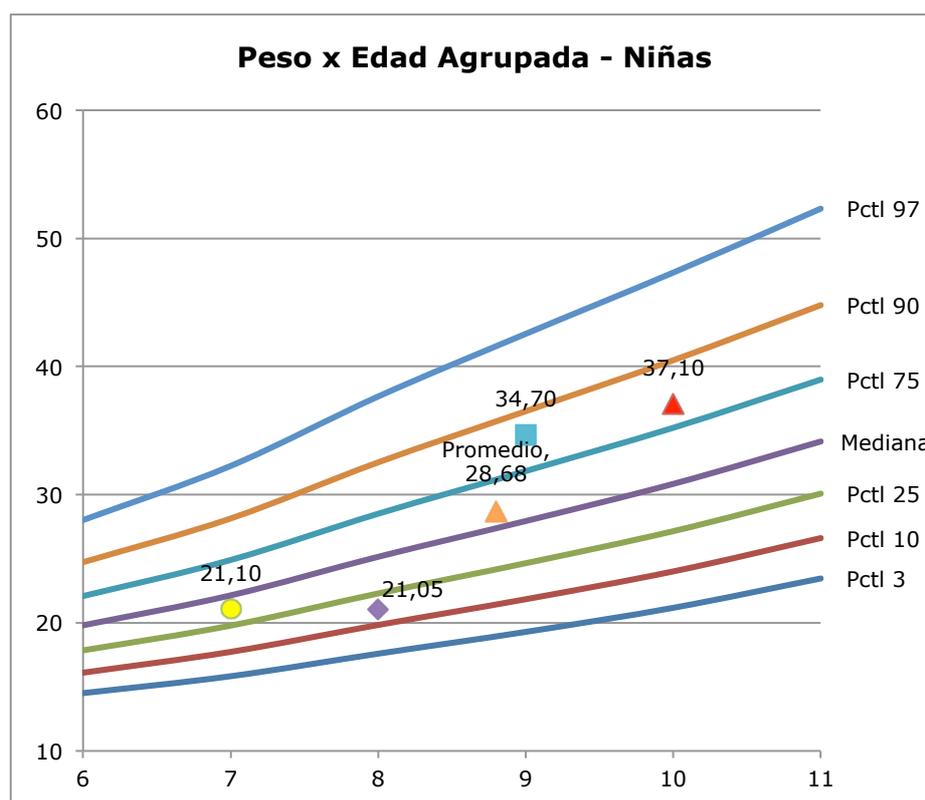


Gráfico 8 - Dispersión del peso de las niñas por edad agrupada

Los datos del peso también fueron contrastados con los valores de referencia de la OMS y de la NCHS/CDC para niños sin discapacidad. En relación con la tabla de la OMS (Anexo 10), los valores se mantuvieron entre el percentil 15 y 85, lo que corresponde también a la normalidad. En relación con los valores de la NCHS/CDC (Anexo 9), los valores están también dentro de la normalidad, entre el percentil 10 y 75, excepto las niñas de nueve años que están por encima del percentil 75 y por debajo del 90.

El Gráfico 9 muestra los valores promedio del peso de los niños, según las edades agrupadas, dispersos en la tabla de percentiles masculina de la FCSD (Pastor et al., 2004). Los valores de los niños se encuentran cerca de la línea

media, con valores que se acercan a los percentiles entre 25 y 75. El grupo medio, de 8,8 años de edad, está prácticamente en la línea media con el valor de 26,62Kg.

En cuanto a los valores de referencia de la OMS (Anexo 10), los datos de los niños se encuentran mayoritariamente entre los percentiles 15 y 50, la excepción son los niños de 10 años que están cerca del percentil 85, considerado como normal. A su vez, en relación con la tabla de la NCHS/CDC (Anexo 9), los valores se encuentran entre el percentil 10 y 75, es decir, dentro de la normalidad.

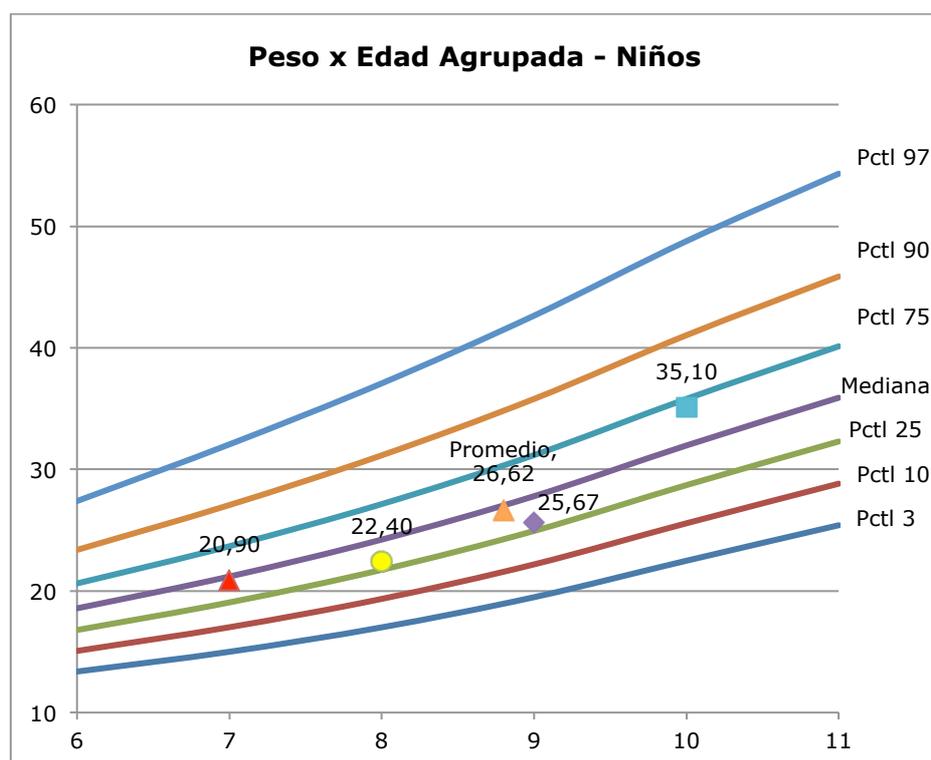


Gráfico 9 – Dispersión del peso de los niños por edad agrupada

El peso de los participantes de este estudio, niños y niñas, está dentro de los mismos parámetros estándares de normalidad que la referencia de niños sin discapacidad.

Los valores de la altura de los participantes están representados en el Gráfico 10, separados por género y por edad agrupada. En el caso de los niños, es posible percibir un avance gradual en el aumento de la estatura. Este aumento es de aproximadamente 8cm cada año, con excepción del período de los nueve a los diez años en el que hay una diferencia de 15cm. En el caso de las niñas se nota una pequeña variación negativa de los siete a los ocho años, de los 113cm a los 111cm y luego, a los nueve años, ocurre un aumento importante hasta los 135cm, equiparándose a la altura de los niños de diez años, sin embargo, a los diez años

las niñas presentan otra variación negativa, esta vez de 6 cm, alcanzando los 129cm.

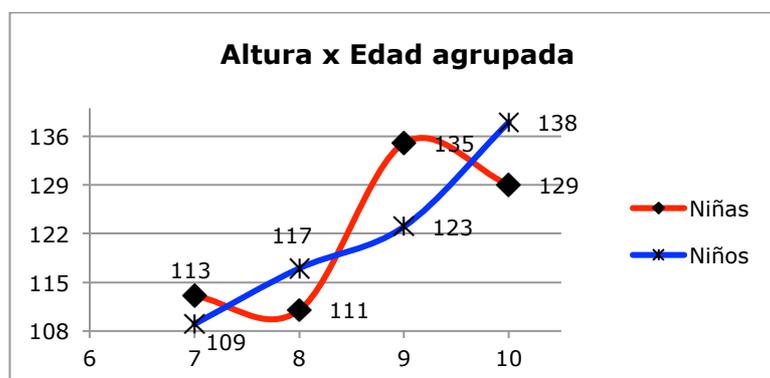


Gráfico 10 – Altura x Edad agrupada

Al considerar los grupos de edad según los ciclos educativos, 7/8 años y 9/10 años, se puede ver, en el Gráfico 11, que en el grupo de menos edad los niños presentan aproximadamente 4 cm más. La diferencia está en que en el grupo mayor ésta deja de existir, pues en este grupo, las niñas sobrepasan por medio centímetro a los niños.

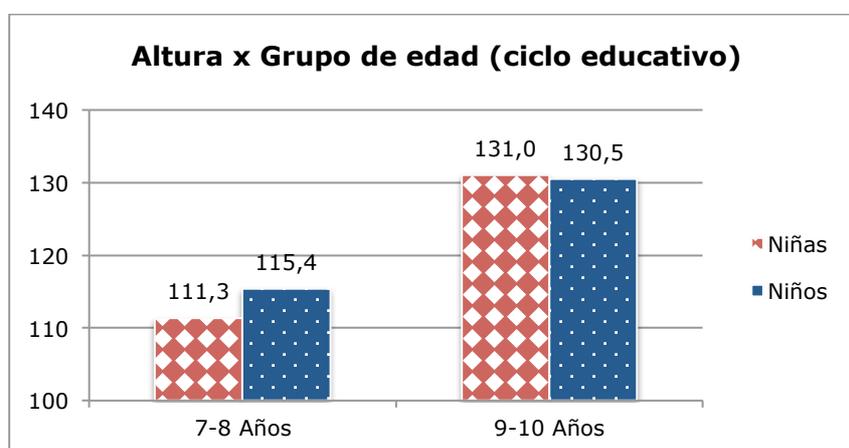


Gráfico 11 – Altura x Grupo de edad (ciclo educativo)

Los Gráficos 12 y 13 presentan respectivamente los valores promedio de la altura de las niñas y de la altura de los niños dispersos en las tablas de percentiles de la FCSD (Pastor et al., 2004). Se puede ver como los valores de cada grupo de edad están dentro de la normalidad, es decir, entre los percentiles 10 y 90, a excepción del grupo de ocho años de las niñas que se encuentra por debajo del

percentil 10. El valor promedio del grupo de las niñas, (8,8 años) está prácticamente en el percentil 25, con 121,2cm. A su vez, el valor promedio de los niños (8,8 años) está tocando la línea media, con 123,6cm.

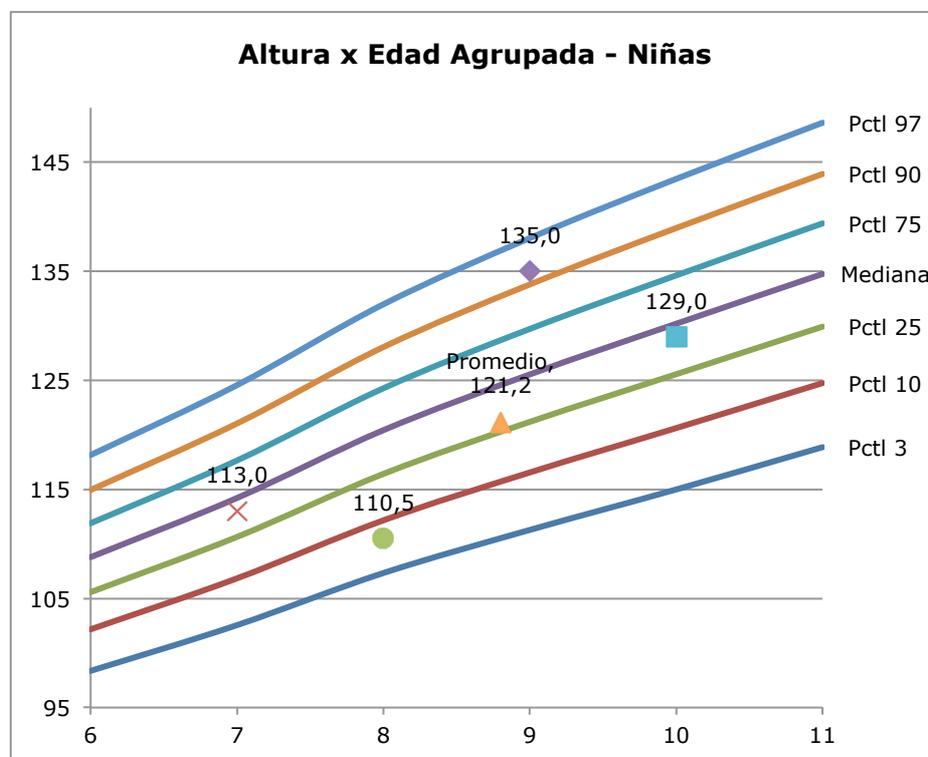


Gráfico 12 – Dispersión de la altura de las niñas por edad agrupada

Al analizar los mismos datos con la tabla de referencia de la OMS (Anexo 10), las niñas se presentan por debajo del percentil 15 en el valor promedio, en el grupo de siete años y en el grupo de los de diez años. El grupo de ocho años está por debajo del percentil 3 y el grupo de nueve años está por encima del percentil 50. Según la referencia de la NCHS/CDC (Anexo 9), excepto el grupo de nueve años que está por encima del percentil 50, todos los demás están por debajo del percentil 10, lo que representa estar por debajo de la normalidad, y con un mayor énfasis al grupo de ocho años de edad que está muy por debajo del percentil 3.

Esta comparación indica que las niñas, en general, son consideradas como pequeñas para su edad de acuerdo con los valores normativos de niñas sin discapacidad. La excepción está en el grupo de nueve años.

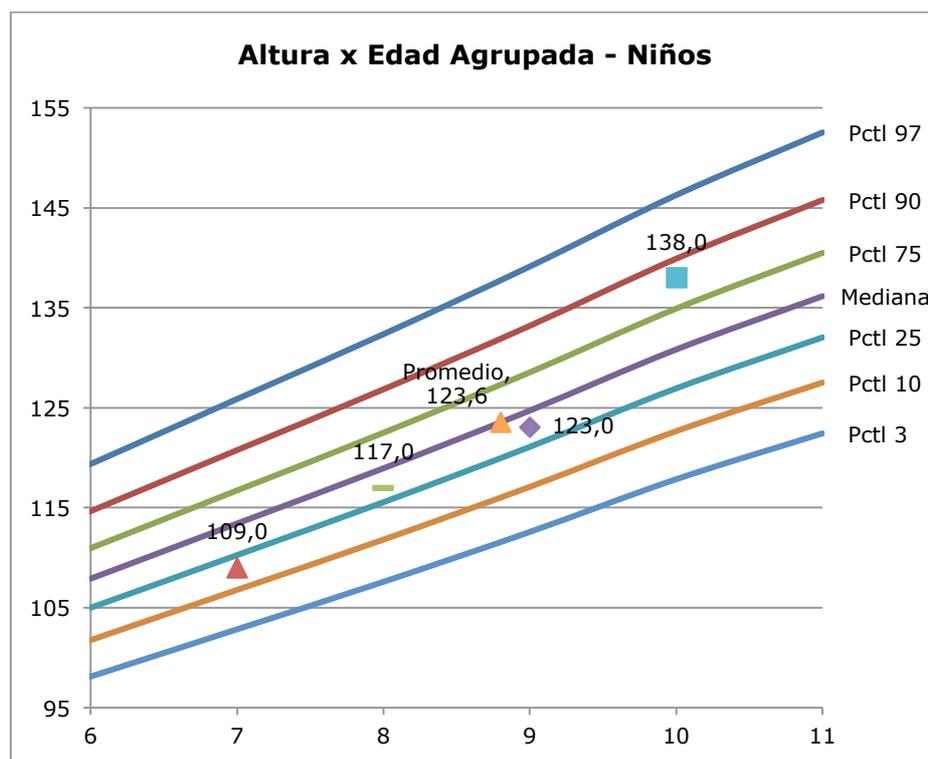


Gráfico 13 – Dispersión de la altura de los niños por edad agrupada

En cuanto a los niños, según la tabla de la OMS (Anexo 10), el grupo de diez años está en el percentil 50 y todos los demás grupos están por debajo del percentil 15, y el grupo de siete años está por debajo del percentil 3. A su vez, según la referencia de la NCHS/CDC (Anexo 9), el grupo de diez años está muy cerca del percentil 50 y todos los demás están por debajo del percentil 10.

Al igual que en el caso de las niñas, los niños son considerados en general pequeños para su edad según las tablas normativas para personas sin discapacidad. La excepción está en el grupo de los diez años de edad, que se encuentra dentro de los valores de normalidad.

El IMC según el grupo de las edades agrupadas y según el género puede ser evidenciado en el Gráfico 14. En el caso de las niñas los valores presentan un aumento progresivo, diferente al de los niños que presentan una reducción de los siete a los ocho años, para luego tener un aumento progresivo de menor intensidad.

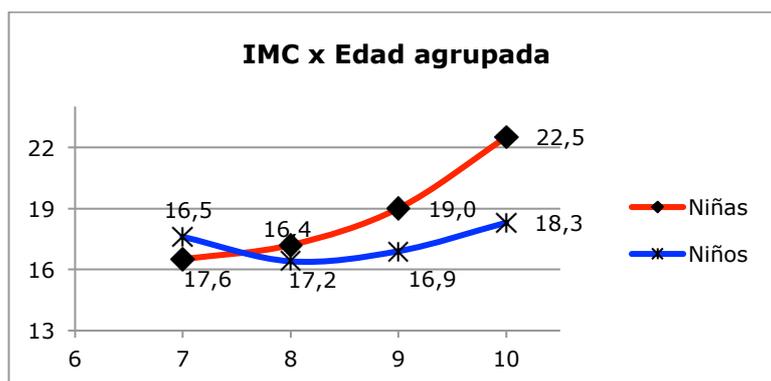


Gráfico 14 – IMC x Edad agrupada

En relación con los grupos de edad según los ciclos educativos, 7/8 años y 9/10 años, se puede apreciar un resultado similar en el grupo más joven y una mayor diferencia en el de grupo de más edad. En el caso de los niños el valor prácticamente no aumenta, es decir, solo una unidad, mientras que en las niñas el aumento es de casi cinco Kg/m². Las niñas siempre presentaron un mayor valor de IMC.

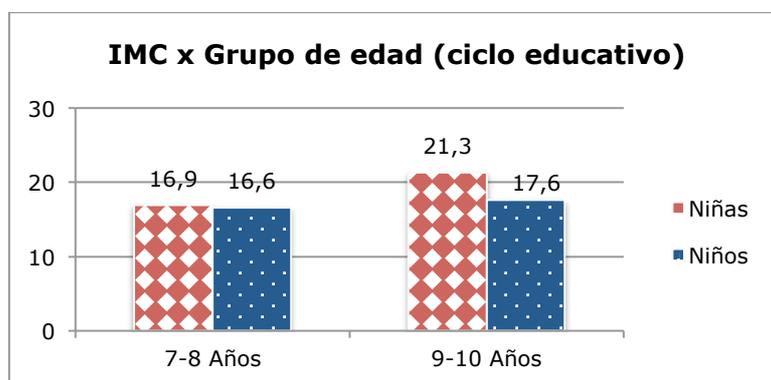


Gráfico 15 – IMC x Grupo de edad (ciclo educativo)

El Gráfico 16 y el Gráfico 17 presentan respectivamente la dispersión de los valores del IMC de las niñas y de los niños según las edades agrupadas y tomando de referencia las tabla de IMC específica para infantes con SD sugerido por Bertapelli et al. (2017).

Según estos datos de referencia, tanto los niños como las niñas presentan valores normales. Los niños entre los percentiles 25 y 75 y las niñas entre los percentiles 10 y 50.

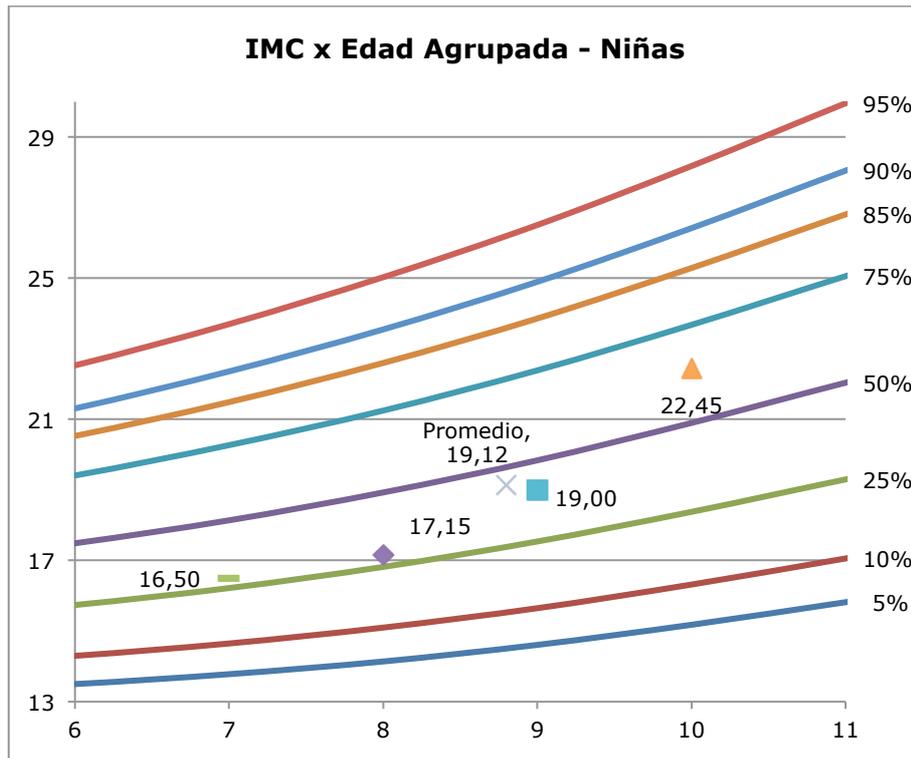


Gráfico 16 – Dispersión del IMC de las niñas por edad agrupada

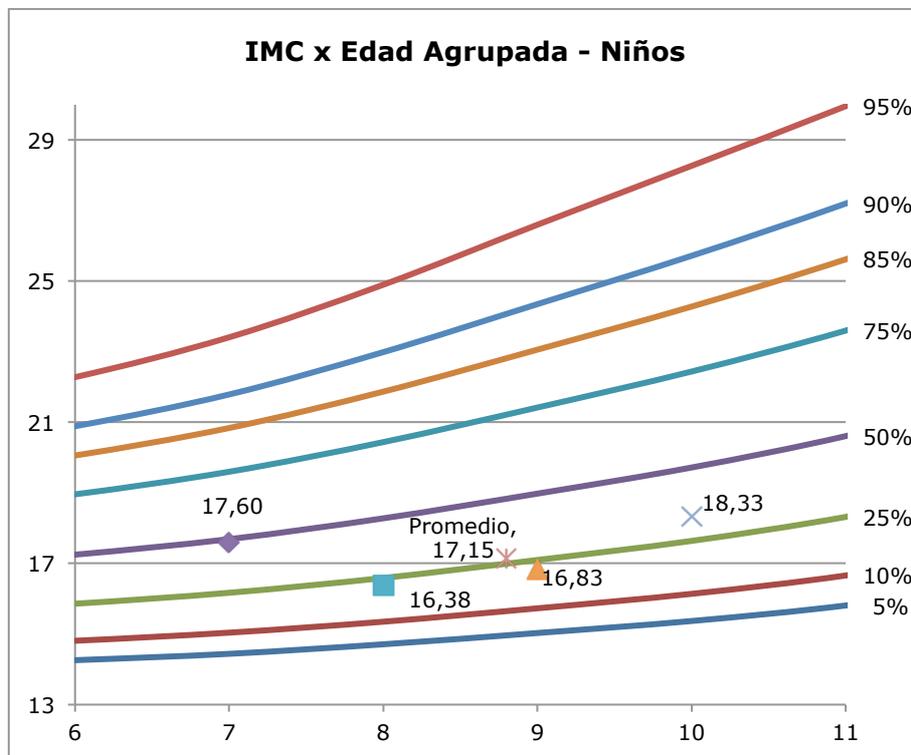


Gráfico 17 – Dispersión del IMC de los niños por edad agrupada

Los mismos datos también fueron contrastados con la tabla de referencia de la NCHS/CDC (Anexo 9) para niños sin discapacidad. Según estos datos, los valores de los participantes (niños) de este estudio, se encuentran mayoritariamente entre el percentil 50 y 75, con excepción del grupo de siete años de edad que está sobre el percentil 90. A su vez, los valores de las participantes (niñas) se presentan por encima del percentil 50 y tocando el percentil 75 en el grupo de los siete y ocho años, y por encima del percentil 90 en el grupo de nueve años y grupo promedio y casi por el percentil 97 en el grupo de los diez años.

En relación a la tabla de la OMS (Anexo 10) los resultados son semejantes, con los niños presentando valores entre percentil 50 y 85, con excepción del grupo de siete años de edad que está por encima del percentil 85. Igualmente se ve en las niñas que están por encima del percentil 50 a los siete y ocho años, por encima del percentil 85 a los nueve años y del percentil 97 en los diez años.

El resultado del porcentaje de grasa, calculado según se explicó en el capítulo de la metodología, se encuentra detallado en el Gráfico 18, tomando en consideración el grupo de edad agrupada y el género. Los niños presentan una menor variabilidad que las niñas, con variaciones positivas y negativas del porcentaje de grasa. Las niñas presentan una disminución entre los siete y los ocho años de edad, un aumento a los nueve y alcanzan un valor de un 28,9% a los diez años, momento en que los niños presentan un valor de un 15,9%.

En cuanto a la clasificación, según lo indicado en la metodología, las niñas de 7 años están consideradas con niveles bajo de grasa. Las niñas de 10 años y los niños de siete están considerados con sus niveles de grasa moderadamente alto y todos los demás están con niveles adecuados de grasa.

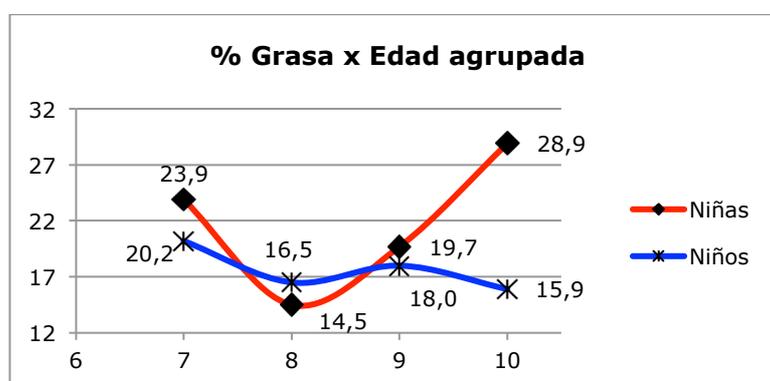


Gráfico 18 – Porcentaje de grasa x Edad agrupada

El Gráfico 19 expone el promedio de los resultados según el género y ciclo educativo indicando que en el grupo de menor edad los valores son prácticamente idénticos tanto para los niños como para las niñas. Por otro lado, en el grupo de mayor edad se constata una diferencia de casi un 9%. En ambos casos son las niñas las que presentan resultados con un valor más alto. El grupo de menos edad se presenta con niveles adecuados de grasa, así como los niños de más edad, sin embargo, las niñas de más edad están clasificadas como niveles de grasa moderadamente alto.

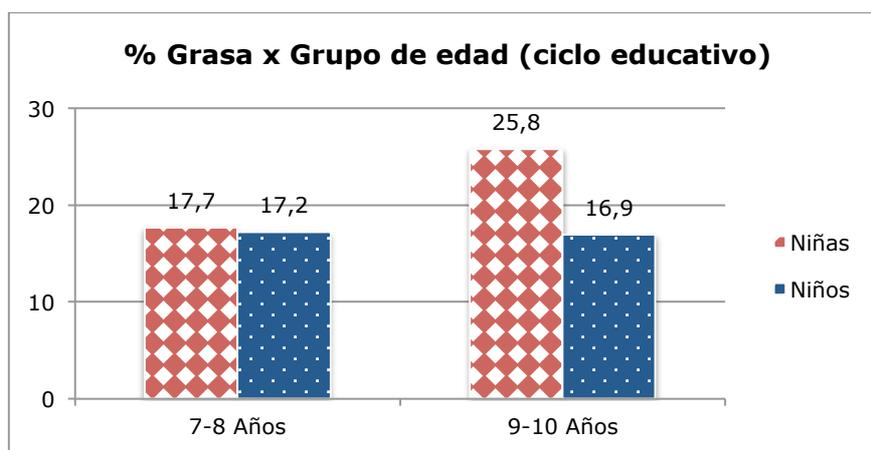


Gráfico 19 – Porcentaje de grasa x Grupo de edad (ciclo educativo)

El Gráfico 20 se caracteriza por la frecuencia de los participantes en cuanto a la clasificación del porcentaje de grasa. Se puede evidenciar que según la clasificación utilizada, misma que fue citada al describir la metodología, la mayoría de los participantes presentan un peso adecuado. Hay tres casos que están por fuera de lo que se considera como normal, uno clasificado como con "alto porcentaje de grasa" y dos clasificados como "con bajo porcentaje de grasa".

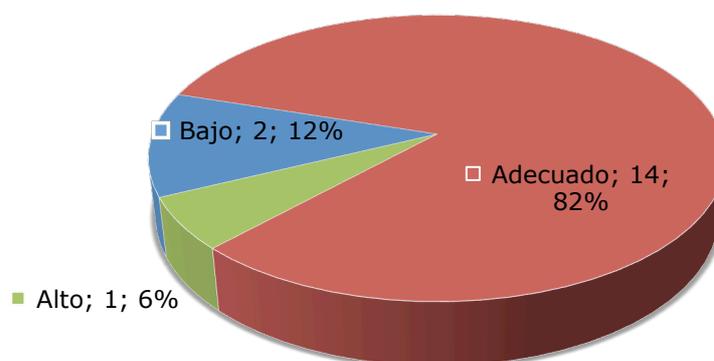


Gráfico 20 – Frecuencia de % de grasa (clasificación)

6.1.3 CUESTIONARIO DE ACTIVIDAD FÍSICA PARA NIÑOS (PAQ-C)

El PAQ-C, tal y como se indicó al describir la metodología, está compuesto por 9 preguntas que, una vez contestadas, categorizan el nivel de actividad física. Además de una pregunta sobre el promedio de horas de actividades sedentarias y la existencia de enfermedad en la semana de referencia utilizada para responder el cuestionario.

En este apartado, se describirán por separado y de manera descriptiva las respuestas presentadas por los participantes de esta investigación. Sin embargo, se revela aquí, inicialmente, que en ningún caso se ha indicado la presencia de enfermedades que pudiesen comprometer las actividades realizadas en la semana de referencia.

ACTIVIDAD FÍSICA EN SU TIEMPO LIBRE

Los datos que se detallan a continuación representan la respuesta a la pregunta sobre la actividad física realizada en su tiempo libre. La pregunta era la siguiente: "¿Has hecho alguna de las siguientes actividades en los últimos 7 días (la semana pasada)?". En caso de que la respuesta fuese afirmativa, se pidió que se indicase cuántas veces.

Los resultados permiten constatar que solo una de las actividades incluidas en el cuestionario, el remar, no había sido realizada por los participantes. Al mismo tiempo, en dos ocasiones se señaló el ítem "otros", mismo que hace referencia a la actividad de equitación.

Cabe destacar, a partir de lo establecido en la Tabla 9, que se puede evidenciar que el jugar (de persecución), trotar o correr y el caminar son las actividades más realizadas por los participantes, seguidas por dos actividades más sistematizadas, como el bailar y el nadar. Es pertinente resaltar que en todos los casos se señaló más de una actividad por semana.

Tabla 9 – Actividades realizadas en los últimos 7 días

Actividades	No	01-02	03-04	05-06	07o+
Saltar lazo (cuerda)	14	3			
Remar/canoa	17				
Patinar (en ruedas)	15	1	1		
Juego de persecución	4	4	6	3	
Caminar por ejercicio	5	6	5	1	
Montar en bicicleta	13	2	2		
Trotar o correr	4	5	5	3	
Hacer Aeróbicos	14	3			
Nadar	8	8	1		
Bailar	7	5	2	1	2
Bádminton	16	1			
Patineta	10	6	1		
Fútbol	10	5	2		
Fútbol sala	16	1			
Voleibol	16	1			
Tenis	15	2			
Baloncesto	13	3	1		
Balonmano	16	1			
Otros:	15	2			

ACTIVIDAD FÍSICA EN LAS CLASES DE EDUCACIÓN FÍSICA

Los datos incluidos a continuación corresponden a la respuesta a la pregunta sobre la actividad física realizada en las clases de Educación Física. La pregunta realizada fue: “¿En los últimos 7 días, durante las clases de Educación Física (EF), qué tan activo físicamente estuviste (corriendo, saltando, etc.)?”

El 29% (5) señalaron que siempre estuvieron físicamente activos en las clases de educación física. Igual frecuencia presentaron los que se mantuvieron activos algunas veces. El 24% (4) indicaron que muy frecuentemente estuvieron activos y el 18% (3) que casi nunca estuvieron activos.

Estos datos fueron contrastados con el tipo de escuela en la que estudiaban los participantes y los 3 que contestaron que casi nunca estuvieron activos frecuentaban una escuela especial, y de los 5 que indicaron siempre estar activos físicamente, 4 asistían a una escuela regular.

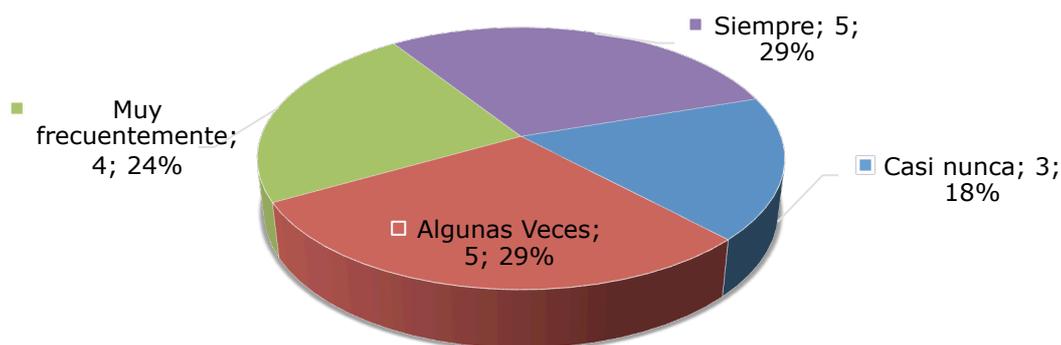


Gráfico 21 – Frecuencia de participación en las clases de EF

ACTIVIDAD FÍSICA EN EL DESCANSO ESCOLAR

Los datos que se presentan a continuación corresponden a la respuesta a la pregunta sobre la actividad física realizada en el descanso escolar. Concretamente, se preguntó: “¿En los últimos 7 días, qué hiciste en el descanso escolar?”.

El 35% (6) contestaron que habían corrido o jugado poco, mientras que el 29% (5) indicaron haber corrido y jugado bastante. Por otro lado, el 18% (3) indicaron estar sentados conversando sin moverse apenas, y con la misma frecuencia, el otro 18% (3), indicaron que estuvieron corriendo y jugando la mayor parte del tiempo del descanso escolar.

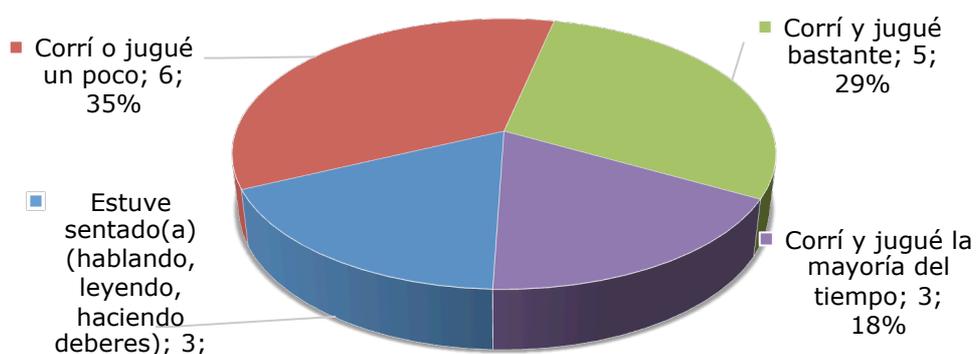


Gráfico 22 – Frecuencia de actividades realizadas en el recreo

ACTIVIDAD FÍSICA EN EL ALMUERZO

Los datos presentados a continuación corresponden a la respuesta a la pregunta sobre la actividad física realizada en el periodo del almuerzo. Se preguntó: “¿En los últimos 7 días, qué hiciste en tu almuerzo (aparte de comer)?”.

En este momento del día, el 12% (2) de los alumnos indicaron que estuvieron corriendo y jugando la mayor parte del tiempo. Por otro lado, el 29% (5) señalaron que estuvieron más tranquilos, sentados conversando o leyendo. El 35% (6) indicó estar corriendo y jugando poco mientras que el 24% (4) dijo que estuvieron corriendo y jugando bastante.

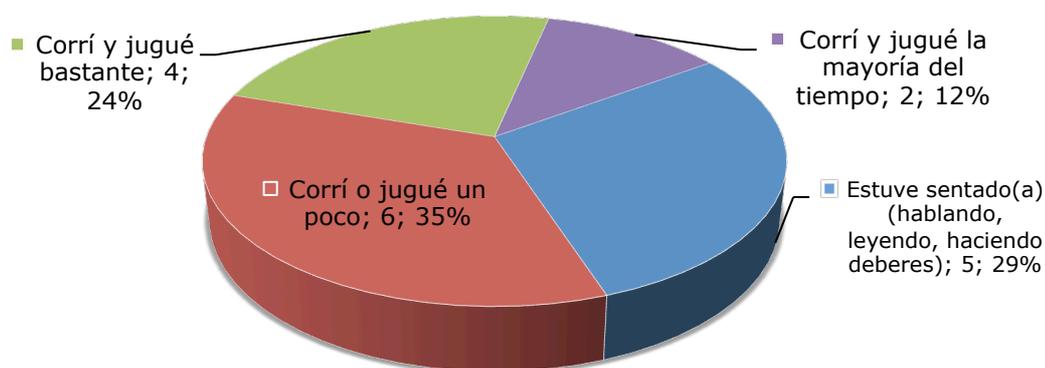


Gráfico 23 – Frecuencia de actividades realizadas en el almuerzo

PARTICIPACIÓN EN ACTIVIDADES MUY ACTIVAS FÍSICAMENTE (DÍAS)

Los datos que se presentan a continuación corresponden a la respuesta dada a la pregunta sobre la participación en actividades físicas de manera muy activa. La respuesta ha sido dada "en días", esto es, indicando cuántas veces a la semana se desarrollan este tipo de actividades. La pregunta realizada fue: "En los últimos 7 días, ¿cuántos días, después del colegio, participaste en deportes, baile o en juegos en los cuales fuiste muy activo(a) físicamente?".

La gran mayoría, el 71% (12) indicó haber realizado actividades muy activas dos o tres veces a la semana. El 6% (1) señaló haber realizado este tipo de actividad por lo menos una vez en la semana, mientras que el 23% (4) manifestó que no habían realizado actividades muy activas en ninguna ocasión.

Es necesario señalar que en el cuestionario existe la opción de respuesta correspondiente a la realización de este tipo de actividades 4 veces a la semana y 5 veces a la semana, no obstante ninguna de estas fue seleccionada.

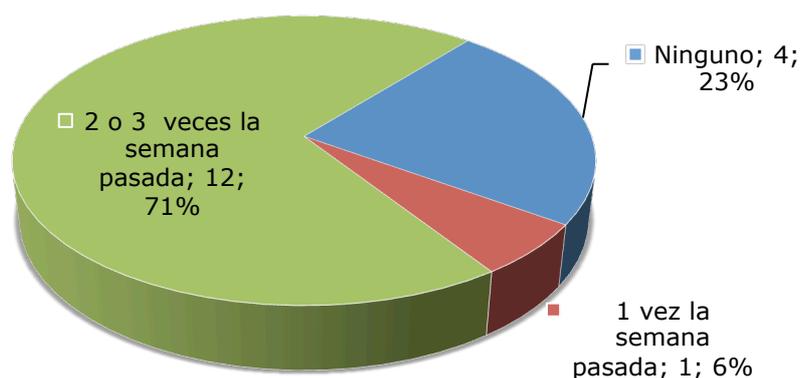


Gráfico 24 – Frecuencia de actividades muy activas realizadas en el día

PARTICIPACIÓN EN ACTIVIDADES MUY ACTIVAS FÍSICAMENTE (TARDES)

A continuación, se presentan los datos correspondientes a la respuesta a la pregunta sobre la participación en actividades físicas de manera muy activa, durante las tardes. En este sentido, se preguntó: “En los últimos 7 días, ¿cuántas tardes participaste en deportes, baile o en juegos en los cuales fuiste muy activo(a) físicamente?”.

El 24% (4) indicaron no haber estado muy activos físicamente ninguna tarde. Un 35% (6) señalaron haber estado por lo menos una vez a la semana muy activos. Por otro lado, otro 35% (6) indicaron que habían estado muy activos 2 o 3 veces, y un 6% señaló que había realizado actividades muy activas 5 veces a la semana.

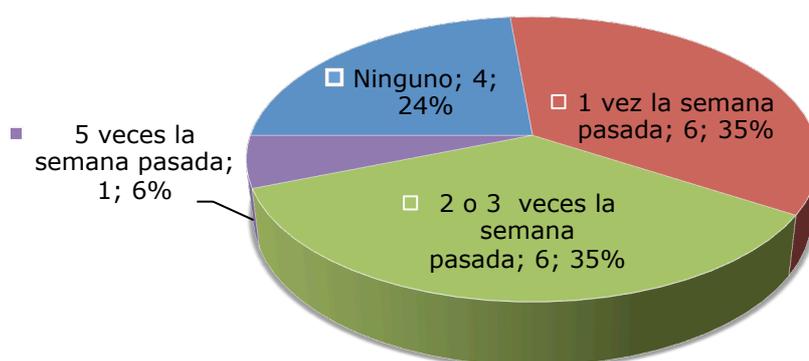


Gráfico 25 – Frecuencia de actividades muy activas realizadas en las tardes

PARTICIPACIÓN EN ACTIVIDADES MUY ACTIVAS FÍSICAMENTE (FIN DE SEMANA)

En este apartado, se presentan los datos correspondientes a la respuesta a la pregunta sobre la participación en actividades físicas de manera muy activa durante el fin de semana. Se preguntó concretamente: "Durante el último fin de semana, ¿cuántas veces participaste en actividades deportivas, de baile, o juegos en los que fuiste muy activo(a) físicamente?".

El 30% (5) manifestó no haber realizado actividades muy activas en el fin de semana. El 30% (5) indicó haber estado por lo menos una vez activo, mientras que el 40% (7) señaló que habían estado 2 o 3 veces muy activos en el fin de semana.

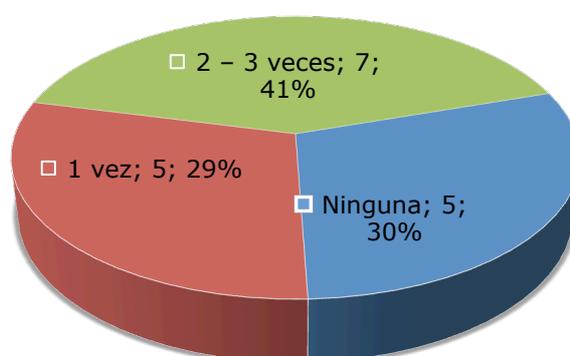


Gráfico 26 – Frecuencia de actividades muy activas realizadas en fines de semana

DEFINICIÓN DE LA SEMANA EN CUANTO A ACTIVIDADES

Los datos que se incluyen en este apartado representan la respuesta correspondiente a la pregunta realizada sobre la frase que mejor describía la semana anterior de los participantes en cuanto a actividad. Se preguntó: "¿Cuál de las siguientes opciones te describe de la mejor manera según la actividad realizada en los últimos 7 días? Lee las cinco frases antes de decidir una que te describa de la mejor manera".

El 6% (1) indicaron haberse mantenido muy activos por lo menos 5 veces durante la semana anterior. El 18% (3) se ubicaron en el otro extremo, esto es, no realizaron ninguna actividad que requiriera mayor esfuerzo. Sin embargo, la gran mayoría se mantuvo activa, un 35% (6) indicó haber sido activos una o dos veces en la semana, mientras que el 41% (7) 3 o 4 veces.

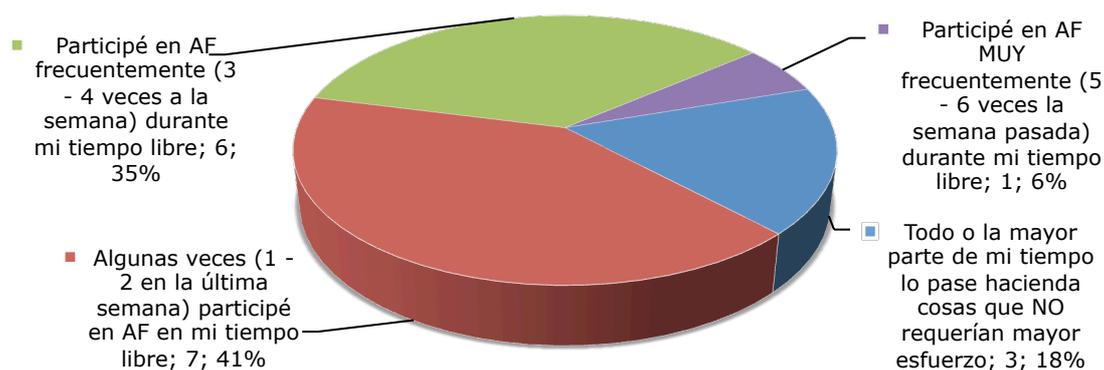


Gráfico 27 – Frecuencia de la definición que mejor describe la semana

FRECUENCIA EN LA PARTICIPACIÓN EN ACTIVIDADES FÍSICAS

En la pregunta nueve, se pidió a los participantes que se escogiera la respuesta que demostrara la frecuencia con la que habían participado en actividades físicas (como deportes, juegos, bailar, o cualquier otra actividad física) cada día de la semana.

A modo de descripción de las respuestas, cabe resaltar que llama la atención el hecho de que los días lunes, miércoles y viernes son los días en los que la mayoría de los participantes no hacen ninguna actividad. Por otro lado, los martes representan el día en el que mayormente por lo menos se ha practicado alguna actividad física. A este, le siguen el domingo y el jueves como los días en los que más se practica actividad física también.

Tabla 10 – Frecuencia de participación en actividades físicas x día de la semana

	Ninguna	Alguna	Medio	Frecuente	Muy Frecuente
Lunes	8	4	1	1	3
Martes	4	6	3	2	2
Miércoles	8	3	3	1	2
Jueves	6	5	2	3	1
Viernes	8	4	1	1	3
Sábado	6	4	3	2	2
Domingo	5	5	3	2	2

a. CLASIFICACIÓN DEL NIVEL DE ACTIVIDAD FÍSICA

Tal y como se explicó en el apartado metodológico de esta tesis, donde se describen las características de este cuestionario, el resultado de las preguntas genera un valor que representa el nivel de actividad física del participante.

Los resultados encontrados en este estudio demuestran que el 18% (3) fueron muy sedentarios en la semana de referencia de las respuestas. El 59% (10) alcanzaron resultados clasificados como sedentarios y el 23% (4) fueron considerados como moderadamente activos. En ninguna ocasión se alcanzaron resultados comprendidos dentro de la clasificación de activo o muy activo.

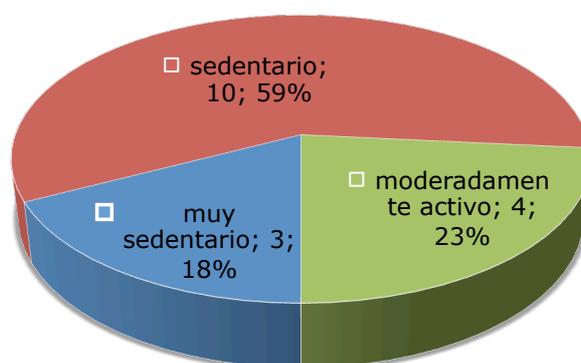


Gráfico 28 - Clasificación del nivel de actividad física

De igual manera, se analizó también la clasificación del nivel de actividad física según los grupos de edad y según el grupo de edad en relación con el ciclo educativo, los cuales se pueden ver respectivamente en el Gráfico 29 y el Gráfico 30. Se pudo verificar que el grupo como un todo presenta una tendencia al sedentarismo, pues la diferencia entre ellos es poco pronunciada, sea por edad agrupada (Gráfico 29), por grupo del ciclo educativo (Gráfico 30) o por género (Gráfico 31).

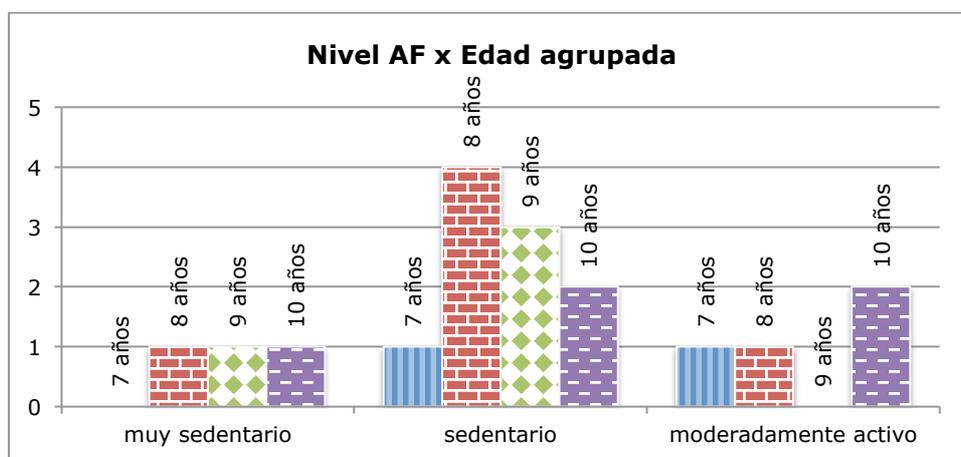


Gráfico 29 - Clasificación del nivel de actividad física x Edad agrupada

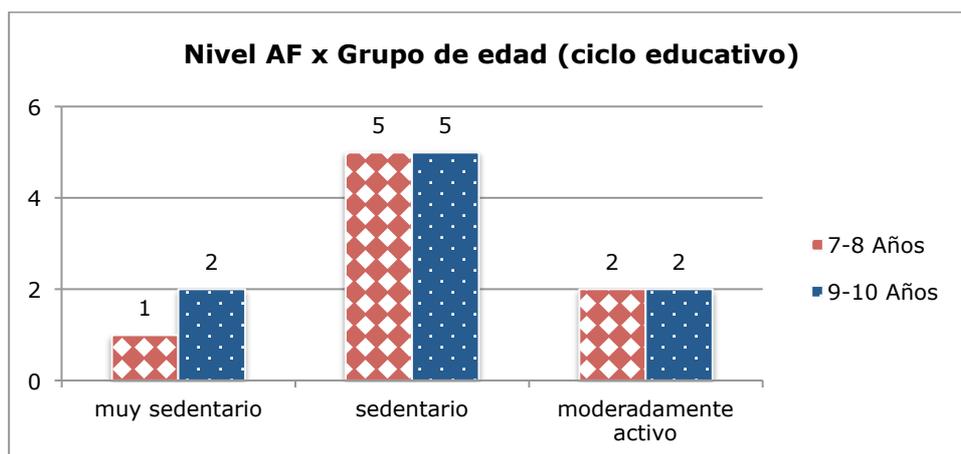


Gráfico 30 – Clasificación del nivel de actividad física x Grupo de edad (ciclo educativo)

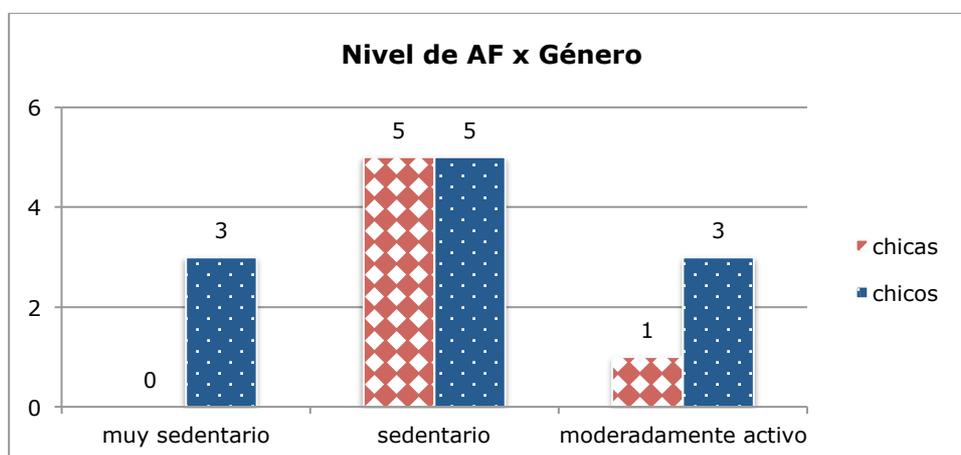


Gráfico 31 – Clasificación del nivel de actividad física x Género

6.1.4 EL TEST KTK

El Gráfico 32 demuestra lo que sería la evolución de la puntuación alcanzada por los participantes en la tarea EQ. Las niñas presentan un patrón de puntuación promedio de entre 4 y 5 puntos entre las diferentes edades, mientras que los niños manifiestan una gran variabilidad. A los siete años de edad los niños no logran realizar la tarea, y a los ocho años alcanzan una marca por encima de la de las niñas, con 7,5 puntos, los cuales sin embargo disminuyen a los nueve años y aún más a los diez, pero aun así sigue siendo una puntuación superior al valor de las niñas.

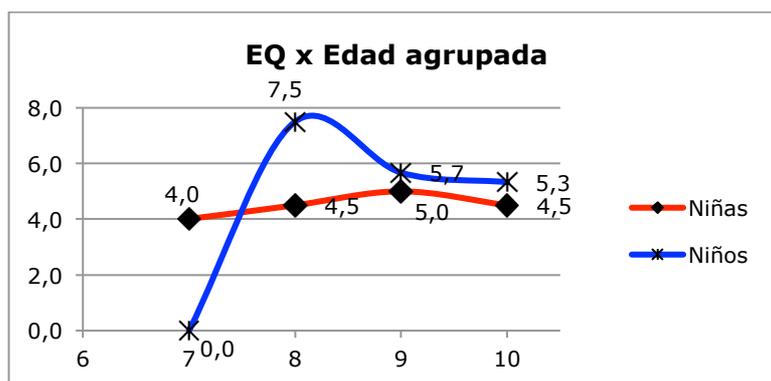


Gráfico 32 - Promedio de la tarea de equilibrio x Edad agrupada

En el Gráfico 33 se aprecian los valores del coeficiente motor de la tarea de EQ (CM1), o sea, el valor de la puntuación de la tarea relacionado individualmente con la edad del participante, es decir, un valor relativo. Estos datos han sido dispuestos según el grupo de edades agrupadas. Los datos indican una superioridad de los niños, excepto a los siete años de edad, edad en la que como se explicó anteriormente no logran realizar la tarea y por lo tanto ningún punto. Llama la atención que con el aumento de la edad los valores del coeficiente motor van disminuyendo, lo que significa que los participantes no logran mejorar la puntuación a mayor edad.

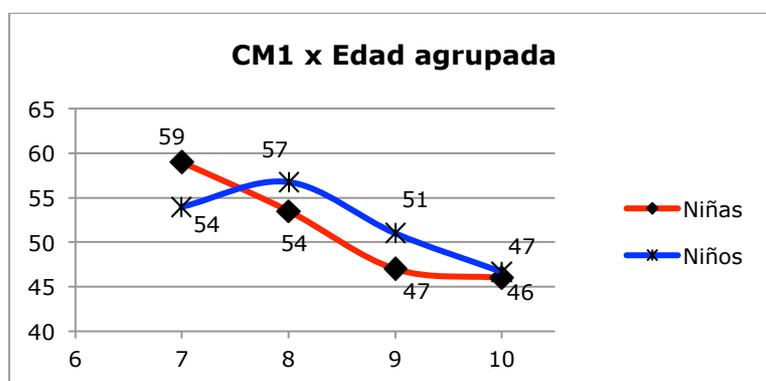


Gráfico 33 - Coeficiente motor de la tarea de equilibrio x Edad agrupada

Los mismos datos fueron analizados de acuerdo con la edad según el ciclo educativo, representados en el Gráfico 34. Como se puede observar, los datos no difieren demasiado en el caso de las niñas y son iguales en el caso de los niños.

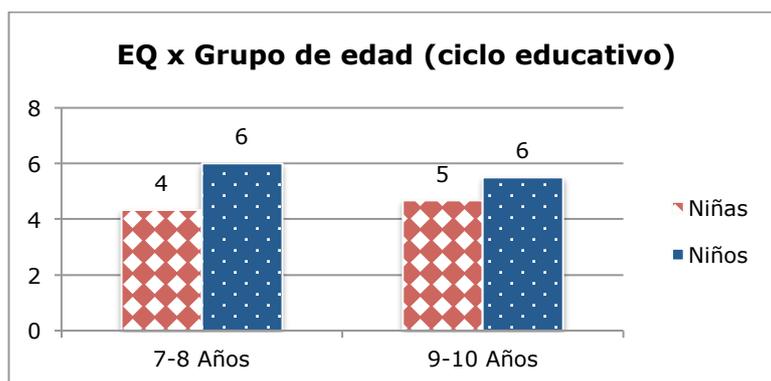


Gráfico 34 – Promedio de la tarea de equilibrio x Grupo de edad (ciclo educativo)

Al contrastar los valores del CM1 con el grupo del ciclo educativo, Gráfico 35, se puede ver que tanto las niñas como los niños, sus valores van disminuyendo. Las niñas presentan una ligera diferencia negativa en ambos grupos.

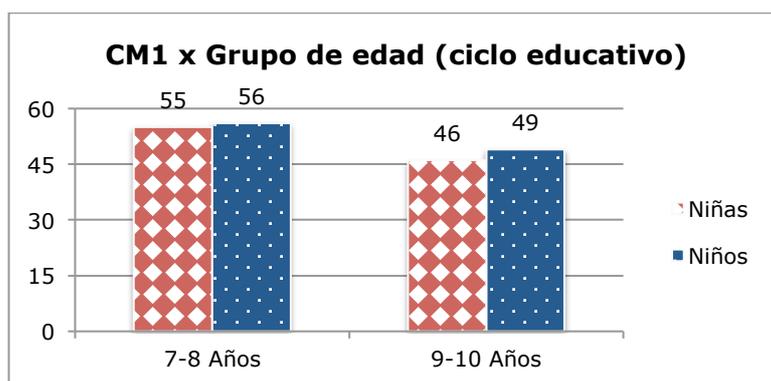


Gráfico 35 – Coeficiente motor de la tarea de equilibrio x Grupo de edad (ciclo educativo)

El SM está reflejado en el Gráfico 36. La variabilidad en la puntuación es significativa en ambos géneros. Las niñas de siete años no lograron realizar la tarea, pero las de ocho y nueve sí, y se puede evidenciar un progreso considerable que, no obstante, es interrumpido a los diez años cuando solo llegan a obtener 1,5 puntos. Los niños presentan una evolución progresiva, la cual es mínima de los siete a los ocho años y de los nueve a los diez años, pero considerable de los ocho a los nueve años.

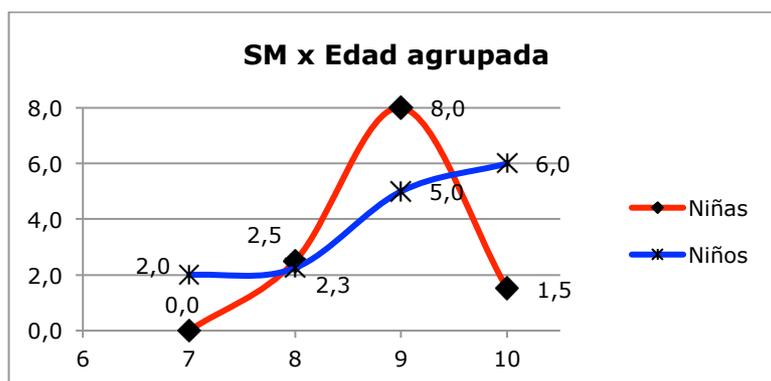


Gráfico 36 - Promedio de la tarea de salto monopedal x Edad agrupada

El Gráfico 37 presenta los resultados del coeficiente motor de la tarea de SM (CM2) según el grupo de las edades agrupadas. En él se describen los resultados analizados en relación con la edad de los participantes. Es evidente el retroceso de la puntuación alcanzada con el pasar del tiempo en ambos géneros. La excepción está en el caso de las niñas de ocho años que alcanzan un punto por encima de la puntuación alcanzada por las de siete años, cuando las niñas no lograron realizar la tarea. Las niñas muestran valores más bajos que los niños en todas las edades.

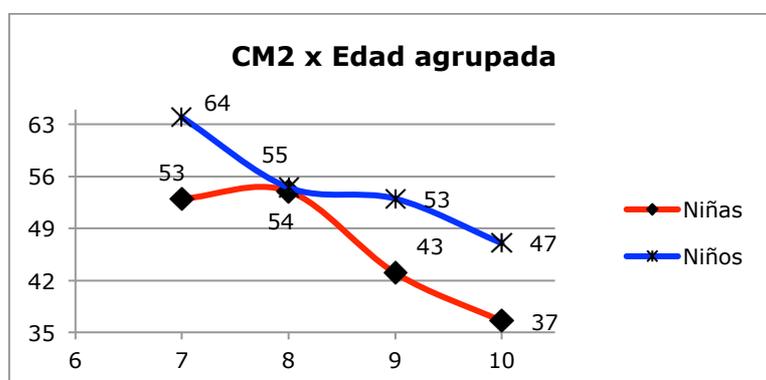


Gráfico 37 - Coeficiente motor de la tarea de salto monopedal x Edad agrupada

El resultado del SM en el grupo del ciclo educativo, reflejado en el Gráfico 38, muestra el incremento en los valores en niños y niñas, con un mejor resultado para los niños.

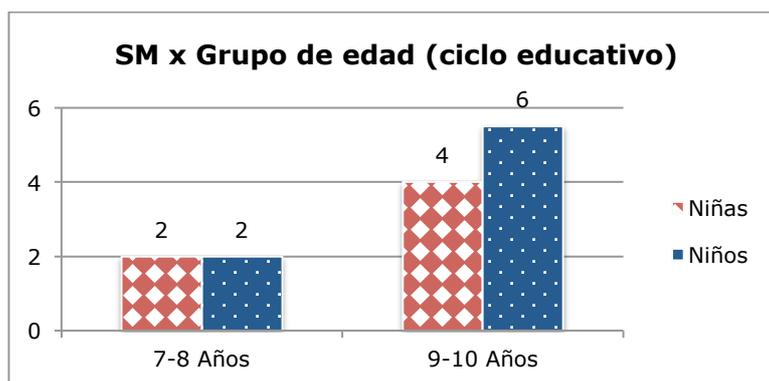


Gráfico 38 – Promedio de la tarea de salto monopedal x Grupo de edad (ciclo educativo)

El CM2, presentado en el Gráfico 39, demuestra que a pesar de que los resultados mejoraron con la edad, tal como se pudo observar anteriormente en la puntuación general de la tarea, esto no representa un progreso cuando se contrasta con la tabla de referencia equivalente de la tarea. Las niñas presentan una disminución de 15 puntos en el coeficiente motor y los niños una disminución de 6 puntos.

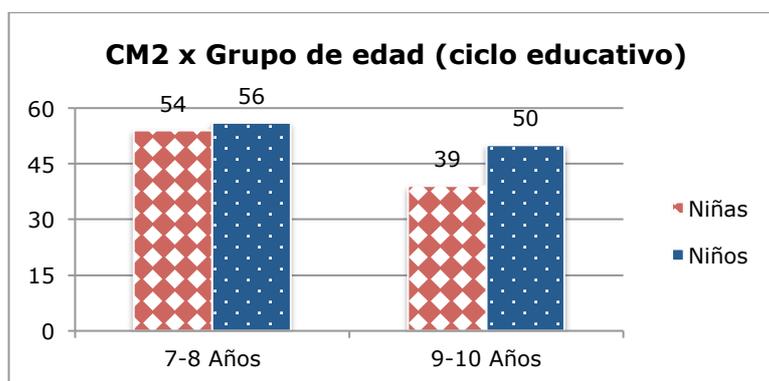


Gráfico 39 – Coeficiente motor de la tarea de salto monopedal x Grupo de edad (ciclo educativo)

El Gráfico 40 expone los valores obtenidos en la tarea de SL. Los participantes demuestran una variabilidad en los resultados con el avance de la edad. Los niños presentan un progreso entre los siete y los diez años, con un ligero retroceso en el paso de los ocho a los nueve años. Las niñas por su parte presentan datos más inestables, con un retroceso de los siete a los ocho años, un gran aumento a los nueve años y un importante retroceso a los diez años.

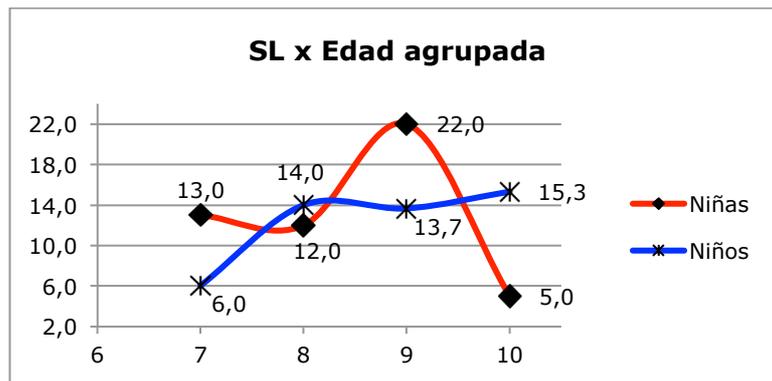


Gráfico 40 – Promedio de la tarea de salto lateral x Edad agrupada

El Gráfico 41 muestra los resultados del coeficiente motor de la tarea de SL (CM3) según el grupo de edades agrupadas. Los resultados de las niñas demuestran una regresión de los valores alcanzados en las tareas. Los niños, que presentan un valor de 55 puntos a los siete años, logran un aumento de 5 puntos hasta los ocho años y luego una disminución en los nueve y diez años, igual que en el caso de las niñas.

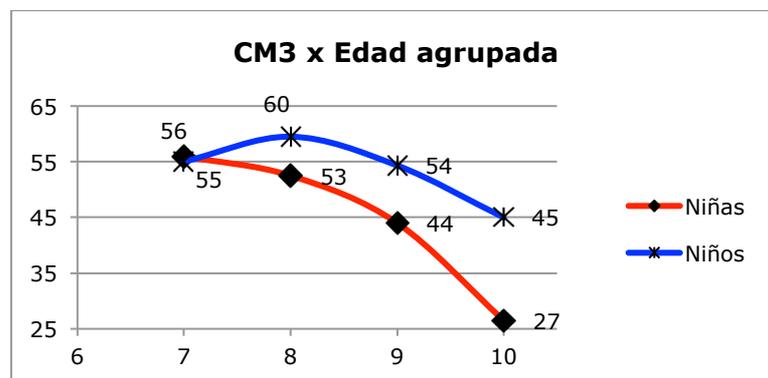


Gráfico 41 – Coeficiente motor de la tarea de salto lateral x Edad agrupada

El resultado del SL según el ciclo educativo presenta una mejora del grupo de más edad en la puntuación de los niños y una ligera disminución en el caso de las niñas, tal como se puede apreciar en el Gráfico 42.

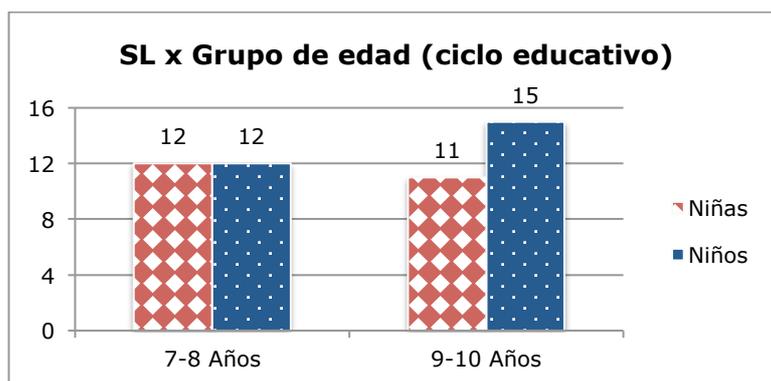


Gráfico 42 – Promedio de la tarea de salto lateral x Grupo de edad (ciclo educativo)

En el Gráfico 43 se refleja que los valores del CM3, según el grupo del ciclo educativo, disminuyen drásticamente en las niñas, a pesar de disminuir únicamente en un punto en el resultado general de la tarea, presentado anteriormente el Gráfico 42. En el caso de los niños, el valor del CM disminuye nueve puntos, a diferencia del aumento en la puntuación general. Esto ocurre debido al contraste con la tabla de referencia que toma en consideración la edad de los participantes.

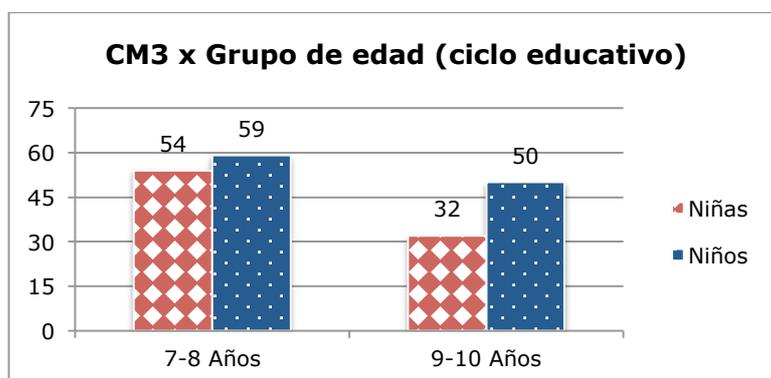


Gráfico 43 – Coeficiente motor de la tarea de salto lateral x Grupo de edad (ciclo educativo)

Los valores alcanzados por los participantes en la tarea de TL están descritos en el Gráfico 44, según la edad y el género. Los niños presentan resultados más progresivos, con un ligero retroceso de los siete a los ocho años. Las niñas presentan las mismas características que los niños en cuanto a la puntuación obtenida, excepto en los diez años, donde el resultado disminuye drásticamente.

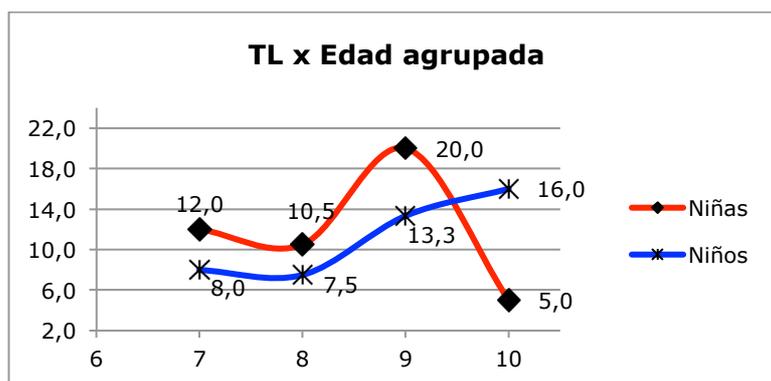


Gráfico 44 – Promedio de la tarea de transferencia lateral x Edad agrupada

En el Gráfico 45 se presentan los resultados del coeficiente motor de la tarea de TL (CM4) según el grupo de edades agrupadas. Las niñas presentan en esta actividad una variación a cada edad, alcanzando su mejor puntuación a los siete años y su peor puntuación a los diez años. Los niños presentan peores resultados que las niñas, excepto a los diez años. Otra característica a destacar es la uniformidad de los resultados, con poca variabilidad entre las edades.

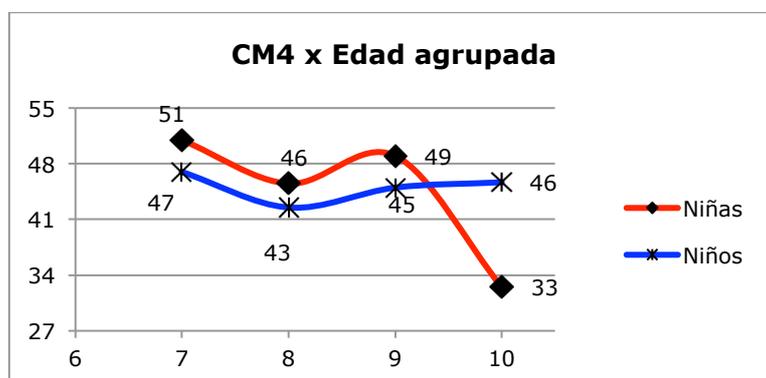


Gráfico 45 – Coeficiente motor de la tarea de transferencia lateral x Edad agrupada

El Gráfico 46 presenta los valores de la tarea TL según el grupo ciclo educativo. Las niñas presentan una pequeña disminución de la puntuación, mientras que los niños que presentaron un resultado inferior al de las niñas en el grupo más joven, prácticamente duplicaron su puntuación en el grupo mayor edad.

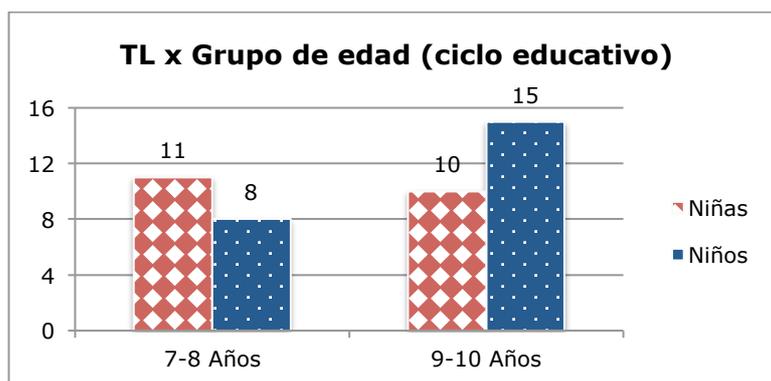


Gráfico 46 – Promedio de la tarea transferencia lateral x Grupo de edad (ciclo educativo)

En el Gráfico 47 se puede apreciar los valores del CM4 según el grupo del ciclo educativo. En ello, se percibe el retroceso de los valores de las niñas, las cuales el grupo más joven presenta mejor resultado que el grupo de más edad. A diferencia de los niños, que presentan una pequeña evolución en su puntuación.

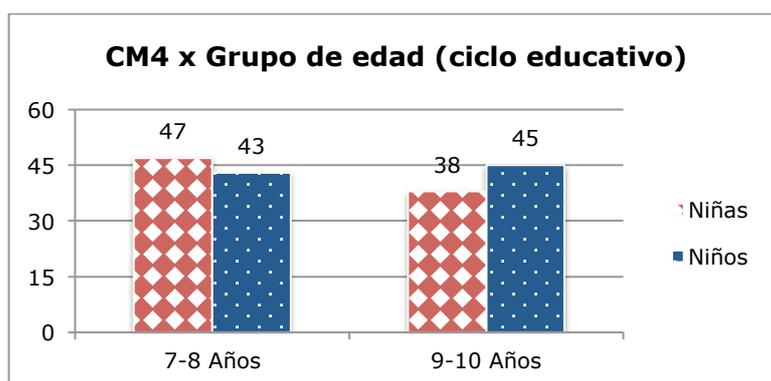


Gráfico 47 – Coeficiente motor de la tarea de transferencia lateral x Grupo de edad (ciclo educativo)

El Gráfico 48 representa los valores de los *scores* alcanzados por los participantes. Cabe recordar que los *scores* se obtienen de una tabla específica a partir de la suma de los cuatro coeficientes motores (CM1+CM2+CM3+CM4). Aquí se puede constatar de manera clara lo que se evidenció en los gráficos anteriores, esto es, una disminución de la puntuación obtenida en la ejecución de las tareas con el avance de las edades, lo que representa a su vez una disminución de la CM según la edad. A los siete años de edad, el grupo se presenta como homogéneo y con el paso del tiempo se van produciendo diferencias, siendo los niños los que presentan mejores resultados siempre. La diferencia aumenta gravitativamente, de

los 2 puntos a los siete años a los 5,7 puntos a los ocho años y 11,2 puntos a los diez años.

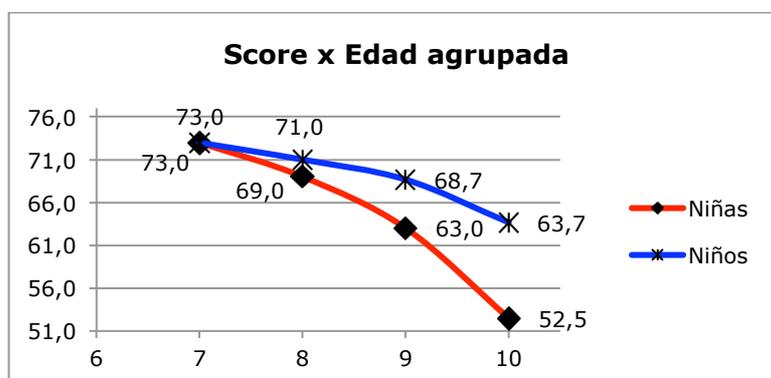


Gráfico 48 - Score x Edad agrupada

En el Gráfico 49, score según el grupo del ciclo educativo, se refleja la reducción de la puntuación que presenta la CM tanto en los niños como en las niñas, la cual está prácticamente igualada en el grupo más joven y presenta una diferencia de diez puntos en el grupo de más edad. Sin embargo, la reducción de la puntuación no se aprecia de manera tan considerable en el gráfico 48 como cuando esta es analizada según los grupos de edad (Gráfico 48).

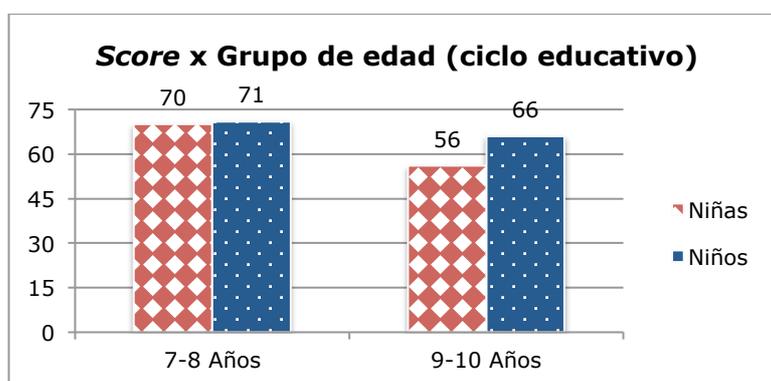


Gráfico 49 - Score x Grupo de edad (ciclo educativo)

a. CLASIFICACIÓN DE LA COORDINACIÓN MOTRIZ

El resultado del test KTK, de acuerdo con lo explicado en el capítulo de la metodología, deriva en una clasificación del nivel de CM. Así, en este apartado, se realiza una descripción de los resultados del test según el género, según las edades agrupadas y según el grupo del ciclo educativo.

Los resultados alcanzados por los participantes de este estudio fueron caracterizados como de "CM insuficiente" en un 35% (6) de los casos y "con perturbación en la coordinación" en un 65% (11) de ellos. En ningún caso se alcanzaron valores que indicasen una CM normal o valores superiores, como se puede observar en el Gráfico 50. Los niños presentaron una frecuencia mayor en cada valoración, sin embargo, esto se debe exclusivamente al mayor número de niños participantes en este estudio.

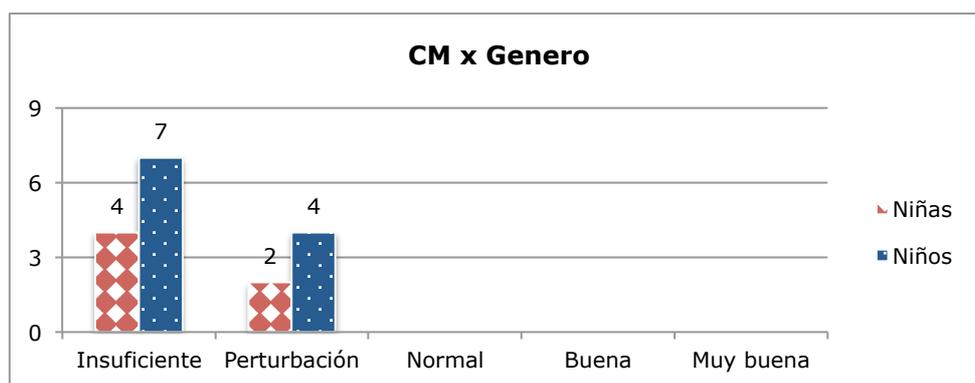


Gráfico 50 – Clasificación de la CM x género

En el Gráfico 51 se puede ver el resultado de la clasificación de la CM relacionado con la edad agrupada. Considerando que el mejor resultado alcanzado por los participantes fue el clasificado como "perturbación en la coordinación", el grupo más joven, de siete años fue el que presentó un mejor resultado, pues todos los representantes de este grupo se ubican en esta clasificación. El grupo de ocho años presentó resultados que sitúan a la mitad de sus participantes en la categoría de "con perturbación en la coordinación" y a la otra mitad en la de "con coordinación insuficiente". En el grupo de nueve años la mayor parte de sus participantes se clasificó como de coordinación "insuficiente". Por su parte el grupo de diez años, con una mayor participación, fue clasificado por completo como de "coordinación insuficiente". Esto confirma lo que ya se manifestó anteriormente, un retroceso en los resultados con el aumento de la edad.

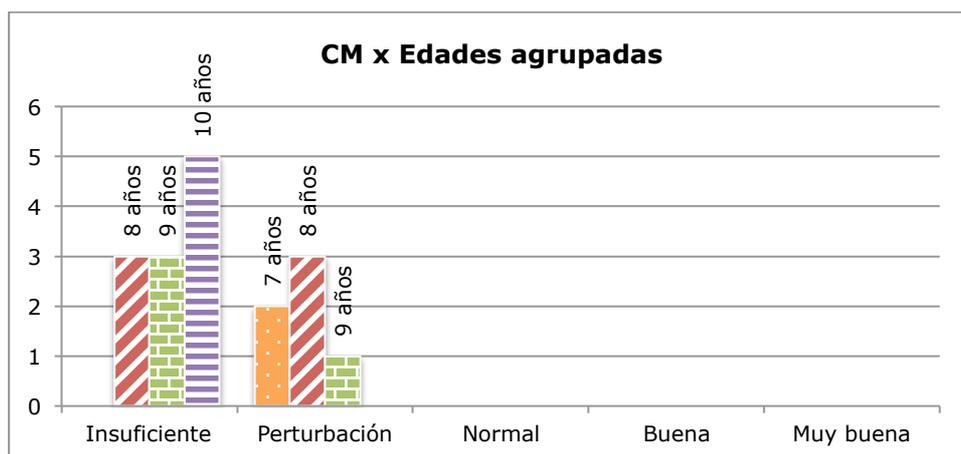


Gráfico 51 - Clasificación de la CM x edades agrupadas

Al tomar en consideración, los mismo datos con relación al ciclo educativo, se puede observar en el Gráfico 52 que el grupo de menos edad presenta la mayor parte de sus integrantes en la mejor clasificación alcanzada, perturbación en la CM. A su vez, el grupo con más edad, se presenta en su mayor parte en la peor clasificación, es decir, clasificado como CM insuficiente.

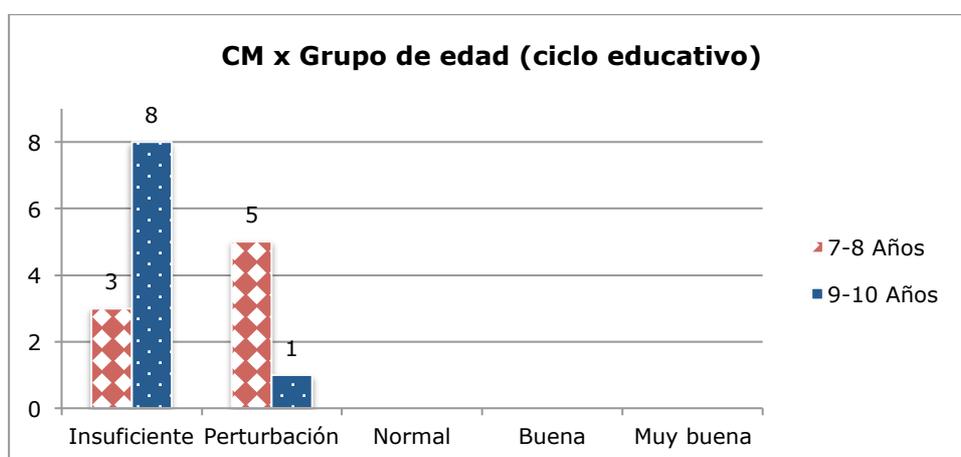


Gráfico 52 - Clasificación de la CM x grupo de edad (ciclo educativo)

6.2 Resultados Comparativos

En el presente apartado relativo a los resultados comparativos, para facilitar la lectura de los mismos, los datos contrastados se dividieron en tablas distinguiendo entre datos antropométricos y datos coordinativos, correspondientes a los resultados del test KTK. En todas las tablas se presentan resultados promedios (M), desviación estándar (DE), valores estadísticos de contraste (t),

grados de libertad (gl) y valor de significancia (p). En los casos de contraste entre más de dos grupos, analizados a través de la prueba ANOVA, las tablas describen todos los datos resultantes del análisis, sin embargo, en la discusión se hace referencia exclusivamente al valor de significancia (p). De la misma manera, únicamente se describen los resultados de la prueba PostHoc de Bonferroni para las variables que presentaron diferencia en ANOVA.

6.2.1 CONTRASTE DE GRUPOS (TEST T)

Las tablas que siguen demuestran el contraste de los resultados del estudio con el género, que presentaron en su grupo (niños/niñas) un promedio de edad de 8,8 años cada uno. La Tabla 11 muestra el contraste referente a los datos antropométricos y la Tabla 12 a los datos coordinativos.

En la Tabla 11 se destacan los valores del pliegue subescapular. Las niñas presentan un promedio de 13,17mm y los niños un promedio de 8,46mm, una diferencia considerada como significativa. Sin embargo, esta diferencia no condiciona el valor del porcentaje de grasa. Todos los demás valores no presentan resultados significativos.

Tabla 11 – Contraste de media entre género y los datos antropométricos

	Género	M	DE	t	gl	p
Peso (Kg)	Niñas	28,68	8,83	0,516	15	0,613
	Niños	26,62	7,37			
Altura (CM)	Niñas	121,17	11,30	-0,403	15	0,692
	Niños	123,64	12,43			
IMC	Niñas	19,12	3,45	1,432	15	0,173
	Niños	17,15	2,25			
Pl. Tricipital	Niñas	11,67	4,89	1,434	15	0,172
	Niños	9,18	2,36			
Pl. Subescapular	Niñas	13,17	5,95	2,508	15	0,024*
	Niños	8,46	1,69			
% Grasa	Niñas	21,72	7,23	1,85	15	0,084
	Niños	17,06	3,29			

En los resultados del test KTK, dispuestos en la Tabla 12, se puede observar que en ningún caso hay diferencia significativa entre género. Se destaca la elevada desviación estándar en todas las variables, lo que indica una gran variabilidad entre la puntuación de los participantes.

Tabla 12 – Contraste de media entre género y las variables del test KTK

	Género	M	DE	t	gl	p
EQ	Niñas	4,50	4,04	-0,344	15	0,736
	Niños	5,73	8,13			
SM	Niñas	2,67	3,33	-0,627	15	0,540
	Niños	4,00	4,56			
SL	Niñas	11,50	10,35	-0,379	15	0,710
	Niños	13,55	10,78			
TL	Niñas	10,50	6,57	-0,251	15	0,805
	Niños	11,45	7,90			
CM1	Niñas	50,83	6,82	-0,31	15	0,761
	Niños	52,18	9,32			
CM2	Niñas	46,17	8,82	-1,799	15	0,092
	Niños	52,91	6,55			
CM3	Niñas	43,00	17,32	-1,389	15	0,185
	Niños	53,73	14,05			
CM4	Niñas	42,67	9,00	-0,42	15	0,681
	Niños	44,45	8,07			
CM total	Niñas	182,67	39,42	-1,146	15	0,270
	Niños	203,27	33,24			
Score	Niñas	63,17	10,30	-1,164	15	0,263
	Niños	68,55	8,44			

Las Tablas 13 y 14 describen respectivamente el contraste tomando en consideración los grupos unidos de acuerdo con las edades del ciclo educativo (7/8 años; 9/10 años). La Tabla 13 hace referencia a los datos antropométricos y la Tabla 14 a los datos coordinativos. El grupo de menor edad (n=8) presentó un promedio de edad de 7,7 años y el grupo de mas edad (n=9) de 9,8 años.

En relación con los datos antropométricos (Tabla 13), hay diferencia significativa en las variables de peso y altura, pero que no queda reflejada en el IMC. Esta diferencia se observa como natural, debido al desarrollo corporal de los niños y niñas a esta edad, es decir, el crecimiento corporal. Hay una diferencia de peso de poco más de 10kg entre los grupos y de alrededor de 17cm de altura.

Tabla 13 – Contraste de media entre grupos etarios y los datos antropométricos

	G.E.Ciclos	M	DE	t	gl	p
Peso (Kg)	7/8 Años	21,71	3,08	-4,088	11,171	0,002*
	9/10 Años	32,36	7,10			
Altura (CM)	7/8 Años	113,88	4,05	-4,205	15	0,001*
	9/10 Años	130,67	10,59			
IMC	7/8 Años	16,74	2,17	-1,606	15	0,129
	9/10 Años	18,82	3,04			

Pl. Tripectral	7/8 Años	9,13	2,30	-1,032	15	0,319
	9/10 Años	10,89	4,31			
Pl. Subescapular	7/8 Años	9,13	2,53	-0,898	15	0,383
	9/10 Años	11,00	5,39			
% Grasa	7/8 Años	17,39	3,84	-0,960	15	0,352
	9/10 Años	19,88	6,36			

En cuanto a los datos coordinativos, descritos en la Tabla 14, se puede observar una diferencia significativa en los coeficientes motores 1 y 2, que hacen referencia a las tareas de EQ y SM del test KTK, a pesar de que la puntuación específica de las tareas no la presenta. Esto puede ocurrir porque los CM1 y CM2 toman en consideración la edad y por lo tanto son considerados como valor relativo.

Asimismo, llama la atención que los valores superiores se presentan en las edades menores, en el CM1 el grupo de 7/8 años presenta casi 56 puntos mientras que el grupo de 9/10 años alcanzan 48 puntos. Lo mismo ocurre en CM2, el grupo de menor edad obtiene casi 9 puntos por encima del grupo de mayor edad.

Tabla 14 – Contraste de media entre grupos etarios y las variables del test KTK

	G.E.Ciclos	M	DE	t	gl	p
EQ	7/8 Años	5,38	7,75	0,045	15	0,965
	9/10 Años	5,22	6,40			
SM	7/8 Años	2,00	3,34	-1,502	15	0,154
	9/10 Años	4,89	4,43			
SL	7/8 Años	12,38	10,99	-0,163	15	0,873
	9/10 Años	13,22	10,40			
TL	7/8 Años	8,88	6,13	-1,219	15	0,242
	9/10 Años	13,11	7,94			
CM1	7/8 Años	55,88	7,83	2,159	15	0,047*
	9/10 Años	48,00	7,21			
CM2	7/8 Años	55,38	5,07	2,885	15	0,011*
	9/10 Años	46,22	7,58			
CM3	7/8 Años	56,75	14,02	1,806	15	0,091
	9/10 Años	43,89	15,19			
CM4	7/8 Años	44,88	6,60	0,488	15	0,633
	9/10 Años	42,89	9,66			
CM total	7/8 Años	212,88	29,27	1,998	15	0,064
	9/10 Años	181,00	35,64			
Score	7/8 Años	71,00	7,60	2,004	15	0,063
	9/10 Años	62,78	9,12			

Las Tablas 15 y 16 presentan el contraste de los valores antropométricos y coordinativos de los participantes que indicaron haber participado en programas de atención temprana y los que no. En total, como se indicó en el apartado de los

resultados descriptivos, catorce participantes dijeron haber participado en programas de atención temprana y tres indicaron que no lo habían hecho.

Las variables antropométricas (Tabla 15) no presentan diferencia significativa según la participación o no en programas de atención temprana, excepto en lo que respecta a la altura de los participantes. Es importante destacar, que en todas las demás variables, los valores más altos corresponden a quienes habían participado en este tipo de programas, pero esto se puede explicar por la media de la edad de los grupos, donde los que habían participado en un programa de atención temprana tienen un promedio de 9,0 años y los que no participaron un promedio de 7,7 años.

Tabla 15 – Contraste de media entre participantes y no participantes de programas de atención temprana y los datos antropométricos

	Participación	M	DE	t	gl	p
Peso (Kg)	SI	28,82	7,68	1,825	15	0,088
	NO	20,47	2,18			
Altura (CM)	SI	125,36	11,25	2,186	15	0,045*
	NO	110,67	3,79			
IMC	SI	18,09	3,01	0,791	15	0,441
	NO	16,67	1,07			
Pl. Tricipital	SI	10,36	3,75	0,743	15	0,469
	NO	8,67	2,08			
Pl. Subescapular	SI	10,29	4,70	0,341	15	0,738
	NO	9,33	1,15			
% Grasa	SI	18,99	5,76	0,457	15	0,654
	NO	17,40	2,83			

Por otro lado, en lo que respecta a las variables coordinativas, dispuestas en la Tabla 16, se puede observar como en las tareas de EQ, SM y SL se observan resultados con diferencias significativas. En el EQ, es evidente la diferencia a favor de quienes participaron en un programa de atención temprana, pues los que no lo hicieron no lograron obtener ningún punto en esta tarea, es decir, no pudieron mantener el equilibrio en la barra ni en un solo paso. En el SM, la diferencia también fue a favor de los participantes que se habían beneficiado de programas de atención temprana, así como en la tarea de SL, donde los que no lo habían hecho fueron capaces de dar solamente 2 saltos, mientras que los que sí participaron de estos programas alcanzaron los 15 saltos de promedio.

Las diferencias citadas en el párrafo anterior no quedaron reflejadas en los valores relativos de las tareas o de los coeficientes motores, CM1, CM2 y CM3, lo que se explica por la mezcla de edad entre los grupos.

Tabla 16 – Contraste de media entre participantes y no participantes de programas de atención temprana y las variables del test KTK

	Participación	M	DE	t	gl	p																																																																																						
EQ	SI	6,43	7,05	3,414	13	0,005*																																																																																						
	NO	0,00	0,00				SM	SI	4,14	4,28	2,627	13,324	0,021*	NO	0,67	1,16	SL	SI	15,14	9,86	2,230	15	0,041*	NO	2,00	3,46	TL	SI	12,36	7,23	1,591	15	0,132	NO	5,33	4,62	CM1	SI	51,93	9,14	0,231	15	0,820	NO	50,67	2,89	CM2	SI	49,43	7,81	-1,267	15	0,224	NO	55,67	7,23	CM3	SI	51,07	16,72	0,631	15	0,538	NO	44,67	9,61	CM4	SI	44,29	8,67	0,492	15	0,630	NO	41,67	6,11	CM total	SI	196,71	38,54	0,172	15	0,865	NO	192,67	23,67	Score	SI	66,86	9,89	0,197	15
SM	SI	4,14	4,28	2,627	13,324	0,021*																																																																																						
	NO	0,67	1,16				SL	SI	15,14	9,86	2,230	15	0,041*	NO	2,00	3,46	TL	SI	12,36	7,23	1,591	15	0,132	NO	5,33	4,62	CM1	SI	51,93	9,14	0,231	15	0,820	NO	50,67	2,89	CM2	SI	49,43	7,81	-1,267	15	0,224	NO	55,67	7,23	CM3	SI	51,07	16,72	0,631	15	0,538	NO	44,67	9,61	CM4	SI	44,29	8,67	0,492	15	0,630	NO	41,67	6,11	CM total	SI	196,71	38,54	0,172	15	0,865	NO	192,67	23,67	Score	SI	66,86	9,89	0,197	15	0,846	NO	65,67	6,35						
SL	SI	15,14	9,86	2,230	15	0,041*																																																																																						
	NO	2,00	3,46				TL	SI	12,36	7,23	1,591	15	0,132	NO	5,33	4,62	CM1	SI	51,93	9,14	0,231	15	0,820	NO	50,67	2,89	CM2	SI	49,43	7,81	-1,267	15	0,224	NO	55,67	7,23	CM3	SI	51,07	16,72	0,631	15	0,538	NO	44,67	9,61	CM4	SI	44,29	8,67	0,492	15	0,630	NO	41,67	6,11	CM total	SI	196,71	38,54	0,172	15	0,865	NO	192,67	23,67	Score	SI	66,86	9,89	0,197	15	0,846	NO	65,67	6,35																
TL	SI	12,36	7,23	1,591	15	0,132																																																																																						
	NO	5,33	4,62				CM1	SI	51,93	9,14	0,231	15	0,820	NO	50,67	2,89	CM2	SI	49,43	7,81	-1,267	15	0,224	NO	55,67	7,23	CM3	SI	51,07	16,72	0,631	15	0,538	NO	44,67	9,61	CM4	SI	44,29	8,67	0,492	15	0,630	NO	41,67	6,11	CM total	SI	196,71	38,54	0,172	15	0,865	NO	192,67	23,67	Score	SI	66,86	9,89	0,197	15	0,846	NO	65,67	6,35																										
CM1	SI	51,93	9,14	0,231	15	0,820																																																																																						
	NO	50,67	2,89				CM2	SI	49,43	7,81	-1,267	15	0,224	NO	55,67	7,23	CM3	SI	51,07	16,72	0,631	15	0,538	NO	44,67	9,61	CM4	SI	44,29	8,67	0,492	15	0,630	NO	41,67	6,11	CM total	SI	196,71	38,54	0,172	15	0,865	NO	192,67	23,67	Score	SI	66,86	9,89	0,197	15	0,846	NO	65,67	6,35																																				
CM2	SI	49,43	7,81	-1,267	15	0,224																																																																																						
	NO	55,67	7,23				CM3	SI	51,07	16,72	0,631	15	0,538	NO	44,67	9,61	CM4	SI	44,29	8,67	0,492	15	0,630	NO	41,67	6,11	CM total	SI	196,71	38,54	0,172	15	0,865	NO	192,67	23,67	Score	SI	66,86	9,89	0,197	15	0,846	NO	65,67	6,35																																														
CM3	SI	51,07	16,72	0,631	15	0,538																																																																																						
	NO	44,67	9,61				CM4	SI	44,29	8,67	0,492	15	0,630	NO	41,67	6,11	CM total	SI	196,71	38,54	0,172	15	0,865	NO	192,67	23,67	Score	SI	66,86	9,89	0,197	15	0,846	NO	65,67	6,35																																																								
CM4	SI	44,29	8,67	0,492	15	0,630																																																																																						
	NO	41,67	6,11				CM total	SI	196,71	38,54	0,172	15	0,865	NO	192,67	23,67	Score	SI	66,86	9,89	0,197	15	0,846	NO	65,67	6,35																																																																		
CM total	SI	196,71	38,54	0,172	15	0,865																																																																																						
	NO	192,67	23,67				Score	SI	66,86	9,89	0,197	15	0,846	NO	65,67	6,35																																																																												
Score	SI	66,86	9,89	0,197	15	0,846																																																																																						
	NO	65,67	6,35																																																																																									

Las Tablas 17 y 18 representan el contraste entre los datos antropométricos y coordinativos de los participantes que indicaron practicar o no algún deporte. Siete participantes indicaron que sí practicaban algún deporte, mientras que diez indicaron que no practicaban. Ambos grupos presentaron promedio de edad de 8,8 años.

Tabla 17 – Contraste de media entre practicantes y no practicantes de deporte y los datos antropométricos

	Participación	M	DE	t	gl	p																																														
Peso (Kg)	SI	25,70	7,30	-0,727	15	0,479																																														
	NO	28,50	8,15				Altura (CM)	SI	123,00	14,61	0,067	15	0,948	NO	122,60	10,15	IMC	SI	16,76	2,31	-1,372	15	0,190	NO	18,60	2,97	Pl. Tripectral	SI	8,14	2,04	-2,054	15	0,058	NO	11,40	3,81	Pl. Subescapular	SI	8,43	1,99	-1,405	15	0,180	NO	11,30	5,10	% Grasa	SI	15,97	3,50	-1,916	15
Altura (CM)	SI	123,00	14,61	0,067	15	0,948																																														
	NO	122,60	10,15				IMC	SI	16,76	2,31	-1,372	15	0,190	NO	18,60	2,97	Pl. Tripectral	SI	8,14	2,04	-2,054	15	0,058	NO	11,40	3,81	Pl. Subescapular	SI	8,43	1,99	-1,405	15	0,180	NO	11,30	5,10	% Grasa	SI	15,97	3,50	-1,916	15	0,075	NO	20,62	5,69						
IMC	SI	16,76	2,31	-1,372	15	0,190																																														
	NO	18,60	2,97				Pl. Tripectral	SI	8,14	2,04	-2,054	15	0,058	NO	11,40	3,81	Pl. Subescapular	SI	8,43	1,99	-1,405	15	0,180	NO	11,30	5,10	% Grasa	SI	15,97	3,50	-1,916	15	0,075	NO	20,62	5,69																
Pl. Tripectral	SI	8,14	2,04	-2,054	15	0,058																																														
	NO	11,40	3,81				Pl. Subescapular	SI	8,43	1,99	-1,405	15	0,180	NO	11,30	5,10	% Grasa	SI	15,97	3,50	-1,916	15	0,075	NO	20,62	5,69																										
Pl. Subescapular	SI	8,43	1,99	-1,405	15	0,180																																														
	NO	11,30	5,10				% Grasa	SI	15,97	3,50	-1,916	15	0,075	NO	20,62	5,69																																				
% Grasa	SI	15,97	3,50	-1,916	15	0,075																																														
	NO	20,62	5,69																																																	

En lo que se refiere a las variables antropométricas (Tabla 17), no se vio reflejada una diferencia estadística significativa en ninguna variable, aun a pesar de las diferencias de los valores de los pliegues tricipital, subescapular y del porcentaje de grasa.

Lo mismo ocurre en las tareas de SM, SL y TL, como se observa en la Tabla 18. En estas variables, los practicantes de deporte presentaron mejores resultados, sin embargo, la diferencia no fue significativa. A su vez, en los valores correspondientes al coeficiente motor, las diferencias son prácticamente inexistentes, a pesar de que ambos grupos cuentan con un promedio de edad de 8,8 años.

Tabla 18 – Contraste de media entre practicantes y no practicantes de deporte y las variables del test KTK

	Participación	M	DE	t	gl	p
EQ	SI	5,71	8,32	0,206	15	0,840
	NO	5,00	6,06			
SM	SI	5,29	3,40	1,535	15	0,145
	NO	2,30	4,27			
SL	SI	17,86	10,19	1,789	15	0,094
	NO	9,30	9,37			
TL	SI	13,57	5,38	1,180	15	0,256
	NO	9,40	8,15			
CM1	SI	51,71	11,10	0,003	15	0,997
	NO	51,70	6,40			
CM2	SI	52,71	8,67	0,953	15	0,355
	NO	49,00	7,35			
CM3	SI	55,71	15,40	1,299	15	0,213
	NO	45,90	15,28			
CM4	SI	45,86	6,28	0,851	15	0,408
	NO	42,40	9,32			
CM total	SI	206,00	37,60	0,962	15	0,351
	NO	189,00	34,63			
Score	SI	69,29	9,62	0,988	15	0,339
	NO	64,80	8,93			

Las tablas siguientes, 19 y 20, presentan los valores de comparación según la práctica o no de actividad física. Trece niños con edad promedio de 8,8 años contestaron que participaron de actividades físicas y cuatro con edad promedio de 8,7 años contestaron que no.

La Tabla 19 presenta las variables antropométricas según la participación en actividades físicas. Se puede ver que por más de que existan diferencias entre las variables, estas no son significativas.

Tabla 19 – Contraste de media entre practicantes y no practicantes de actividad física y los datos antropométricos

	Participación	M	DE	t	gl	p
Peso (Kg)	SI	27,73	6,88	0,360	15	0,724
	NO	26,10	11,16			
Altura (CM)	SI	124,08	11,07	0,822	15	0,424
	NO	118,50	14,62			
IMC	SI	17,83	2,93	-0,027	15	0,979
	NO	17,88	2,72			
Pl. Triptal	SI	10,31	3,95	0,512	15	0,616
	NO	9,25	1,71			
Pl. Subescapular	SI	10,46	4,86	0,586	15	0,566
	NO	9,00	0,82			
% Grasa	SI	19,03	6,01	0,441	15	0,665
	NO	17,65	2,25			

Lo mismo ocurre con las variables coordinativas en la Tabla 20, donde se puede apreciar una diferencia entre los valores de cada variable pero que no presentan un nivel de significancia relevante.

Tabla 20 – Contraste de media entre practicantes y no practicantes de actividad física y las variables del test KTK

	Participación	M	DE	t	gl	p
EQ	SI	5,69	7,22	0,422	15	0,679
	NO	4,00	6,16			
SM	SI	3,77	4,32	0,422	15	0,679
	NO	2,75	3,78			
SL	SI	13,46	11,01	0,447	15	0,662
	NO	10,75	8,88			
TL	SI	10,85	6,47	-0,27	15	0,791
	NO	12,00	10,61			
CM1	SI	52,15	9,32	0,389	15	0,702
	NO	50,25	4,27			
CM2	SI	50,46	9,08	-0,111	13,337	0,913
	NO	50,75	1,26			
CM3	SI	50,62	17,48	0,311	15	0,760
	NO	47,75	8,73			
CM4	SI	43,23	8,03	-0,527	15	0,606
	NO	45,75	9,57			
CM total	SI	196,46	40,74	0,149	14,659	0,883
	NO	194,50	13,43			
Score	SI	66,77	10,48	0,153	14,602	0,880
	NO	66,25	3,50			

Las tablas que se presentan a continuación hacen un análisis de varianza (ANOVA) de las variables, relacionándolas con los grupos con más de dos elementos, como se explicó con anterioridad.

La Tabla 21 se refiere al análisis de las variables antropométricas en relación con las variables de clasificación utilizadas en el cuestionario PAQ-C. De acuerdo con los resultados del cuestionario PAQ-C, previamente citados, los participantes alcanzaron los siguientes resultados: muy sedentarios, sedentarios y moderadamente activos. En el análisis descrito en la Tablas 21 es posible verificar diferencia significativa únicamente en la variable del IMC.

Como indicado, debido a la diferencia contrastada en el IMC, se ha realizado la prueba de Bonferroni (Tabla 22), donde se puede observar que realmente la diferencia significativa está entre los clasificados como sedentarios y moderadamente activos.

Tabla 21 – Análisis de varianza (ANOVA) de los datos antropométricos entre los grupos de clasificación del PAQ-C

		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	p
Peso (Kg)	Entre grupos	171,897	2	85,948	1,549	0,247
	Dentro de grupos	777,006	14	55,5		
	Total	948,902	16			
Altura (CM)	Entre grupos	239,792	2	119,896	0,853	0,447
	Dentro de grupos	1967,267	14	140,519		
	Total	2207,059	16			
IMC	Entre grupos	47,665	2	23,832	4,290	0,035*
	Dentro de grupos	77,777	14	5,555		
	Total	125,441	16			
Pl. Tricipital	Entre grupos	46,375	2	23,187	2,128	0,156
	Dentro de grupos	152,567	14	10,898		
	Total	198,941	16			
Pl. Subescapular	Entre grupos	59,948	2	29,974	1,810	0,200
	Dentro de grupos	231,817	14	16,558		
	Total	291,765	16			
% Grasa	Entre grupos	114,742	2	57,371	2,369	0,130
	Dentro de grupos	339,04	14	24,217		
	Total	453,783	16			

La Tabla 23 hace referencia al análisis de las variables del test KTK con relación con las variables de clasificación utilizadas en el cuestionario PAQ-C. En los resultados se pueden observar la inexistencia de diferencia significativa. Así siendo no hace falta realizar la prueba de Bonferroni.

Tabla 22 – Análisis Post Hoc Bonferroni de la variable del IMC entre los grupos de Clasificación del PAQ-C

(I) calificación PAQ-C	(J) calificación PAQ-C	Diferencia de medias (I-J)	Error estándar	Sig.	Intervalo de confianza al 95%	
					Límite inferior	Límite superior
muy sedentario	Sedentario	-0,3667	1,5516	1	-4,583	3,85
	moderadamente activo	-4,2167	1,8002	0,103	-9,109	0,676
sedentario	moderadamente activo	-3,8500*	1,3944	0,046*	-7,64	-0,06

Tabla 23 – Análisis de varianza (ANOVA) de las variables del test KTK entre los grupos de clasificación del PAQ-C

		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	p
EQ	Entre grupos	102,129	2	51,065	1,108	0,358
	Dentro de grupos	645,4	14	46,1		
	Total	747,529	16			
SM	Entre grupos	42,419	2	21,209	1,303	0,303
	Dentro de grupos	227,817	14	16,273		
	Total	270,235	16			
SL	Entre grupos	554,154	2	277,077	3,343	0,065
	Dentro de grupos	1160,317	14	82,88		
	Total	1714,471	16			
TL	Entre grupos	183,448	2	91,724	1,945	0,180
	Dentro de grupos	660,317	14	47,165		
	Total	843,765	16			
CM1	Entre grupos	163,879	2	81,94	1,216	0,326
	Dentro de grupos	943,65	14	67,404		
	Total	1107,529	16			
CM2	Entre grupos	38,419	2	19,209	0,281	0,759
	Dentro de grupos	955,817	14	68,273		
	Total	994,235	16			
CM3	Entre grupos	637,541	2	318,771	1,359	0,289
	Dentro de grupos	3283,4	14	234,529		
	Total	3920,941	16			
CM4	Entre grupos	293,704	2	146,852	2,654	0,105
	Dentro de grupos	774,767	14	55,34		
	Total	1068,471	16			
CM total	Entre grupos	3576,733	2	1788,367	1,482	0,261
	Dentro de grupos	16889,267	14	1206,376		
	Total	20466	16			
Score	Entre grupos	232,066	2	116,033	1,445	0,269
	Dentro de grupos	1123,817	14	80,273		
	Total	1355,882	16			

La Tabla 24 señala los resultados del análisis comparativo entre los grupos con edades agrupadas (7, 8, 9 y 10 años) y las variables antropométricas. En ella se puede ver que en las variables peso y altura hay un indicativo de que entre los grupos existe una diferencia significativa. Sin embargo, la diferencia no se ve reflejada en el IMC. También no se ve diferencias entre las variables relacionadas con el porcentaje de grasa de los participantes.

Tabla 24 – Análisis de varianza (ANOVA) de los datos antropométricos entre los grupos edades agrupadas (7, 8, 9 y 10 años)

		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	p
Peso (Kg)	Entre grupos	622,44	3	207,48	8,262	0,002*
	Dentro de grupos	326,463	13	25,113		
	Total	948,902	16			
Altura (CM)	Entre grupos	1373,025	3	457,675	7,134	0,004*
	Dentro de grupos	834,033	13	64,156		
	Total	2207,059	16			
IMC	Entre grupos	33,747	3	11,249	1,595	0,238
	Dentro de grupos	91,694	13	7,053		
	Total	125,441	16			
Pl. Tricipital	Entre grupos	36,308	3	12,103	0,967	0,438
	Dentro de grupos	162,633	13	12,51		
	Total	198,941	16			
Pl. Subescapular	Entre grupos	73,381	3	24,46	1,456	0,272
	Dentro de grupos	218,383	13	16,799		
	Total	291,765	16			
% Grasa	Entre grupos	99,469	3	33,156	1,217	0,343
	Dentro de grupos	354,314	13	27,255		
	Total	453,783	16			

En un análisis más detallado, a través de la prueba Bonferroni (Tabla 25), se pudo verificar que la diferencia existente en ambas variables es el resultado de las diferencias entre los grupos de siete y diez años y entre los grupos de ocho y de diez años.

Tabla 25 – Análisis Post Hoc Bonferroni de las variables peso y altura entre los grupos de edades agrupadas (7, 8, 9 y 10 años)

Variable Dependiente	(I) Ed. Agr.	(J) Ed. Agr.	Diferencia de medias (I-J)	Error estándar	Sig.	Intervalo de confianza al 95%	
						Límite inferior	Límite superior
Peso (Kg)	7	8	-0,95	4,09166	1	-13,6629	11,7629
		9	-6,925	4,33986	0,807	-20,409	6,559
		10	-14,90000*	4,1927	0,021*	-27,9268	-1,8732
	8	9	-5,975	3,23474	0,526	-16,0254	4,0754
		10	-13,95000*	3,03445	0,003*	-23,3781	-4,5219
		9	10	-7,975	3,36164	0,203	-18,4197
Altura (CM)	7	8	-3,8333	6,5399	1	-24,153	16,486
		9	-15	6,9367	0,299	-36,552	6,552
		10	-23,4000*	6,7015	0,024*	-44,222	-2,578
	8	9	-11,1667	5,1703	0,3	-27,231	4,898
		10	-19,5667*	4,8502	0,009*	-34,636	-4,497
		9	10	-8,4	5,3731	0,852	-25,094

La Tabla 26 señala los resultados del análisis comparativo entre los grupos con edades agrupadas (7, 8, 9 y 10 años) y las variables coordinativas. Como se puede percibir la única variable que presenta una diferencia significativa es el CM2, correspondiente al SM, que por su vez no presenta diferencia. En el análisis de la prueba Bonferroni (Tabla 27), se puede verificar que la diferencia más importante está entre los grupos de 8 y de 10 años.

Tabla 26 – Análisis de varianza (ANOVA) de las variables del test KTK entre los grupos de edades agrupadas (7, 8, 9 y 10 años)

		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	p
EQ	Entre grupos	31,029	3	10,343	0,188	0,903
	Dentro de grupos	716,5	13	55,115		
	Total	747,529	16			
SM	Entre grupos	43,352	3	14,451	0,828	0,502
	Dentro de grupos	226,883	13	17,453		
	Total	270,235	16			
SL	Entre grupos	71,087	3	23,696	0,187	0,903
	Dentro de grupos	1643,383	13	126,414		
	Total	1714,471	16			
TL	Entre grupos	105,065	3	35,022	0,616	0,617
	Dentro de grupos	738,7	13	56,823		
	Total	843,765	16			
CM1	Entre grupos	292,496	3	97,499	1,555	0,248
	Dentro de grupos	815,033	13	62,695		
	Total	1107,529	16			
CM2	Entre grupos	512,602	3	170,867	4,612	0,021*
	Dentro de grupos	481,633	13	37,049		

	Total	994,235	16			
CM3	Entre grupos	1149,658	3	383,219	1,798	0,197
	Dentro de grupos	2771,283	13	213,176		
	Total	3920,941	16			
CM4	Entre grupos	131,771	3	43,924	0,610	0,621
	Dentro de grupos	936,7	13	72,054		
	Total	1068,471	16			
CM total	Entre grupos	6562,617	3	2187,539	2,045	0,157
	Dentro de grupos	13903,383	13	1069,491		
	Total	20466	16			
Score	Entre grupos	440,999	3	147	2,089	0,151
	Dentro de grupos	914,883	13	70,376		
	Total	1355,882	16			

Tabla 27 – Análisis Post Hoc Bonferroni de la variable CM2 entre los grupos de varianza edades agrupadas (7, 8, 9 y 10 años)

Variable dependiente	(I) Edad Grupo	(J) Edad Grupo	Diferencia de medias (I-J)	Error estándar	Sig.	Intervalo de confianza al 95%
CM2	7	8	4,167	4,97	1	-11,27 19,61
		9	8	5,271	0,918	-8,38 24,38
		10	15,7	5,093	0,052	-0,12 31,52
	8	9	3,833	3,929	1	-8,37 16,04
		10	11,533*	3,686	0,048*	0,08 22,98
		9	7,7	4,083	0,491	-4,99 20,39

6.3 Resultados Correlativos

Los resultados correlativos son derivados del análisis de correlación que contrastaron todas las variables cuantitativas antropométricas y coordinativas. Los valores del índice de correlación (Pearson) y del valor de significancia (p) se encuentran detallados en las tablas descriptivas de los resultados.

6.3.1 CORRELACIÓN ENTRE GRUPOS

La Tabla 28 y la Tabla 29 presentan los valores de correlación de las variables estudiadas. Los datos se encuentran divididos en dos tablas. A continuación se detallan los datos más destacables, que obtuvieron un nivel de

correlación considerado por lo menos moderado ($r > 0,6$)¹¹ y de significancia ($p < 0,05$).

Uno de los datos que presentó correlación significativa con relación a los datos antropométricos fue la edad decimal, la cual presentó muy buena correlación positiva con el peso y con la altura, es decir, cuanto más edad tenga el participante mayor será el peso y la altura.

De igual manera ocurrió con el peso en relación con la altura y con el IMC, lo que significa que cuanto mayor fue el peso, mayor fue la altura y el IMC. Este hecho constituye un punto importante pues esta correlación con el IMC únicamente indica que ambos valores aumentan, pero no considera lo que representa este aumento, ni puede cuantificarlo o calificarlo.

El IMC también presenta una correlación positiva y significativa con las variables de pliegue tricipital, pliegue subescapular y porcentaje de grasa. Esta información nos da pistas que el valor del IMC, en este caso, es un factor positivo en la valoración con el índice percentil de grasa.

El pliegue tricipital, a su vez, presentó correlación positiva con el pliegue subescapular y con el porcentaje de grasa. Y de la misma manera, el pliegue subescapular con el porcentaje de grasa.

Cabe destacar también las variables edad decimal y peso, que se correlacionaron inversamente con la variable CM2, coeficiente motor relacionado al SM. Dichas correlaciones inversas significan que cuanto menor sea la edad y menor sea el peso, se obtiene una mayor puntuación de la variable correspondiente.

En relación con las variables coordinativas, de las variables de las tareas y las variables correspondientes del coeficiente motor de la tarea, excepto el SM no ha correlacionado con su coeficiente motor correspondiente. Dicho de otra manera, este es un resultado es anormal.

Las variables del coeficiente motor se correlacionan entre si y entre el score. En lo que corresponde a este aspecto, se puede decir que es un factor lógico, puesto que los datos están interrelacionados y cuanto mayor el valor de una variable, mayor será el valor de la otra.

¹¹ Es conocido que existen diferencias entre los autores en cuanto a la interpretación del valor de r. En este estudio se ha considerado el valor de 0,6 como moderado (Sampieri, Collado, y Lucio, 2010).

La variable referente a al nivel de actividad física (PAQ-C) no ha correlacionado de manera moderada o superior con ninguna variable del estudio. Sin embargo, se puede decir que hay indicios de correlación del nivel de actividad física con los resultados de las tareas de SL y TL, el CM4 que corresponde a la tarea TL y con todavía menor intensidad con el CM total y a su vez el *score*, que representa la clasificación del nivel de CM.

Tabla 28 – Correlación de las variables del estudio (continúa)

		Peso	Altura	IMC	PI. Tricipital	PI. Sub	% Grasa	EQ	SM
Edad	Pearson	,803**	,808**	0,451	0,202	0,282	0,224	0,090	0,364
Decimal	<i>p</i>	0,000	0,000	0,069	0,437	0,272	0,388	0,730	0,151
Peso	Pearson	1	,839**	,760**	0,399	0,477	0,440	0,101	0,212
	<i>p</i>		0,000	0,000	0,113	0,053	0,077	0,701	0,415
Altura	Pearson		1	0,289	0,028	0,050	0,020	0,163	0,317
	<i>p</i>			0,260	0,917	0,848	0,938	0,532	0,214
IMC	Pearson			1	,686**	,788**	,762**	-0,043	-0,023
	<i>p</i>				0,002	0,000	0,000	0,869	0,931
PI. Tricipital	Pearson				1	,867**	,968**	0,160	0,037
	<i>p</i>					0,000	0,000	0,540	0,889
PI. Subescapular	Pearson					1	,943**	-0,051	-0,139
	<i>p</i>						0,000	0,847	0,594
% Grasa	Pearson						1	0,024	-0,044
	<i>p</i>							0,928	0,867
EQ	Pearson							1	,748**
	<i>p</i>								0,001
SM	Pearson								1
	<i>p</i>								
SL	Pearson								
	<i>p</i>								
TL	Pearson								
	<i>p</i>								
CM1	Pearson								
	<i>p</i>								
CM2	Pearson								
	<i>p</i>								
CM3	Pearson								
	<i>p</i>								
CM4	Pearson								
	<i>p</i>								
CM total	Pearson								
	<i>p</i>								
Escore	Pearson								
	<i>p</i>								
PAQ-C	Pearson								
	<i>p</i>								

** La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

* La correlación es significativa en el nivel 0,05 (bilateral).

Tabla 29 – Correlación de las variables del estudio (continuación)

		SL	TL	CM1	CM2	CM3	CM4	CM total	Score	PAQ-C
Edad Decimal	Pearson	0,019	0,184	-0,444	-,678**	-0,481	-0,254	-,521*	-,529*	-0,148
	<i>p</i>	0,941	0,481	0,074	0,003	0,051	0,325	0,032	0,029	0,572
Peso	Pearson	-0,018	0,223	-0,330	-,676**	-,486*	-0,119	-0,466	-0,473	0,063
	<i>p</i>	0,944	0,390	0,196	0,003	0,048	0,650	0,060	0,055	0,809
Altura	Pearson	0,027	0,214	-0,286	-,551*	-0,381	-0,154	-0,390	-0,396	-0,227
	<i>p</i>	0,918	0,410	0,266	0,022	0,131	0,555	0,122	0,116	0,381
IMC	Pearson	-0,067	0,092	-0,265	-,543*	-0,395	-0,081	-0,373	-0,379	0,365
	<i>p</i>	0,799	0,726	0,303	0,024	0,116	0,756	0,140	0,134	0,15
Pl. Tricriptal	Pearson	-0,036	-0,020	0,090	-0,282	-0,205	-0,080	-0,149	-0,151	0,417
	<i>p</i>	0,892	0,940	0,731	0,272	0,430	0,761	0,568	0,562	0,096
Pl. Sub escapular	Pearson	-0,147	-0,095	-0,143	-,526*	-0,411	-0,198	-0,374	-0,377	0,346
	<i>p</i>	0,575	0,716	0,583	0,030	0,101	0,446	0,139	0,135	0,174
% Grasa	Pearson	-0,087	-0,046	-0,039	-0,382	-0,296	-0,110	-0,248	-0,250	0,415
	<i>p</i>	0,740	0,860	0,883	0,131	0,249	0,675	0,338	0,332	0,097
EQ	Pearson	,717**	,562*	,839**	0,384	,605*	,538*	,668**	,657**	0,347
	<i>p</i>	0,001	0,019	0,000	0,128	0,010	0,026	0,003	0,004	0,172
SM	Pearson	,804**	,762**	0,456	0,298	,512*	,591*	,531*	,521*	0,257
	<i>p</i>	0,000	0,000	0,066	0,246	0,036	0,012	0,028	0,032	0,32
SL	Pearson	1	,810**	,581*	0,403	,797**	,755**	,745**	,741**	,525*
	<i>p</i>		0,000	0,015	0,109	0,000	0,000	0,001	0,001	0,031
TL	Pearson		1	0,364	0,230	,512*	,886**	,562*	,557*	,514*
	<i>p</i>			0,151	0,374	0,036	0,000	0,019	0,020	0,035
CM1	Pearson			1	,717**	,771**	,595*	,864**	,859**	0,394
	<i>p</i>				0,001	0,000	0,012	0,000	0,000	0,118
CM2	Pearson				1	,827**	,569*	,879**	,882**	0,27
	<i>p</i>					0,000	0,017	0,000	0,000	0,296
CM3	Pearson					1	,714**	,962**	,964**	0,466
	<i>p</i>						0,001	0,000	0,000	0,06
CM4	Pearson						1	,805**	,803**	,591*
	<i>p</i>							0,000	0,000	0,013
CM total	Pearson							1	1,000**	,490*
	<i>p</i>								0,000	0,046
Score	Pearson								1	,489*
	<i>p</i>									0,046
PAQ-C	Pearson									1
	<i>p</i>									

** La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

* La correlación es significativa en el nivel 0,05 (bilateral).

CAPITULO 7. DISCUSIÓN

7 DISCUSIÓN

En los capítulos anteriores se han descrito los resultados de forma ordenada en datos descriptivos, datos comparativos y datos correlativos. En el presente capítulo se va a realizar la discusión de estos datos. Para llevar a cabo esta discusión se va a tomar en consideración, además de las referencias utilizadas en el marco teórico de esta tesis, artículos científicos que discuten elementos intrínsecos a esta investigación.

El enfoque principal de esta discusión es sobretodo dar respuesta al objetivo principal de esta investigación, que ha sido analizar el nivel de CM de los alumnos/as con SD con edad de entre 7 y 10 años de la provincia de Barcelona, así como su relación con las características personales, antropométricas y el nivel de actividad física de los participantes.

7.1 Características personales

Las informaciones sobre las características personales obtenidas en este estudio tuvieron por objetivo la búsqueda de indicativos que pudiesen dar pistas de un posible buen desarrollo de la CM o que explicasen, estadísticamente, un resultado mejor en el test KTK. Siendo así, en los próximos párrafos de este apartado se intentará contrastar estas informaciones con las de otros estudios para así caracterizar la muestra de esta tesis.

En relación a la tipología de SD, retratada en diferentes manuales sobre el tema, se indican que la Trisomía 21 homogénea (por no-disyunción) es la más frecuente, con 95% de los casos, la Trisomía por translocación alcanza alrededor del 3 a 4% y la Trisomía por mosaicismo afecta entre 1 a 3% de los casos (Pueschel, 2002; Sampedro et al., 1993). Estos indicativos no fueron reflejados en este estudio. El probable motivo parece ser el desconocimiento de esta información

por parte de los padres/tutores o profesores. Este grupo representa el 41% de la muestra.

En cuanto a las enfermedades asociadas al SD, en este estudio se destaca que 47% indicaron no presentar ninguna enfermedad. El 53% indicaron que sí, y de estos, la mitad presentaba problemas cardiacos, lo que representaría aproximadamente el 33% de la muestra. Las demás enfermedades relatadas fueron en tres ocasiones enfermedades relacionadas con problemas auditivos, en cuatro ocasiones con problemas de toroide, en dos ocasiones indicación de autismo y en dos ocasiones problemas pulmonares. Estos problemas coinciden con las informaciones indicadas en el marco teórico de esta tesis, sin embargo, no encontraron relación con las variables del presente estudio y por ello, únicamente se hace el relato de lo encontrado sin someterlo a discusión.

La participación de los niños con SD en la atención temprana es condición *sine qua non* para lograr mejores condiciones hacia un desarrollo tanto general, como específico, como el motor, en las etapas iniciales (Escribá, 2002; Sampedro et al., 1993). En este estudio se ha visto que el 18% de los alumnos no participaron de programas de atención temprana. No se ha encontrado otros estudios sobre la frecuencia de la participación de los niños con SD en la atención temprana, ni estudios que justifiquen el porqué de la no participación. No obstante, una posible razón podría ser la financiera.

En este estudio se ha encontrado que todos los niños estaban estudiando, pero el 76% declaró no saber leer ni escribir, mientras un 24% indicó saber. En el contexto de Brasil, Marques (2008) verificó en su tesis doctoral sobre el perfil del estilo de vida de personas con SD, que, en el universo de 107 niños de 7 y 8 años de edad, solo el 0,9% sabía leer y escribir, es decir, solo un alumno. Ya en el grupo de 9 y 10 años, de un total de 152 alumnos, el 2,5% (4 alumnos) sabía leer y escribir. El numero crece exponencialmente hasta el 17,5% en el grupo de 20 a 29 años y a partir de esta edad la frecuencia baja también de manera exponencial.

Los datos indicados nos dan pistas relevantes sobre la calidad de los programas de alfabetización de niños con SD en España, pues, en Brasil, según lo demostrado por Marques (2008), de los 7 a los 10 años de edad, solo cerca del 2% sabe leer y escribir, valor muy por debajo del 24% que indican los datos presentados en esta tesis. Por otro lado, los datos citados son solo datos indicativos, pues no se ha realizado una efectiva comprobación de si realmente hay una comprensión lectora (Troncoso y Flórez, 2011) De todas formas, éste tampoco era el objetivo de esta tesis.

En relación con los cuestionamientos sobre la práctica de actividad física habitual y sobre la práctica deportiva fuera del horario escolar, aunque podría haberse dado alguna confusión en las respuestas, las contestaciones fueron distintas. Mientras el 76% (13) indicó realizar actividades con una duración promedio de 75 minutos y dos veces a la semana, con variación entre una y tres veces, el 41% (7) indicó realizar actividades deportivas y la duración promedio retratada fue de 62 minutos y dos veces a la semana, también con variación de una a tres veces. El 24% (4) no realizan actividades físicas y el 59% (10) indicaron no realizar actividades deportiva.

De acuerdo con la OMS (2010), los niños y jóvenes de 5 a 17 años deben invertir como mínimo 60 minutos diarios en actividades físicas de intensidad moderada a vigorosa. Se recomiendan actividades físicas como juegos, desplazamientos, actividades recreativas, deportes, educación física o ejercicios programados, sea con la familia, en la escuela o en el entorno.

A partir de estas indicaciones, el grupo aquí investigado no ha logrado lo recomendado. Resultan todavía más preocupantes los alumnos que no realizaron ni siquiera actividad física o deporte, hecho que puede aumentar aún más el riesgo del desarrollo de la obesidad.

Lo cierto es que cada vez más se nota la problemática del incumplimiento de esta indicación saludable, incluso en la población sin discapacidad. Así lo muestra, por ejemplo, el estudio de Rivera et al. (2010) en el que se verifica un nivel de sedentarismo de 93,5% en 914 niños y adolescentes sin discapacidad de una ciudad brasileña. Debe destacarse también que entre la población escolar española, entre 6 y 11 años de edad, el 70% realiza actividad física/deportiva, pero solo un 10% realiza más de cuatro veces a la semana (Itik, Viñas, y Villalba, 2011). Problemática también constatada en la ciudad de Barcelona (Viñas, Plans, y Oliva, 2014).

Las actividades físicas más indicadas por los participantes (nadar, bailar, andar en bicicleta o hacer gimnasia) son justamente las recomendadas por algunos autores (Buckley, 2007; Sayers Menear, 2007), asociándolas a objetivos como mejorar las habilidades motoras y la competencia social.

El deporte más practicado fue la natación. Resultado similar al obtenido por Izuzquiza Gasset (2004) que investigó sobre el ocio y el tiempo libre en las personas con SD y al de Viñas et al. (2014) en su estudio sobre los hábitos deportivos de escolares sin discapacidad de Barcelona. Seguramente este deporte es el más practicado por las personas con o sin discapacidad por las importantes contribuciones para la salud y el bajo riesgo de lesión. Específicamente en relación

con la población con SD, Cabeza-Ruiz, Beas-Jiménez, et al. (2009) han demostrado las importantes contribuciones de la natación respecto a la aptitud física de jóvenes deportivas.

Para Jobling (1994), un programa de actividad física para niños con SD tiene que ofrecer las oportunidades de aprender habilidades que permitan el desempeño de una variedad de actividades físicas, de manera regular, que pueda mantener el estado físico en forma, dar oportunidad de conocer y comprender las actividades físicas y enseñar a valorar la actividad física como parte de su vida.

Con respecto a las recomendaciones de la realización de AF de la OMS, Whitt-Glover, O'Neill, y Stettler (2006) comprobaron que niños con SD fueron capaces de alcanzarlos. Por otro lado, Cabeza-Ruiz, Beas-Jiménez, et al. (2009) verificaron que la cantidad de horas de realización de AF del grupo involucrado en el entrenamiento sistematizado de la modalidad de natación puede experimentar gran variabilidad, por ejemplo de 3 horas hasta 10 horas semanales.

En relación con las actividades sedentarias como ver televisión o jugar a la consola/ordenador/tableta, se ha constatado en este estudio que dichas actividades son frecuentes. Los valores diarios se acercaron a la 1h y 30 minutos de televisión y 1h de ordenador y en los fines de semana un poco menos de 3h de televisión y 1h30 de ordenador. Hay que estar atento a la cantidad de horas dedicadas a este tipo de actividad, pero tampoco son prohibitivas. Estos datos se asemejan a los resultados obtenidos en relación con adolescentes del proyecto UP&DOWN que indicaron asistir 93 (\pm 64) minutos de televisión diaria (Izquierdo-Gomez, Veiga, Villagra, y Diaz-Cueto, 2015).

En un estudio con 60 adolescentes (12 SD; 48 sin discapacidad) Sánchez Sesto y Aierbe Barandiaran (2010) no encontraron diferencias significativas en los hábitos televisivos entre los participantes. La media de consumo se situó alrededor de las 3 horas diarias (en días laborales), mientras que en los fines de semana los adolescentes con SD indicaron pasar una media de 8,7h, en contraste con las 6,1h de los adolescentes sin discapacidad. Los autores concluyeron que los adolescentes apenas difieren en sus hábitos de consumo televisivo, poniendo de manifiesto que las diferencias están principalmente en el estilo de mediación parental.

Resultado semejante se ha constatado en Barcelona, donde el 22,2% de los niños y adolescentes (3 hasta 14 años de edad) indicaron realizar ocio sedentario (2h o más por día). La tendencia crece con el aumento de la edad y fue más representativo en familias donde la madre presentaba menor nivel educativo (Generalitat de Catalunya. Departament de Salut, 2015).

7.2 Perfil antropométrico

La información sobre la composición corporal de niños con SD es escasa (Freire et al., 2014; Loveday, Thompson, y Mitchell, 2012) y cuando existe hay una gran variabilidad de las referencias utilizadas (Pinheiro, Urteaga, Cañete, y Atalah, 2003), lo que resalta la necesidad de realizar investigaciones para resolver esta cuestión (González-Agüero, Matute-Llorente, Gómez-Cabello, Vicente-Rodríguez, y Casajús, 2017).

Hay diferentes tablas de crecimiento para la población con SD (Cronk et al., 1988; Myrelid, Gustafsson, Ollars, y Annerén, 2002; Zemel et al., 2015), todas muy relevantes y de gran importancia. Sin embargo, se encuentran diferencias entre sus datos, ocasionadas probablemente por las diferencias entre las regiones de donde proviene la población de referencia (Balic, 2000), lo que genera diferentes tipos de resultados (Mosso et al., 2011; Pinheiro et al., 2003; Venegas et al., 2015).

La tabla de crecimiento desarrollada por la Fundación Catalana de Síndrome de Down (Pastor et al., 2004) es una referencia para la población hispana con SD, de modo que los datos antropométricos de este estudio fueron comparados con dicha tabla, como indicado en el capítulo de la metodología. De igual manera se han contrastado los datos con las tablas de la OMS y de la NCHS/CDC. Los resultados serán discutidos entonces con estudios que hayan utilizado metodología similar.

En este estudio el peso presentó un aumento directamente proporcional a la edad, en ambos géneros. En el caso de la altura, que también debería ser observado la proporcionalidad, únicamente fue comprobado en los niños (chicos). Las niñas mostraron una gran variabilidad de altura entre las edades. Respecto a este dato es posible que esto haya ocurrido debido al tamaño de la muestra.

Las cifras relativas al peso y altura, en relación con las tablas de crecimiento de la FCSD, se encuentran prácticamente dentro de los parámetros de normalidad, es decir, entre los percentiles 10 y 90, para ambos géneros. La excepción se dio en la altura de las niñas de ocho años de edad que se presentan por debajo de la línea del percentil 10 y las niñas de nueve años que se presentan por encima de la línea del percentil 90. Es decir, las niñas de siete años son muy bajas y las niñas de nueve años son muy altas para la edad.

A su vez, con relación a la tabla de la OMS y NCHS/CDC, el peso de todos los participantes estuvo dentro de la normalidad y la altura prácticamente de todos por debajo del percentil 15 (OMS) y 10 (NCHS/CDC).

Los resultados aquí presentados coinciden con estudios como de Madrigal-Loría y González-Urrutia (2009) que indican por un lado una altura normal según las tablas de crecimiento específicas para SD y, por otro lado, una baja estatura al compararla con las tablas para la población sin discapacidad. Esta situación está ampliamente documentada dado el patrón de crecimiento anormal en SD.

Según Freire et al. (2015) los niños con SD tienen un déficit en el crecimiento que puede comenzar en el período prenatal. Después del nacimiento, la tasa de crecimiento se reduce un 20% desde el 3° al 36° mes de vida para ambos sexos, un 5% de los 3 a los 10 años para las niñas y un 10% de 3 a 12 años para los niños. En el grupo de 10 a 17 años de edad la tasa de crecimiento se reduce al 50% en los hombres y 27% en las mujeres. Esta reducción en el crecimiento lineal resulta, según Martin, Mendes, y Hessel (2011), en una baja estatura que demanda una menor ingesta calórica, lo que puede interferir directamente en el cálculo del IMC y en el diagnóstico de la obesidad.

Con relación a las tablas indicativas del IMC, éstas también son diferentes según quien la ideó y el origen de los datos. En este estudio, como se comenta en el capítulo metodológico, se han contrastado los datos de esta tesis con la tabla específica para población con SD del reciente estudio brasileño de Bertapelli et al. (2017). Con base en estos datos, todos los participantes de este estudio se presentaron dentro de la normalidad con percentiles entre el 10 y el 90.

Se ha utilizado la tabla del IMC brasileña para contrastar los valores encontrados en diferentes estudios y se ha podido ver, por ejemplo, que los resultados fueron semejantes en Chile (Guzmán-Muñoz, Concha-Cisternas, Gutiérrez-Navarro, y Miranda-Díaz, 2017; Mosso et al., 2011), en Arabia Saudí, (Husain, 2003; Samarkandy, Mohamed, y Al-Hamdan, 2012), en Chicago (EEUU) (Luke, Sutton, Schoeller, y Roizen, 1996), en Brasil (Freire et al., 2014) o en España (Casajús, 2007).

Llama la atención los valores encontrados por Husain (2003), que según la tabla brasileña entrarían dentro de la normalidad, pero según el baremo utilizado en su estudio, una tabla de crecimiento de Arabia Saudí, los valores del IMC de los niños con SD en la infancia serían menores que los niños sin discapacidad, contradiciendo lo que se ve en la bibliografía especializada citada anteriormente.

A su vez, los valores del IMC de los participantes de este estudio contrastados en la tabla de la NCHS/CDC demuestran que tanto los niños como las niñas están en un percentil más elevado. Incluso, las niñas llegan a alcanzar en determinados momentos resultados entre el percentil 90 y 97. Este resultado puede ser explicado por los valores de referencia de la altura utilizados por la NCHS/CDC. En estas variables, todos los niños, a excepción de los chicos de diez años, están por debajo del percentil 5.

Lo que se apunta en el párrafo anterior es extrapolable al análisis del contraste del IMC con relación a la tabla de la OMS, es decir, los valores de este estudio según la OMS estarían en percentiles elevados.

Con base en lo expuesto anteriormente, es clara la necesidad de utilizar una tabla de referencia específica para la población con SD y en todos los parámetros antropométricos (Peso, Altura, IMC, etc.). Esta constatación es un reclamo realizado en diferentes estudios (Guzmán-Muñoz et al., 2017; Pinheiro et al., 2003).

Dicha necesidad es subrayada por Jiménez, Cerda, Alberti, y Lizama (2015) en un estudio que toma en consideración tres tablas de referencia (OMS, NCHS/CDC y Sueca). Los autores indicaron concordancia entre las tablas, pero verificaron una variación del normopeso de 34 al 51%, exceso de peso de 21 a 28% y obesidad de 21 al 38% de la muestra. La referida variabilidad también fue vista en el estudio de Lopes, Ferreira, Pereira, Veiga, y Marins (2008).

Aunque los niños con SD son más propensos a tener sobrepeso u obesidad que la población general sin SD (Bertapelli, Pitetti, Agiovlasitis, y Guerra-Junior, 2016; Eichstaedt y Lavay, 1992; Husain, 2003), en los estudios analizados, en lo que se refiere a la infancia, los niños presentaron datos con indicación de valores normales.

A modo de ejemplo, el 30,4% de la población de 6 a 12 años tiene exceso de peso, el 32,2% de los niños y el 28,6% de las niñas. El sobrepeso afecta por igual a ambos sexos (el 18,7%), mientras que la obesidad afecta más a los niños (el 13,5%) que a las niñas (el 9,9%) (Generalitat de Catalunya. Departament de Salut, 2015).

Es imprescindible el desarrollo de un plan para controlar el peso desde la infancia y durante toda la vida (Basil et al., 2016), con control familiar (Pueschel, 2002) y con la incorporación de actividades físicas (Mosso et al., 2011).

Los participantes de este estudio presentaron porcentajes de grasa clasificados en su mayoría como peso adecuado. Hay tres casos que están fuera de

los parámetros que se entienden dentro de la normalidad y uno de ellos llama más la atención, pues está clasificado como porcentaje de grasa moderadamente alto. En la población con SD, hay una tendencia a tener un gran aumento de peso, pero a partir principalmente de la adolescencia (Drobnic et al., 2013).

Esta tendencia fue apreciada en un estudio con adolescentes de 12 a 19 años, (González-Agüero et al., 2010). Asimismo, los autores verificaron que los niños con SD eran 10 cm más altos que las niñas, pero ambos tenían el mismo peso. Hecho que resultó en valores elevados del IMC de las niñas, siendo consideradas diferencias significativas. El porcentaje de grasa de las niñas fue también más elevado.

En otro estudio con adolescentes, Acha Domeño (2014) encontró que el 64% de la muestra (109 adolescentes; 68 chicos y 41 chicas) contaba con IMC dentro de la normalidad, en contra de los resultados expuestos en otras investigaciones. A pesar de ser una población con más edad que la de esta tesis, el resultado es similar.

Es conocida la discusión sobre la utilización del IMC o del porcentaje de grasa para la clasificar las personas según los índices nutricionales. En este sentido, el porcentaje de grasa de los participantes de esta investigación, en general, estuvo dentro de la normalidad, según la metodología utilizada, corroborando con la clasificación del IMC. Este dato queda reflejado en la relación de estas variables, que presentaron una correlación adecuada y significativa.

Hay una diversidad de fórmulas y baremos para analizar el porcentaje de grasa y eso dificulta la discusión de los resultados. No obstante, es posible contrastar los datos obtenidos en esta investigación con las informaciones indicadas por estudios similares. En este sentido, se puede destacar los estudios de Costa et al. (2013); Freire et al. (2014); Samarkandy et al. (2012); Whitt-Glover et al. (2006) que encontraron semejantes valores en los pliegues subescapular y tricipital.

7.3 Nivel de actividades físico/deportivas

Como se ha señalado anteriormente, la OMS (2010) recomienda la realización de como mínimo 60 minutos diarios de actividad física a los niños y jóvenes de 5 a 17 años, con intensidad moderada a vigorosa.

El grupo investigado en esta tesis fue caracterizado como sedentario o muy sedentario, presentando solamente un 23% valores clasificados como moderadamente activo, según el PAQ-C. Este dato todavía indica estar por debajo

del indicado por la OMS. Este resultado fue corroborado en el cuestionario exploratorio, donde se indicó un promedio de 150 minutos semanales de actividades físicas y 125 de actividades deportivas, frente a los 420 indicados por la OMS.

Respecto a este tema, se ha encontrado un estudio piloto con niños con SD que buscaba verificar si los mismos realizaban la cantidad recomendada de 60 minutos de actividad física moderada a vigorosa todos los días, (Shields, Dodd, y Ablitt, 2009). Los autores analizaron 23 niños (7 niñas, 16 niños) con promedio de 11,7 años de edad a través del acelerómetro durante 7 días consecutivos. El 42% completaron al menos 60 minutos de moderada a vigorosa cada día, con cantidades menores para niños de más edad ($r=-0,67$; $p<0,01$). En un estudio complementario, Shields, Taylor, y Fernhall (2010) señalaron los efectos positivos de la actividad física en jóvenes y adultos con SD sedentarios, indicando además la mejora de la ejecución de los ejercicios.

En este sentido, Sharav y Bowman (1992) verificaron que los niños con SD fueron menos activos que sus hermanos y pasaron significativamente más tiempo en casa, mostrando una preferencia por las actividades de interior. Los autores postulan que a pesar de que los niños con SD demostraron estar en riesgo de obesidad, es posible influenciar positivamente a través del ambiente familiar y factores ambientales, como el control de la dieta y la participación en la actividad física.

La idea de Sharav y Bowman (1992) es corroborada por Sayers Menear (2007), que sostiene que para la edad aquí estudiada es de gran importancia el apoyo de los padres a la participación de sus hijos en la actividad física. Igual de importante es el estilo de vida de los padres que afectaría de manera directa al hijo, es decir, sería una influencia positiva en la actividad física o negativa en el sedentarismo. Esta misma consideración es sostenida por Hernández-Vázquez (2015); Viñas et al. (2014), quienes reafirman la importancia de los modelos familiares en la práctica deportiva en edad escolar.

En otro estudio, Whitt-Glover et al. (2006) investigaron los patrones de la actividad física y el perfil antropométrico de 28 niños con SD comparando con sus hermanos (30) sin discapacidad, con edad entre 3 y 10 años (6,6-SD; 7,1-hermanos), utilizando acelerómetros durante 7 días. Los resultados mostraron que los niños con SD eran más pesados que sus hermanos, participaron en menos actividad vigorosa que sus hermanos, pero pasaron un tiempo similar en actividad moderada o de intensidad.

La población española sin discapacidad, niños y adolescentes (1695 de 6 a 18 años), fue estudiada dentro del programa Estudio enKid y se descubrió que solo el 48% de los participantes realizaron al menos 60 minutos de actividad física diaria (Roman, Serra-Majem, Ribas-Barba, Perez-Rodrigo, y Aranceta, 2008).

Karppanen, Ahonen, Tammelin, Vanhala, y Korpelainen (2012) aplicaron el PAQ-C en niños y niñas de ocho años, sin discapacidad, con peso normal y sobrepeso de Finlandia para evaluar el nivel de AF. Los niños con peso normal fueron clasificados como moderadamente activos y todos los demás como sedentarios. Los autores encontraron fuerte relación entre la inactividad de los padres y de sus hijos, llamando la atención sobre la importancia de la ayuda de la familia para solucionar este problema, algo ya comentado aquí anteriormente.

En este sentido, Esmaeilzadeh y Ebadollahzadeh (2012) encontraron relación entre el peso y el nivel de AF de niños iraníes sin discapacidad. La aptitud física, la aptitud cardiorrespiratoria y la actividad física disminuyeron progresivamente a medida que el IMC aumentó, a la inversa, las actividades sedentarias aumentaron a medida que aumentaba el IMC.

En Barcelona, en un estudio con niños de 10 a 12 años, sin discapacidad Torralba, De Fuentes, Toro, y Casas (2011) vieron que el 20,3% de los alumnos presentaban exceso de peso u obesidad. Relacionando esta información con la práctica de actividad física semanal, se ha detectado que cuanto menos actividad se realizaba, mayor era el IMC clasificado sobre la normalidad.

Rivera et al. (2010) verificaron un nivel de sedentarismo de 93,5% de los niños (249 de 7 a 9 años) y adolescentes (665 de 10 a 17 años) sin discapacidad de una ciudad brasileña, siendo más prevalente en los adolescentes y en el sexo femenino. Este dato no se correlacionó con la variable IMC o grasa corporal pero la obesidad se asoció al hecho de asistir a más de 3 horas de televisión diarias.

Estudios como los citados anteriormente, pero con población con SD, han sido realizados en personas con más edad que la población de este estudio y demuestran resultados positivos en relación con la mejora de aspectos nutricionales o físico/deportivos (Brito, 2008; Perán, 1997; Perán, Gil, Ruiz, y Fernandez-Pastor, 1997).

La práctica de actividades física en edad temprana sería capaz de disminuir significativamente los problemas asociados al SD, como la hipotonía muscular o la obesidad (Mosso et al., 2011). Dicha afirmación, con el debido respecto a la especificidad de la actividad física/deportiva y del principio de la individualidad

biológica, está directamente relacionada con el entrenamiento deportivo (Gentil, 2014a; Weineck, 1989) y también con la lucha contra la obesidad (Gentil, 2014b).

7.4 Coordinación motriz

Los resultados del Test KTK mostraron que el nivel de CM de la población estudiada está por debajo de la normalidad. Hay una correlación negativa no significativa entre el nivel coordinativo y la edad, pues, los alumnos de menor edad lograron prácticamente los mismos resultados que los de mayor edad. En general, los niños presentaron mayor puntuación que las niñas en todas las pruebas.

Linfante (2009), que estudió la CM de diez alumnos con SD con edad entre 5,4 años hasta 12,8 años, encontró que las niñas presentaron mejores resultados en prácticamente todas las tareas del test KTK. A pesar de todo, la clasificación de la muestra está por debajo de la normalidad. Silva y Ferreira (2001), también verificaron valores por debajo de la normalidad del nivel de CM de nueve niños con SD con edad de entre 6 años y 10 años. Este resultado coincide con el encontrado por Heringer, Costa, y Neves (2012) en relación con población con necesidad educativas especiales.

Linfante (2009) todavía destaca que las niñas únicamente fueron inferiores a los niños en la prueba de SL. Los datos aquí presentados indican una superioridad femenina en la prueba de TL (excepto a los 10 años de edad). Sin embargo, cuando se analizó el grupo como un todo, utilizando la puntuación general, esta diferencia se invirtió y los niños presentaron mejor puntuación, resultando en una generalización de la superioridad masculina.

Al analizar los resultados desde el Coeficiente Motor General, se percibe que a los siete años de edad la puntuación es idéntica y con el pasar de los años se va generando una diferencia en forma de valores superiores para los niños. En este sentido, Hirtz y Schielke, 1986, citado por Freitas (2014) indican que la diferencia entre género se evidencia alrededor de los 11 o 12 años de edad y hasta entonces niños y niñas presentan las mismas aspiraciones para desarrollar sus capacidades motoras coordinativas.

Dicha información es acorde a lo sugerido por Troncoso (2015) en cuanto a la estimulación precoz. El autor explica que niños estimulados con atención temprana adquieren mejores niveles de desarrollo, hitos de desarrollo a edades más tempranas y mantienen un nivel más alto y estable en su cociente de desarrollo, en comparación con niños sin estimulación precoz.

Es cierto que la muestra de este estudio es pequeña e impide generar conclusiones extra-poblacionales. Pero es cierto también la gran variabilidad en el desarrollo de la CM de dicha población. En este sentido se manifiesta el estudio de Solera y Souza (2015) incluye datos destacables. Los autores investigaron 24 alumnos brasileños con edad promedio de seis años donde dos de los niños eran chicos con SD. La CM de estos dos niños fue clasificada, a partir del test KTK, como perturbación en la coordinación. Sin embargo, estos niños presentaron resultados superiores a las niñas sin discapacidad. Los autores enfatizan que los resultados de los niños con SD son positivos, a pesar de ser clasificados por debajo de la normalidad e indican que lo principal es que en las escuelas investigadas los alumnos participaban en actividades complementarias y apoyos pedagógicos, así como actividades extraescolares.

Estas indicaciones se suman a las recomendaciones de Sayers Menear (2007); Sharav y Bowman (1992); Viñas et al. (2014), apuntadas en la discusión sobre el nivel de AF.

La utilización de intervención para la mejora de la CM es defendida por varios autores (Apoloni et al., 2013; Casajús et al., 2012; Escribá, 2002; González-Agüero et al., 2014; Gorla et al., 2009; Gorla et al., 2007; Gorla et al., 2003; Gupta, Rao, y Kumaran, 2011; Jobling y Mon-Williams, 2000; Lopes y Maia, 1997; Mosso et al., 2011; Sánchez-Rodríguez, 1996; Wang y Ju, 2002).

En este sentido, Brito (2008) demostró los efectos positivos de la práctica de la capoeira en CM de 20 personas con SD, de 8 hasta 39 años de edad, después de 14 semanas de intervención. Semejante resultado fue obtenido por Cabeza-Ruiz y Castro-Lemus (2016) en personas con discapacidad intelectual, en este caso refiriéndose a la capacidad de mejorar el equilibrio y la marcha a través de programas específicos de AF. Santos, Mazzi, Busto, Maquezini, y Sanches (1999) demostraron mejora de la CM después de una intervención con gimnasia olímpica en niños con discapacidad intelectual.

Otra observación en este estudio mostró que cuanto menor era la edad del participante, mejor era el desarrollo de la CM, a pesar de no estar en el nivel ideal ni clasificado dentro de los parámetros de normalidad. Al mismo tiempo, la correlación entre las variables no presentó grado de importancia.

Por más que el hecho citado no sea la regla general, sino mas bien al revés, durante la infancia cuanto mayor sea la edad mejor será el desarrollo (Gallahue y Ozmun, 2005). No obstante, los resultados aquí encontrados no son casos aislados, como se puede ver en el estudio de Lunkes y Leite (2011) en el que también se verifica la disminución en el desarrollo motor con el aumento de la edad.

En relación a la especificidad de las tareas del test KTK, ms concretamente sobre el coeficiente motor de cada tarea, al verificar los valores individuales de las niñas, se percibe que los valores del CM1, correspondiente a la prueba de EQ, fueron los mayores de las cuatro tareas, seguida por el CM2 (correspondiente al SM), por el CM3 (correspondiente al SL) y por fin el CM4 (correspondiente al TL). Mientras que los niños presentaron mayor puntuación en el CM3 (SL), seguido por el CM2 (SM), CM1 (EQ) y CM4 (TL).

Estos datos indican que las niñas presentaron mejor desempeño en el equilibrio que en actividades que requieren más fuerza, como fueron las pruebas de saltos. A su vez, los niños presentaron mejor desempeño en las tareas de fuerza y peores resultados en equilibrio. Ambos géneros presentaron resultados insignificantes en la prueba de lateralidad. Los resultados no presentaron diferencia significativa en cuanto a género en ningún caso.

Para Hernández-Vázquez (1993) el equilibrio es un comportamiento motor donde varias formas de conducta son necesarias, como por ejemplo la biomecánica y la biológica. En este sentido, el equilibrio puede ser estático (e.g. control postural), con el mantenimiento de la estabilidad postural (Cabedo, 2005; Gallahue y Ozmun, 2005; Magill, 1998) o con un mínimo de oscilación (Gobbi, Villar, y Zago, 2005); dinámico con el uso adecuado de las informaciones internas y externas para reaccionar a interferencias sobre la estabilidad y activación de los músculos de manera coordinada (Cabedo, 2005), manteniendo la estabilidad postural sobre una superficie cuando en movimiento (Gobbi et al., 2005); de recuperación, en situaciones de desequilibrio muy fuerte (Gobbi et al., 2005).

El buen desarrollo del equilibrio ayuda a la adquisición de confianza y mayor independencia, lo que genera mejores condiciones para desarrollarse motrizmente y conlleva una mayor propensión a la práctica de actividad física y, a su vez, al desarrollo del la CM (Cabeza-Ruiz y Castro-Lemus, 2016). La importancia del equilibrio está directamente relacionada con la calidad de vida, pues un buen equilibrio proporciona menor riesgo de caídas, menores disturbios en el habla, menores perturbaciones psicológicas o menores niveles de ansiedad. Además, se correlaciona directamente con la CM y con estímulos hacia la practica de AF (Gobbi et al., 2005).

En general, las personas con SD presentan mayor dificultad en el mantenimiento del equilibrio, correspondiéndose con problemas en actividades en bipedestación y desarrollo de movimientos corporales en el espacio (Sánchez-Rodríguez, 1996). El equilibrio fue evaluado a través de la tarea de andar de espalda y Mauerberg-deCastro y Angulo-Kinzler (2000) destacan que este tipo de

actividad es poco practicada por las personas con SD, a excepción de cuando van sentarse o cambiar de dirección. Hecho que indica la necesidad de practicar actividades con cambios de direcciones.

La fuerza es la capacidad física que permite vencer la resistencia u oponerse a ella con un esfuerzo de la tensión muscular. Las personas sedentarias logran utilizar des 30 a un 50% de su fuerza, mientras que una persona entrenada logra casi utilizar su totalidad (Mirella, 2006). La diferencia de fuerza entre géneros no debería ser evidenciada antes del inicio de la maduración puberal, cuando los niños presentarían un desarrollo más adelantado (Gallahue y Ozmun, 2005; Kenney, Wilmore, y Costill, 2013; Malina et al., 2004).

En cuanto a la lateralidad, (Gallahue y Ozmun, 2005) indican que la predominancia se da alrededor de los seis años de edad, coincidiendo con el comienzo de la práctica deportiva, cuando los niños comienzan a probar diferentes vivencias corporales y experiencias deportivas diversas. Dicha predominancia contribuye a la determinación de la estructuración espacial, ayudando a la interrelación del eje corporal con el entorno de los niños (Ochucci Junior, 2004). Es de gran importancia el control del desarrollo de la lateralidad de los niños en la edad de los siete hasta los diez años, periodo de la fase motora de especialización, principalmente por ser una etapa de transición (Gallahue y Ozmun, 2005).

La obesidad y el sobrepeso son factores que influyen en el deterioro de la CM (Cabeza-Ruiz y Castro-Lemus, 2016). No obstante, a pesar de que la mayor parte de los participantes de este estudio tenían el peso adecuado el nivel de CM no fue satisfactorio. A pesar de ser conocido que los bajos niveles de AF y de CM aumenten el riesgo del desarrollo de sobrepeso y obesidad (De Meester et al., 2016; Lopes, Stodden, Bianchi, Maia, y Rodrigues, 2012; Lopes, Stodden, y Rodrigues, 2014; Robinson et al., 2015), no hubo correlación entre estas variables, resultado semejante al de Catenassi et al. (2007).

En otro estudio, con una metodología similar al de esta tesis, pero con niños sin discapacidad de 12 años hasta 14 años, Chagas y Batista (2016) verificaron que los niveles de actividad física influyeron en la asociación entre los niveles de CM y el IMC en adolescentes con peso normal, pero no en adolescentes con sobrepeso u obesidad. Sin embargo, los resultados presentaron niveles de correlación débil entre las variables.

PARTE FINAL

CAPITULO 8. CONCLUSIONES

8 CONCLUSIONES

A lo largo de esta Tesis Doctoral se ha ido investigando sobre la CM de las personas con SD para dar respuesta al objetivo general de la misma **“analizar el nivel de coordinación motriz de los alumnos/as con Síndrome de Down con edad entre 7 y 10 años de la provincia de Barcelona”**.

En este capítulo, se expone las conclusiones que se consideran más relevantes y que dieron respuesta no solo al objetivo general, pero también a los objetivos específicos, que se recuerdan a continuación:

- Verificar las características personales de los participantes;
- Determinar el perfil antropométrico de los participantes;
- Verificar el nivel de actividad físico/deportiva de los participantes;
- Evaluar la coordinación motriz de los participantes;
- Analizar la relación entre el perfil antropométrico y el nivel de actividad físico/deportivas de los participantes;
- Analizar la relación entre el perfil antropométrico y el nivel de coordinación motriz de los participantes;
- Analizar la relación entre el nivel de actividad físico/deportiva y el nivel de coordinación motriz de los participantes.

A continuación se ha organizado las conclusiones en apartados siguiendo la misma estructura y orden en que se realizó la descripción de los resultados y la discusión.

CARACTERÍSTICAS PERSONALES

Los participantes de este estudio fueron en gran parte diagnosticados con Trisomía 21 homogénea (por no-disyunción), seguida por Trisomía por

translocación y Trisomía por mosaicismo. Aun así, en muchos casos no existe el conocimiento del diagnóstico.

La mayoría de los participantes (47%) no indicaron presentar enfermedad asociada al SD. Los que presentan alguna enfermedad asociada (53%), la mayoría ha presentado problemas cardiacos, seguido por problemas auditivo, problemas de tiroides, indicación de autismo y problemas pulmonares.

En este estudio el 18% no participó de programas de atención temprana.

Se ha visto que todos los niños estaban estudiando y el 76% declaró que no sabe ni leer ni escribir, mientras que el 24% indicó que sí sabían.

Los participantes de este estudio no realizaban las cantidades de actividades físicas recomendadas por la OMS, sea a partir de actividades físicas o deportivas.

Los participantes realizaban actividades sedentarias (ver televisión o jugar a la consola/ordenador/tableta) en cantidades aceptables, de manera idéntica a la población sin discapacidad.

PERFIL ANTROPOMÉTRICO

Los participantes presentaron altura, peso y IMC dentro de la normalidad, al observar los valores de referencia en la tabla de crecimiento específico para población con SD.

Las mismas variables, al ser analizados en tablas de crecimiento para personas sin discapacidad, presentaron el peso dentro de la normalidad y la altura por debajo de lo esperado para la edad. Hecho que contribuyó a que el IMC también resultase alterado, con indicaciones de sobrepeso y obesidad.

En todas las variables antropométricas investigadas, únicamente hubo diferencia significativa entre género en la variable de pliegue subescapular, con mayor valor para las niñas. Las niñas presentan una tendencia a alcanzar un mayor porcentaje de grasa que los niños.

Se constató una diferencia significativa en el peso y en la altura de los participantes cuando fueron analizados por grupos de edad, según las edades de referencia del ciclo educativo (7/8 años; 9/10 años). El IMC y los valores referentes a pliegues y porcentaje de grasa no presentaron diferencia.

Hubo diferencia significativa en la variable altura entre los participantes que participaron o no en los programas de atención temprana, siendo más alto los que habían participado. Las demás variables no presentaron significancia.

Se observó diferencia significativa en el peso y en la altura de los participantes según el grupo de edad, sin considerar el género. Más específicamente la diferencia en ambas variables fueron constatadas entre el grupo de 7 años y 10 años y entre el grupo de 8 años y 10 años.

NIVEL DE ACTIVIDADES FÍSICO/DEPORTIVAS

Los participantes de este estudio presentaron niveles de AF entre moderadamente activo, sedentario y muy sedentario. No hubo representación en las clasificaciones activo y muy activo.

El grupo como un todo presentó una tendencia al sedentarismo, sea por edad, género o grupo de edad.

NIVEL DE COORDINACIÓN MOTRIZ

Los participantes de este estudio presentaron niveles de CM por debajo de la normalidad, más específicamente con coordinación insuficiente y perturbación en la coordinación.

En general, los niños presentaron puntuación mayor que las niñas en todas las pruebas, sin embargo no hubo diferencia significativa en las variables coordinativas cuando se comparan los géneros.

Hubo diferencia significativa entre los grupos de edad según los ciclos educativos en las variables coordinativas CM1 (referente a la prueba EQ) y CM2 (referente a la prueba SM), hecho indicativo de que el grupo de menor edad (7/8 años) tiende a un mejor resultado.

Hubo diferencia en las variables EQ, SM y SL cuando fueron comparadas con la participación en el programa de atención temprana. Todos los valores fueron superiores para los participantes de los programas, sin embargo, en las variables del coeficiente motor, contrastadas con las edades, estas diferencias no fueron identificadas.

No hubo diferencia en las variables coordinativas cuando fueron comparadas con la práctica de actividades físicas y actividades deportivas.

Hubo diferencia significativa en la variable CM2 (referente a la prueba SM) según el grupo de edad, sin considerar el género. Más específicamente la diferencia fue constatada entre el grupo de 8 años y 10 años.

Hubo correlación positiva, de baja intensidad, entre la edad de los participantes y la puntuación final del Test KTK, valor que indica la clasificación el nivel de coordinación. Asimismo, hubo correlación moderada en la variable CM2 (referente a la prueba SM).

RELACIÓN ENTRE EL PERFIL ANTROPOMÉTRICO Y EL NIVEL DE ACTIVIDAD FÍSICO/DEPORTIVAS

Hubo diferencia significativa según el nivel de actividad física presentado por los participantes únicamente en el IMC. Tal diferencia fue constatada entre los sedentarios y moderadamente activos.

No hubo correlación entre las variables antropométricas y el resultado del PAQ-C.

RELACIÓN ENTRE EL PERFIL ANTROPOMÉTRICO Y EL NIVEL DE COORDINACIÓN MOTRIZ

Hubo correlación moderada entre la variable peso y el CM2 (referente a la prueba SM).

Asimismo hubo correlación positiva, de baja intensidad, entre el peso y el CM3 (referente a la prueba SL) y entre las variables altura, IMC y pliegue subescapular y el CM2 (referente a la prueba SM).

RELACIÓN ENTRE EL NIVEL DE ACTIVIDAD FÍSICO/DEPORTIVAS Y EL NIVEL DE COORDINACIÓN MOTRIZ

El nivel de actividad física de los participantes no presentó diferencia significativa cuando fue comparado con la clasificación del nivel de CM de los mismos.

Hubo correlación positiva, de baja intensidad, entre la puntuación final del Test KTK y la puntuación del PAQ-C. Lo mismo ocurrió con los valores de las pruebas de SL y TL.

8.1 Limitaciones del estudio

Toda investigación tiene un comienzo, una parte intermedia y un final. En el comienzo, todo parece muy bonito, se planea un proyecto y se pone en marcha. La parte intermedia es la más interesante, no solo por ser la parte práctica, pero también por todas las actividades que dan soporte a la investigación y a la formación profesional. Sin embargo, llega el final y este a veces es necesario para dar paso a nuevas investigaciones. Los resultados esperados no siempre son alcanzados, pero aun así es necesario poner un fin. Siendo de este modo, llegados a la fase final de esta Tesis, en este breve apartado, se pretende compartir algunas líneas sobre las limitaciones encontradas en este estudio, así como las ideas generadas a lo largo de todo el camino y que puedan servir de incentivo o estímulo para futuras líneas de investigación.

En este sentido, las limitaciones de este estudio fueron muy claras desde el principio. La primera limitación enfrentada fue indudablemente el tiempo de dedicación y la financiación, dado que al inicio tuve que compaginar el trabajo con otros proyectos de investigación, de los cuales fui becario. Gracias a una beca del programa MINECO, en la parte final de la tesis, he podido dedicarme a ella prácticamente todo mi tiempo, pero ojalá hubiese sido así desde el principio. La segunda limitación se presentó con mayor énfasis en la parte final, cuando fuimos conscientes de que sería imposible llegar al número de participantes que habíamos previsto en la planificación inicial, es decir, alrededor de 50. Sin embargo, en las diferentes instituciones a las que nos hemos dirigido, hemos recibido distintas respuestas, algunas de ellas inimaginables, como en un caso en que sorprendentemente nos dijeron que no aceptaban participar del estudio por entender que los niños no eran ratas de laboratorios para experimentar. No obstante, investigar con poblaciones infantiles que, como en este caso, están muy protegidas, no basta solo con que los investigadores sigan los protocolos indicados para cumplir con los requisitos de aprobación, sino que es necesario estar integrados en el ámbito educativo de estos niños y niñas.

8.2 Futuras líneas de investigación

Un primer punto que me ha acompañado a lo largo de la investigación es la idea de organizar un programa de actividad física/deportiva continuada para niños con edades comprendidas en la educación primaria. Hemos visto diferentes trabajos desarrollados en la educación temprana, de 0 a 6 años, y después en la

adolescencia y más abundantemente en la edad adulta. Sin embargo, parece haber un vacío en la edad de los 7 hasta los 10 o 12 años. Es cierto que existen actividades, pero por lo que parece, son actividades aisladas, o que refieren al desarrollo cognitivo. Así que como futura línea de investigación, se me ocurre la idea de realizar un programa sistematizado de actividades multideportivas, con planteamiento de evaluaciones específicas del desarrollo motor y de la CM, así como evaluaciones de carácter antropométricos. Debe notarse que un programa como este debería ser desarrollado de manera longitudinal que englobase dentro del equipo multidisciplinar un profesor de educación física, teniendo en cuenta que en muchos estudios hemos encontrados la figura del fisioterapeuta o medico como persona responsable de las actividades, así como el asistente social.

En vistas de la dificultad de contrastar los resultados de los diferentes estudios o de encontrar información específica sobre el crecimiento físico, el porcentaje de grasa o desarrollo del peso de niños con SD, como otra futura línea de investigación, propongo el desarrollo de una tabla de referencia internacional. Se trataría de organizar la información existente, en conjunto con otros investigadores de diferentes países y generar una tabla de referencia internacional como la realizada por la OMS para personas sin discapacidad.

Finalmente, una tercera propuesta sería organizar actividades físico/deportivas similares al *Special Olympics*, pero con carácter lúdico al estilo de festival, con encuentro entre familiares y profesionales. Encuentros como estos se podrían plantear con diferentes objetivos: desarrollar actividades que proporcionen conocimiento a los participantes, sea motriz, cognitivo, afectivo, etc.; reunir personas con interés común y que contribuyan a una red de información y organización a favor del desarrollo colectivo; organizar actividades formativas para los profesionales en formación; desarrollar investigaciones; entre otros.

CAPITULO 9. CONSIDERAÇÕES FINAIS

9 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao longo desta Tese de Doutorado se foi investigando a CM de pessoas com SD para dar resposta ao objetivo geral da mesma "analisar o nível da coordenação motora dos alunos/as com Síndrome de Down com idade entre 7 e 10 anos da província de Barcelona".

Neste capítulo são expostas as conclusões que são consideradas mais relevantes e que deram resposta não só ao objetivo geral, mas também aos objetivos específicos, lembrados a seguir:

- Verificar as características pessoais dos participantes;
- Determinar o perfil antropométrico dos participantes;
- Verificar o nível de atividades físicas/esportivas dos participantes;
- Avaliar a coordenação motora dos participantes;
- Analisar a relação entre o perfil antropométrico e o nível de atividades físicas/esportiva dos participantes;
- Analisar a relação entre o perfil antropométrico e o nível de coordenação motora dos participantes;
- Analisar a relação entre o nível de atividade físicas/esportiva e o nível de coordenação motora dos participantes.

A continuação foram organizadas as as conclusões, em seções, seguindo a mesma estrutura e ordem utilizada na descrição dos resultados e realização da discussão.

CARACTERÍSTICAS PESSOAIS

Os participantes deste estudo foram diagnosticados em grande parte com Trissomia homogéneo 21 (por não disjunção), seguido por Trissomia por

Translocação e Trissomia por mosaïcismo. Ainda assim, em muitos casos, não há o conhecimento do diagnóstico.

A maioria dos participantes (47%) não indicaram a presença de doença associada à síndrome de Don. Aqueles que apresentaram doença associada (53%), a maioria relatou problemas cardíacos, seguido de problemas auditivos, problemas de tireoide, indicação de autismo e problemas pulmonares.

Neste estudo, 18% dos participantes não participaram de programas de intervenção precoce.

Foi visto que todas as crianças estavam estudando e 76% relataram não ler ou escrever, enquanto 24% indicaram saber.

Os participantes deste estudo não realizam a quantidade de atividades físicas ou esportivas recomendada pela OMS.

Os participantes realizam atividades sedentárias (assistir TV ou jogar vídeo game/PC/tablet) em quantidades aceitáveis, de forma idêntica à população sem deficiência.

PERFIL ANTROPOMÉTRICO

Os participantes apresentaram altura, peso e IMC normais quando observado os valores de referência específicos na tabela de crescimento da população com SD.

Os mesmos valores quando analisados em tabelas de crescimento para as pessoas sem deficiências apresentaram o peso dentro dos limites normais e a altura abaixo do esperado para a idade. Fato que contribuiu para o IMC também resultasse alterado, com indicações de excesso de peso e obesidade.

Em todas as variáveis antropométricas investigadas, apenas houve diferença significativa entre sexo na variável dobra cutânea subescapular, com maior valor para meninas. As meninas apresentam maior tendência em atingir um maior porcentagem de gordura.

Foram observadas diferenças significativas no peso e na altura dos participantes quando comparado em grupos de idade de acordo com as idades de referência do ciclo educativo (7/8 anos; 9/10 anos). O IMC e os valores relativos as dobras cutâneas e a porcentagem de gordura não mostraram nenhuma diferença.

Houve diferença significativa na variável altura entre os participantes que participaram ou não de programa de atenção precoce, sendo mais altos os que haviam participado. As demais variáveis não apresentaram significância.

Observou-se diferença significativa no peso e na altura dos participantes segundo o grupo de idade, se levar em consideração o gênero. Mais especificamente, a diferença foi contrastada entre os grupos de 7 e 10 anos e os grupo de 8 e 10 anos, em ambos gêneros.

NÍVEL DE ATIVIDADES FÍSICO/DESPORTIVAS

Os participantes deste estudo apresentaram níveis de atividade física entre moderadamente ativo, sedentário e muito sedentário. Não houve representação nas classificações ativos e muito ativos.

O grupo como um todo apresentou uma tendência ao sedentarismo, quer seja por idade, por gênero ou por grupo de idade.

NÍVEL DE COORDENAÇÃO MOTORA

Os participantes deste estudo mostraram níveis de CM abaixo da normalidade, mais especificamente com coordenação insuficiente e perturbação na coordenação.

Em geral, as meninos obtiveram maior pontuação do que as meninas em cada tarefa, porém não houve diferença significativa nas variáveis coordenativas quando comparado os gêneros.

Houve diferença significativa entre os grupos etários, segundo os ciclos educativos, nas variáveis coordenativas CM1 (relativa ao prova da equilíbrio) e CM2 (relativa à prova do salto monopedal). Um fato que contribuiu para indicar propensão de um melhor resultado no grupo etário mais jovem (7/8 anos).

Houve diferenças em variáveis de prova de equilíbrio, de salto monopedal e de salto lateral quando comparado com a participação em programas de atenção precoce. Todos os valores foram maiores para os participantes dos programas, no entanto, as variáveis relativas ao coeficiente motor da tarefa, que contrasta com o fator idade, essas diferenças não foram verificadas.

Não houve diferença nas variáveis coordenativas quando comparado com a prática de atividades físicas e esportes.

Houve diferença significativa na variável do coeficiente motor 2 (relativo à prova de salto monopedal) de acordo com o grupo de idade, independentemente do sexo. Mais especificamente, a diferença encontrada está entre o grupo de 8 e 10 anos.

Houve correlação positiva, de baixa intensidade, entre a idade dos participantes e o resultado final do Teste KTK, valor que classifica o nível de coordenação. Também houve correlação moderada na variável coeficiente motor 2 (relativo à prova de salto monopedal).

RELAÇÃO ENTRE O PERFIL ANTROPOMÉTRICO E O NÍVEL DE ATIVIDADE FÍSICO/ESPORTIVA

Houve apenas diferença significativa entre os níveis de atividade física apresentada pelos participantes no IMC. Esta diferença foi observada nos níveis sedentário e moderadamente ativo.

Não houve correlação entre as variáveis antropométricas e o resultado do PAQ-C.

RELAÇÃO ENTRE O PERFIL ANTROPOMÉTRICO E O NÍVEL DE COORDENAÇÃO MOTORA

Houve correlação moderada entre a variável peso e o coeficiente motor 2 (relativo à prova de salto monopedal).

Igualmente, houve correlação positiva, de baixa intensidade, entre o peso e o coeficiente motor 3 (relativo à prova de salto lateral) e entre as variáveis altura, IMC e dobra cutânea subescapular e o coeficiente motor 2 (relativo à prova de salto monopedal).

RELAÇÃO ENTRE O NÍVEL ATIVIDADE FÍSICO/ESPORTIVA E O NÍVEL DE COORDENAÇÃO MOTORA

O nível de atividade física dos participantes não apresentou diferença significativa quando comparado com a classificação da CM dos mesmos.

Houve correlação positiva, de baixa intensidade, entre a pontuação final do Teste KTK e a pontuação do PAQ-C. O mesmo aconteceu com os valores das tarefas salta lateral e transferência lateral.

9.1 Limitações do estudo

Toda pesquisa tem um começo, um meio e um fim. No começo, tudo parece muito bom, se planeja um projeto e é colocado em prática. O meio é a parte mais interessante, não só por ser a parte prática, mas também por todas as atividades de apoio à pesquisa e à formação profissional. No entanto, chega ao fim e isso por vezes é necessário para dar lugar novas pesquisas. Os resultados esperados nem sempre são alcançados, mas ainda assim é preciso colocar um fim. Sendo assim, chegado à fase final desta Tese, nesta breve seção, pretende-se compartilhar algumas linhas sobre as limitações encontradas neste estudo, assim como as ideias advindas ao longo de todo o caminho e que possam servir como um incentivo ou estímulo para futuras pesquisas.

Neste sentido, as limitações deste estudo foram bem claras desde o princípio. A primeira limitação enfrentada foi sem dúvida o tempo de dedicação e a parte financeira, visto que no início tive que compaginar o trabalho com outros projetos de pesquisa, dos quais fui bolsista. Graças a uma bolsa proporcionada pelo MINECO, na parte final da tese, pude dedicar-me a ela praticamente todo meu tempo, entretanto gostaria que fosse desde o início. A segunda limitação apareceu com maior ênfase na parte final, quando sabíamos que seria impossível atingir um número de participantes, que havíamos previsto no planejamento inicial, ou seja, cerca de 50. No entanto, nas diferentes instituições que procurávamos, recebíamos respostas distintas, algumas inimagináveis, como o caso de uma que surpreendentemente nos disseram que não aceitavam participar do estudo por entender que as crianças não eram ratos de laboratório para ser testadas. No entanto, pesquisar com populações infantis que, como neste caso, estão altamente protegidas, não é suficiente que os pesquisadores apenas sigam os protocolos estabelecidos indicados para atender aos requisitos de aprovação, mas é necessário estar integrados na educação destas crianças.

9.2 Futuras linhas de pesquisa

Um primeiro ponto, que me acompanhou ao longo da pesquisa é a ideia de organizar um programa de atividade físico/desportiva continuada para crianças com

idade de educação primária. Vimos diferentes trabalhos desenvolvidos na educação infantil, de 0 a 6 anos, mais tarde na adolescência e mais copiosamente na idade adulta. No entanto, parece haver um vazio na idade de 7 a 10 ou 12 anos. É verdade que há atividades, mas ao que parece, são atividades isoladas, ou que visam o desenvolvimento cognitivo. Assim, como uma futura linha de pesquisa surge-me a ideia de um programa sistemático de atividades multidesportivas, com planejamentos de avaliações específicos do desenvolvimento motor e da CM, assim como avaliações de caráter antropométricos. Nota-se que um programa assim deva ser desenvolvido longitudinalmente e que englobasse um professor de educação física dentro da equipe multidisciplinar, visto que em muitos estudos encontramos a figura do fisioterapeuta ou médico como uma pessoa responsável pelas atividades físicas ou ainda o assistente social.

Visto a dificuldade de contrastar os resultados dos diferentes estudos ou de encontrar informação específica sobre o crescimento físico, a porcentagem de gordura ou o desenvolvimento do peso de crianças com SD, como outra linha futuro da pesquisa, proponho o desenvolvimento de uma tabela de referência internacional. Se trataria de organizar a informação existente, juntamente com outros pesquisadores de diferentes países e gerar uma tabela de referência internacional como a realizada pela OMS para as pessoas sem deficiência.

Finalmente, uma terceira proposta seria organizar atividades físico/desportivas semelhantes às *Special Olympics*, porém com caráter lúdico com estilo de festival, com encontros entre famílias e profissionais. Encontros como estes poderiam ser planejados diferentes objetivos: desenvolver atividades que proporcionem conhecimento aos participantes, quer seja motor, cognitivo, emocional, etc.; reunir pessoas com interesse comum e que contribuam à uma rede de informação e de organização em prol do desenvolvimento coletivo; organizar atividades formativas para os profissionais em formação; desenvolver pesquisas; entre outros.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Acha Domeño, A. (2014). *Actividad físico-deportiva, aptitud física y antropometría en adolescentes con síndrome de Down*. (Doctorado), Universidad Autónoma de Madrid.
- Agiovlasitis, S., Pitetti, K.H., Guerra, M., y Fernhall, B. (2011). Prediction of VO₂peak from the 20-m Shuttle-Run Test in Youth with Down Syndrome. *Adapted Physical Activity Quarterly*, 28(2), 146-156. doi: 10.1123/apaq.28.2.146
- Agulló, I.R., y González, B.M. (2006a). Desarrollo motor del niño con síndrome de Down y patología osteoarticular asociada. *Revista Médica Internacional sobre el Síndrome de Down*, 10(3), 34-40. doi: 10.1016/S1138-2074(06)70049-5
- Agulló, I.R., y González, B.M. (2006b). Factores que influyen en el desarrollo motor de los niños con síndrome de Down. *Revista Médica Internacional sobre el Síndrome de Down*, 10(2), 18-24. doi: 10.1016/S1138-2074(06)70045-8
- Alonso, F.J., Carranza, M.D., Rueda, J.D., y Naranjo, J. (2014). Composición corporal en escolares de primaria y su relación con el hábito nutricional y la práctica reglada de actividad deportiva. *Revista Andaluza de Medicina del Deporte*, 7(4), 137-142. doi: 10.1016/j.ramd.2014.08.001
- American Psychiatric Association. (2014). *Manual diagnóstico y estadístico de los trastornos mentales DSM-5* (5ª ed.). Madrid: Panamericana.
- Apoloni, B.F., Lima, F.E.B., y Vieira, J.L.L. (2013). Efetividade de um programa de intervenção com exercícios físicos em cama elástica no controle postural de crianças com Síndrome de Down. *Revista Brasileira de Educação Física e Esporte*, 27(2), 217-223. doi: 10.1590/S1807-55092013005000013
- Arnheim, D.D., y Sinclair, W.A. (1976). *El niño torpe: un programa de terapia motriz*: Editorial Médica Panamericana.
- Arzoglou, D., Tsimaras, V., Kotsikas, G., Fotiadou, E., Sidiropoulou, M., proios, M., y Bassa, E. (2013). The effect of a traditional dance training program on neuromuscular coordination of individuals with autism. *Journal of Physical Education and Sport*, 13(4), 563-569. doi: 10.7752/jpes.2013.04088
- Balic, M.G. (2000). *Síndrome de Down y respuesta al esfuerzo físico*. (Doctorado), Universidad de Barcelona, Barcelona.

- Ballestero, C.L.G. (2008). *Avaliação da Coordenação Motora, Ideias Fundamentais e Investigação Empírica a partir da Bateria de Teste KTK*. (Master), Universidade do Porto, Porto.
- Bardid, F., Rudd, J.R., Lenoir, M., Polman, R., y Barnett, L.M. (2015). Cross-cultural comparison of motor competence in children from Australia and Belgium. *Frontiers in Physiology*, 6, 964. doi: 10.3389/fpsyg.2015.00964
- Barnhart, R.C., y Connolly, B. (2007). Aging and Down syndrome: implications for physical therapy. *Physical Therapy*, 87(10), 1399-1406. doi: 10.2522/ptj.20060334
- Basco, J.Á., y Rodríguez, J. (2001). Los niños con necesidades educativas especiales también van a la piscina. *Revista de Medicina e Investigación*, 4(2), 48-55.
- Basil, J.S., Santoro, S.L., Martin, L.J., Healy, K.W., Chini, B.A., y Saal, H.M. (2016). Retrospective Study of Obesity in Children with Down Syndrome. *The Journal of Pediatrics*, 173, 143-148. doi: 10.1016/j.jpeds.2016.02.046
- Bello, M.A.R. (2007). Incidencia y prevalencia del síndrome de Down. *Revista Síndrome de Down*, 24(93), 68-70.
- Bernstein, N.A. (1967). *The Co-ordination and regulation of movements*. Londres: Pergamon Press.
- Bertapelli, F., Gorla, J.I., Silva, F.F.d., y Costa, L.T. (2013). Prevalência de Obesidade e Topografia da gordura corporal em crianças e adolescentes com Síndrome de Down. *Journal of Human Growth and Development*, 23(1), 6. doi: 10.7322/jhgd.50393
- Bertapelli, F., Machado, M.R., Roso, R.d.V., y Guerra-Júnior, G. (2017). Body mass index reference charts for individuals with Down syndrome aged 2–18 years. *Jornal de Pediatria*, 93(1), 94-99. doi: 10.1016/j.jped.2016.04.005
- Bertapelli, F., Pitetti, K., Agiovlasis, S., y Guerra-Junior, G. (2016). Overweight and obesity in children and adolescents with Down syndrome—prevalence, determinants, consequences, and interventions: A literature review. *Research in Developmental Disabilities*, 57, 181-192. doi: 10.1016/j.ridd.2016.06.018
- Blomeyer, D., Coneus, K., Laucht, M., y Pfeiffer, F. (2008). Self-Productivity and Complementarities in Human Development: Evidence from the Mannheim Study of Children at Risk. *Institute for the Study of Labor (IZA)*(IZA Discussion Paper No. 3734).
- Bofill, A.M. (2008). *Valoración de la condición física en la discapacidad intelectual*. (Doctorado), Universidad de Barcelona, Barcelona.
- Bös, K. (2003). Motorische Leistungsfähigkeit von Kindern und Jugendlichen. In W. Schmidt, I. Hartmann-Tews y W.-D. Brettschneider (Eds.), *Erster Deutscher*

- Kinder- und Jugendsportbericht* (pp. 85-108). Schorndorf - Alemania: Hofmann
- Boschini Filho, J., Novo, N.F., Vieira, M.W., Boschini, F.G., y Malavazi, T. (2004). Influência da idade dos pais em recém-nascidos portadores da Síndrome de Down. *Revista da Faculdade de Ciências Médicas de Sorocaba*, 6(2), 25-29.
- Brito, A.C.d. (2008). *Capoeira, um contributo para a melhoria da coordenação motora em indivíduos com Síndrome de Down*. (Master), Universidade do Porto, Porto.
- Buckley, S. (2007). Increasing opportunities for physical activity. *Downs Syndr Res Pract*, 12(1), 18-19. doi: 10.3104/updates.2033
- Buderath, P., Gartner, K., Frings, M., Christiansen, H., Schoch, B., Konczak, J., . . . Timmann, D. (2009). Postural and gait performance in children with attention deficit/hyperactivity disorder. *Gait Posture*, 29(2), 249-254. doi: 10.1016/j.gaitpost.2008.08.016
- Burns, Y.R., y Gunn, P. (1995). *El Síndrome de Down: Estimulación y Actividad Motora*. Barcelona: Herder.
- Burton, A.W., y Miller, D.E. (1998). *Movement Skill Assessment: Human Kinetics*.
- Buzunáriz Martínez, N., y Martínez García, M. (2008). El desarrollo psicomotor en los niños con síndrome de Down y la intervención de fisioterapia desde la atención temprana. *Revista Médica Internacional sobre el Síndrome de Down*, 12(2), 28-32. doi: 10.1016/S1138-2074(08)70022-8
- Cabedo, J. (2005). *L'evolució de l'equilibri durant el cicle vital*. (Tese de doctorado), Universidad de Barcelona, Barcelona.
- Cabeza-Ruiz, R., Beas-Jiménez, J.d.D., Centeno-Prada, R.A., y Naranjo Orellana, J. (2009). Examen de aptitud deportiva en jóvenes activos con síndrome de Down. Hallazgos electrocardiográficos. *Revista Andaluza de Medicina del Deporte*, 2(2), 52-55.
- Cabeza-Ruiz, R., y Castro-Lemus, N. (2016). Composición y equilibrio corporal de personas con discapacidad intelectual: estudio descriptivo. *Revista Internacional de Ciencias del Deporte*(46), 399-410. doi: 10.5232/ricyde2016.04604
- Cabeza-Ruiz, R., Centeno-Prada, R.A., Sánchez-Valverde, E., Peña-García, F., Naranjo-Orellana, J., y Beas-Jiménez, J.D. (2009). La fuerza de prensión manual en adultos deportistas con síndrome de Down. Influencia del género y la composición corporal. *Revista Andaluza de Medicina del Deporte*, 2(4), 116-119.
- Callewaert, M., Boone, J., Celie, B., De Clercq, D., y Bourgois, J.G. (2015). Indicators of sailing performance in youth dinghy sailing. *European Journal of Sport Science*, 15(3), 213-219. doi: 10.1080/17461391.2014.905984

- Caminero, F.L. (2009). *Diseño y estudio científico para la validación de un test motor original, que mida la coordinación motriz en alumnos/as de educación secundaria obligatoria*. (Doutorado), Universidad de Granada, Granada.
- Candel, I. (2003). *Atención Temprana. Niños con Síndrome de Down y otros problemas de desarrollo*. Madrid: Federación Española del Síndrome de Down
- Carminato, R.A. (2010). *Desempenho motor de escolares através da bateria de teste KTK*. (Master), Universidade Federal do Paraná, Curitiba.
- Casajús, J.A. (2007). *Salud, Ejercicio Físico y Síndrome de Down*. Zaragoza: Editorial Edelvives.
- Casajús, J.A., Pueyo, D., Vicente-Rodríguez, G., y González-Agüero, A. (2012). Mejoras de la condición cardiorrespiratoria en jóvenes con síndrome de Down mediante entrenamiento aeróbico: estudio longitudinal. *Apunts de Medicina de l'esport*, 47(174), 49-54. doi: 10.1016/j.apunts.2011.06.003
- Casert, S., y Gavere, S.v. (2011). *De motorische kip of het motorische ei? "Is motorische coördinatie een voorspeller van sportparticipatie in het lager onderwijs"*. (Master), Universiteit Gent, Holanda.
- Castejón Oliva, F.J. (2000). Diseño de escalas para la evaluación de la habilidad motriz de salto para la educación física en Educación Primaria. *Revista de Investigación Educativa*, 18(1), 47-68.
- Catenassi, F.Z., Marques, I., Bastos, C.B., Basso, L., Ronque, E.R.V., y Gerage, A.M. (2007). Relationship between body mass index and gross motor skill in four to six year-old children. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*, 13(4), 203e-206e.
- Cenizo, J.M., Ravelo, J., Morilla, S., Ramírez, J.M., y Fernández-Truan, J.C. (2016). Diseño y validación de instrumento para evaluar coordinación motriz en primaria. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y el Deporte*, 16(62), 203-219. doi: 10.15366/rimcafd2016.62.002
- Chagas, D.d.V., y Batista, L.A. (2016). Associations between motor coordination and BMI in normal weight and overweight/obese adolescents. *Journal of Human Growth and Development*, 26(3), 5. doi: 10.7322/jhgd.122914
- Chaves, R.N.d., Tani, G., Souza, M.C.d., Baxter-Jones, A., y Maia, J. (2013). Desempenho coordenativo de crianças: construção de cartas percentílicas baseadas no método LMS de Cole e Green. *Revista Brasileira de Educação Física e Esporte*, 27(1), 25-42. doi: 10.1590/S1807-55092013005000004
- Conde, M.A., y Tercedor, P. (2015). La actividad física, la educación física y la condición física pueden estar relacionadas con el rendimiento académico y cognitivo en jóvenes. Revisión sistemática. *Archivo de Medicina del Deporte*, 32(2), 100-109.

- Connolly, K. (2000). Desenvolvimento motor: passado, presente e futuro. *Revista Paulista de Educação Física, supl. 3*, 6-15.
- Cools, W., Martelaer, K.D., Samaey, C., y Andries, C. (2009). Movement skill assessment of typically developing preschool children. A review of seven movement skill assessment tools. *Journal of Sports Science and Medicine, 8*, 154-168.
- Costa e Silva, A.d.A., Marques, R.F.R., Pena, L.G.d.S., Molchansky, S., Borges, M., Campos, L.F.C.C.d., . . . Gorla, J.I. (2013). Esporte adaptado: abordagem sobre os fatores que influenciam a prática do esporte coletivo em cadeira de rodas. *Revista Brasileira de Educação Física e Esporte, 27*(4), 679-687.
- Costa, L.T., Freire, F., Bertapelli, F., Campos, L.F.C.C.d., Santos, L.G.T.F.d., y Gorla, J.I. (2013). Proporção Corporal em Crianças e Adolescentes com Síndrome de Down. *Journal of Human Growth and Development, 23*(2), 5. doi: 10.7322/jhgd.61299
- Crocker, P.R., Bailey, D.A., Faulkner, R.A., Kowalski, K.C., y McGrath, R. (1997). Measuring general levels of physical activity: preliminary evidence for the Physical Activity Questionnaire for Older Children. *Med Sci Sports Exerc, 29*(10), 1344-1349.
- Cronk, C., Crocker, A.C., Pueschel, S.M., Shea, A.M., Zackai, E., Pickens, G., y Reed, R.B. (1988). Growth Charts for Children With Down Syndrome: 1 Month to 18 Years of Age. *Pediatrics, 81*(1), 102-110.
- Cuesta-Vargas, A., y Giné-Garriga, M. (2014). Development of a New Index of Balance in Adults with Intellectual and Developmental Disabilities. *PLoS One, 9*(5), e96529. doi: 10.1371/journal.pone.0096529
- D'Hondt, E., Deforche, B., Gentier, I., De Bourdeaudhuij, I., Vaeyens, R., Philippaerts, R., y Lenoir, M. (2013). A longitudinal analysis of gross motor coordination in overweight and obese children versus normal-weight peers. *International Journal of Obesity, 37*(1), 61-67. doi: 10.1038/ijo.2012.55
- De Meester, A., Maes, J., Stodden, D., Cardon, G., Goodway, J., Lenoir, M., y Haerens, L. (2016). Identifying profiles of actual and perceived motor competence among adolescents: associations with motivation, physical activity, and sports participation. *Journal of Sports Sciences, 1-11*. doi: 10.1080/02640414.2016.1149608
- Departament de Benestar Social i Família. (2010). Estadística de persones amb discapacitat. Retrieved 1/5/2011, from http://www20.gencat.cat/docs/dasc/03Ambits_tematics/11Discapacitat/Estadistiques/Any_2010/documents/4_discapacitat_grups_edat_2010.pdf
- Deus, R.K.B.C.d., Bustamante, A., Lopes, V.P., Seabra, A.T.e., Silva, R.M.G.d., y Maia, J.A.R. (2010). Modelação longitudinal dos níveis de coordenação motora de crianças dos seis aos 10 anos de idade da Região Autônoma dos

- Açores Portugal. *Revista Brasileira de Educação Física e Esporte*, 24(2), 259-273. doi: 10.1590/S1807-55092010000200009
- Díaz Lucea, J. (1994). *El currículum de la Educación Física en la Reforma educativa*. Barcelona: INDE.
- Díaz Lucea, J. (2005). *La evaluación formativa como instrumento de aprendizaje en Educación Física*. Barcelona: INDE.
- Díaz-Caneja, P. (2016). Atención Temprana. http://www.down21.org/?option=com_content&view=article&id=2262%3Aatencion-temprana-&catid=92%3Aeducacion&Itemid=2084&showall=1
- DOWN ESPAÑA, y Ministerio de Educación Cultura y Deporte. (2013). *Formación para la autonomía y la vida independiente. Guía general*. Madrid: Down España.
- Drobnic, F.C., García, À., Roig, M., Gabaldón, S., Torralba, F., Cañada, D., . . . Prat, F. (2013). *La actividad física mejora el aprendizaje y el rendimiento escolar. Los beneficios del ejercicio en la salud integral del niño a nivel físico, mental y en la generación de valores*. Esplugues de Llobregat (Barcelona): Hospital Sant Joan de Déu.
- Dutra, G.F., Kaufmann, C.C., Pretto, A.D., y Albernaz, E.P. (2016). Sedentary lifestyle and poor eating habits in childhood: a cohort study. *Cien Saude Colet*, 21(4), 1051-1059. doi: 10.1590/1413-81232015214.08032015
- Eichstaedt, C.B., y Lavay, B.W. (1992). *Physical Activity for Individuals With Mental Retardation*. Champaign: Human Kinetics Books.
- Escribá, A. (2002). *Síndrome de Down. Propuestas de intervención*. Madrid: Editorial Gymnos.
- Estivill, X., Fuentes, J.J., Guimerá, J., Nadal, M., Milá, M., Ballesta, F., . . . Pritchard, M. (1997). Disección molecular del cromosoma 21 humano y del Síndrome de Down. In J. Flórez, M. V. Troncoso y M. Dierssen (Eds.), *Síndrome de Down: biología, desarrollo y educación: nuevas perspectivas* (pp. 13-24). Barcelona: Masson.
- Faber, I.R., Nijhuis-Van Der Sanden, M.W.G., Elferink-Gemser, M.T., y Oosterveld, F.G.J. (2015). The Dutch motor skills assessment as tool for talent development in table tennis: a reproducibility and validity study. *Journal of Sports Sciences*, 33(11), 1149-1158. doi: 10.1080/02640414.2014.986503
- Federación Española de Síndrome Down. (2009). *II Plan de Acción para Personas con síndrome de Down en España - 2009-2013*. Madrid: ZINK soluciones creativas.

- Federación Española de Síndrome Down. (2016). *III Plan de Acción para las personas con síndrome de Down y sus familias en España. Retos y apoyos*. Madrid: InterSocial, consultoría e investigación social.
- Fernandes, V.R., Ribeiro, M.L.S., Melo, T., de Tarso Maciel-Pinheiro, P., Guimarães, T.T., Araújo, N.B., . . . Deslandes, A.C. (2016). Motor Coordination Correlates with Academic Achievement and Cognitive Function in Children. *Frontiers in Psychology*, 7(318). doi: 10.3389/fpsyg.2016.00318
- Fisch, H., Hyun, G., Golden, R., Hensle, T.W., Olsson, C.A., y Liberson, G.L. (2003). The influence of paternal age on down syndrome. *Journal of Urology*, 169(6), 2275-2278. doi: 10.1097/01.ju.0000067958.36077.d8
- Flórez, J. (2005). La atención temprana en el síndrome de Down: bases neurobiológicas. *Revista Síndrome de Down*, 22(87), 132-142.
- Flórez, J. (2015). Causas de la disfunción cognitiva en el síndrome de Down. Retrieved 15/12/2015, from <http://www.downciclopedia.org/neurobiologia/causas-de-la-disfuncion-cognitiva-en-el-sindrome-de-down - 2>
- Freire, F., Costa, L.T., y Gorla, J.I. (2014). Indicadores de obesidade em jovens com Síndrome de Down. *Motricidade*, 10, 02-10.
- Freire, F., Thon, R.A., Costa, L.T., Duarte, E., y Gorla, J.I. (2015). Crescimento somático de crianças e adolescentes brasileiros com Síndrome de Down. *Journal of Human Growth and Development*, 25(1), 6. doi: 10.7322/jhgd.96800
- Freitas, C.I.d. (2014). *Lateralidade e coordenação motora em crianças dos 4 aos 12 anos de idade. Estudos com o teste M-ABC*. (doutorado), Universidade do Porto, Oporto. Retrieved from <http://hdl.handle.net/10216/71720>
- Freitas, D.L., Lausen, B., Maia, J.A., Gouveia, E.R., Thomis, M., Lefevre, J., . . . Malina, R.M. (2016). Skeletal Maturation, Body Size, and Motor Coordination in Youth 11-14 Years. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 48(6), 1129-1135. doi: 10.1249/MSS.0000000000000873
- Fundació Catalana Síndrome de Down. (2005). *Síndrome de Down: Aspectos médicos actuales*. Barcelona: MASSON.
- Fundació Catalana Síndrome de Down. (2010). *¿Continuar con el embarazo tras un diagnóstico de Síndrome de Down? Una guía para padres* Retrieved from http://www.fcsd.org/ebooks/embarazo_sd.pdf
- Gallahue, D.L., y Ozmun, J.C. (2005). *Compreendendo o Desenvolvimento Motor: Bebês, Crianças, Adolescentes e Adultos* (M. A. d. S. P. Araújo, J. d. M. Ribeiro y J. P. S. e. Silva, Trans. 3ª ed.). São Paulo: Phorte.

- Gallahue, D.L., Ozmun, J.C., y Goodway, J.D. (2011). *Understanding Motor Development: Infants, Children, Adolescents, Adults* (7 ed.). UK: McGraw-Hill Education.
- Garrido, F., Muñoz, M., García, P., y Salado, M. (2015). Efectos beneficiosos del karate sobre la propiocepción y la coordinación en jóvenes con síndrome de Down: seguimiento de dos años. *Revista Médica Internacional sobre el Síndrome de Down*, 19(1), 14-17.
- Generalitat de Catalunya. Departament de Salut. (2015). Enquesta de salut de Catalunya 2014. Principals resultats. Barcelona: Direcció General de Planificació i Recerca en Salut.
- Gentil, P. (2014a). *Bases Científicas do Treinamento de Hipertrofia* (3a ed.). Charleston: CreateSpace Independent Publishing Platform.
- Gentil, P. (2014b). *Emagrecimento: Quebrando Mitos E Mudando Paradigmas* (5a ed.). Charleston: CreateSpace Independent Publishing Platform.
- Gheysen, F., Loots, G., y Van Waelvelde, H. (2008). Motor development of deaf children with and without cochlear implants. *Journal of Deaf Studies and Deaf Education*, 13(2), 215-224. doi: 10.1093/deafed/enm053
- Giagazoglou, P., Sidiropoulou, M., Mitsiou, M., Arabatzi, F., y Kellis, E. (2015). Can balance trampoline training promote motor coordination and balance performance in children with developmental coordination disorder? *Research in Developmental Disabilities*, 36, 13-19. doi: 10.1016/j.ridd.2014.09.010
- Gobbi, E., Elliot, C., Varnier, M., y Carraro, A. (2016). Psychometric Properties of the Physical Activity Questionnaire for Older Children in Italy: Testing the Validity among a General and Clinical Pediatric Population. *PLoS One*, 11(5), e0156354. doi: 10.1371/journal.pone.0156354
- Gobbi, S., Villar, R., y Zago, A.S. (2005). *Bases teórico-prácticas do condicionamento físico*: Guanabara Koogan.
- Golanó Fornells, M. (2011a). Atención a la primera infancia (parte I). *Revista Médica Internacional sobre el Síndrome de Down*, 15(1), 14-16. doi: 10.1016/S1138-2074(11)70004-5
- Golanó Fornells, M. (2011b). La atención en la primera infancia (parte II): actividad asistencial. *Revista Médica Internacional sobre el Síndrome de Down*, 15(2), 29-31. doi: 10.1016/S1138-2074(11)70009-4
- Gomes, M.P.B.B. (1996). *Coordenação Motora, Aptidão Física e Variáveis do Envolvimento: Estudo em crianças do 1º Ciclo de Ensino de duas Freguesias do Concelho de Matosinhos*. (Doctorado), Universidade do Porto, Porto.
- Gómez, M. (2004). *Problemas evolutivos de coordinación motriz y percepción de competencia en el alumnado de primer curso de Educación Secundaria Obligatoria en la clase de Educación Física*. (Doctorado), Universidad

- Complutense de Madrid. , Madrid. Retrieved from <http://www.ucm.es/BUCM/tesis/edu/ucm-t28021.pdf>
- González-Agüero, A., Ara, I., Moreno, L.A., Vicente-Rodríguez, G., y Casajús, J.A. (2011). Fat and lean masses in youths with Down syndrome: Gender differences. *Research in Developmental Disabilities, 32*(5), 1685-1693. doi: 10.1016/j.ridd.2011.02.023
- González-Agüero, A., Gómez-Cabello, A., Matute-Llorente, A., Gómez-Bruton, A., Vicente-Rodríguez, G., y Casajús, J.A. (2014). Efectos del entrenamiento pliométrico sobre la resistencia cardiorrespiratoria de niños y adolescentes con síndrome de Down. *Revista Médica Internacional sobre el Síndrome de Down, 18*(3), 35-42. doi: 10.1016/S1138-2074(14)70053-3
- González-Agüero, A., Matute-Llorente, Á., Gómez-Cabello, A., Vicente-Rodríguez, G., y Casajús, J.A. (2017). Percentage of body fat in adolescents with Down syndrome: Estimation from skinfolds. *Disability and Health Journal, 10*(1), 100-104. doi: 10.1016/j.dhjo.2016.05.013
- González-Agüero, A., Vicente-Rodríguez, G., Moreno, L.A., y Casajús, J.A. (2010). Dimorfismo sexual en grasa corporal en adolescentes con síndrome de Down. *Revista Española de Obesidad, 8*(1), 214-219.
- Gorla, J.I. (1997). *Educação Física Especial - testes*. Londrina.
- Gorla, J.I. (2001). *Coordenação Motora de portadores de Deficiência Mental: Avaliação e Intervenção*. (Master), UNICAMP, Campinas.
- Gorla, J.I. (2004). *Desenvolvimento de equações generalizadas para estimativa da coordenação motora em crianças e adolescentes portadores de deficiência mental*. (Doctorado), UNICAMP, Campinas - S.P.
- Gorla, J.I. (2014). *Avaliação da coordenação motora através da bateria de testes KTK: aplicabilidade em diferentes estudos entre os anos de 2000 a 2013*. (livre docência), Universidade Estadual de Campinas, Campinas.
- Gorla, J.I., Araújo, P.F.d., y Carminato, R.A. (2004). Desempenho psicomotor em portadores de deficiência mental: Avaliação e intervenção. *Revista Brasileira de Ciências do Esporte, 25*(3), 133-147.
- Gorla, J.I., Araújo, P.F.d., y Rodrigues, J.L. (2010). *Avaliação Motora en Educación Física Adaptada: Test KTK* (2ª ed.). São Paulo: Phorte.
- Gorla, J.I., Araújo, P.F.d., y Rodrigues, J.L. (2013). *Avaliação Motora em Educação Física Adaptada: teste KTK* (3ª ed.). São Paulo: Phorte.
- Gorla, J.I., Campana, M.B., y Calegari, D.R. (2009). Desempenho da tarefa transferência lateral, da bateria de teste KTK, em pessoas com deficiência mental. *Journal of the Health Sciences Institute, 27*(3).

- Gorla, J.I., Costa e Silva, A.d.A., Costa, L.T., y Campos, L.F.C.C.d. (2011). Validação da bateria "Beck" de testes de habilidades para atletas brasileiros de "rugby" em cadeira de rodas. *Revista Brasileira de Educação Física e Esporte*, 25(3), 473-486.
- Gorla, J.I., Duarte, E., Costa, L.T., y Freire, F. (2011). Crescimento de crianças e adolescentes com Síndrome de Down: uma breve revisão de literatura. *Revista Brasileira de Cineantropometria & Desempenho Humano*, 13, 230-237.
- Gorla, J.I., Lifante, S.M., y Souza, A.N.d. (2007). Análise da Tarefa Saltos Laterales, da Bateria KTK, em pessoas com Deficiência Mental. *Movimento & Percepção*, 8(11), 147-154.
- Gorla, J.I., Rodrigues, J.L., y Araújo, P.F.d. (2003). Motor coordination of individuals with intellectual disability: evaluation and intervention. *efdeportes.com*, 9(63). <http://www.efdeportes.com/efd63/motor.htm>
- Gorla, J.I., Rodrigues, J.L., Brunieira, C.A.V., y Guarido, E.A. (2000). Testes de avaliação para pessoas com deficiência mental: identificando o KTK. *Arquivo Ciências da Saúde UNIPAR*, 4(2), 121-128.
- Graf, C., y Dordel, S. (2011). The CHILT I project (Children's Health Interventional Trial). A multicomponent intervention to prevent physical inactivity and overweight in primary schools. *Bundesgesundheitsblatt Gesundheitsforschung Gesundheitsschutz*, 54(3), 313-321. doi: 10.1007/s00103-010-1230-9
- Graupera, J.L., y Rodríguez Hernández, M.L. (2004). *Evaluación de habilidades motrices en Educación Física Especial*. Paper presented at the III Congreso Internacional de la Asociación Española de Ciencias del Deporte, Valencia. <http://www.cienciadeporte.com/index.php/congresos/iii-congreso/8-congresos/46-madrid-educacion-fisica-escolar>
- Graupera, J.L., Ruiz, L.M., y Rodríguez Hernández, M.L. (2002). Aplicabilidad del test MABC en escolares con síndrome de down. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y del Deporte*, 2(7), 221-234.
- Gregory, A.R., y Martínez, J.T. (2016). Nivel de condición física y calidad de vida en personas con discapacidad intelectual. *Actividad física y deporte: ciencia y profesión*, 24, 13-28.
- Grosser, M., Hermann, H., Tusker, F., y Zintl, F. (1991). *El movimiento deportivo. Bases anatómicas y biomecánicas*. Barcelona: Martinez Roca.
- Guerra, M., Giné-Garriga, M., y Fernhall, B. (2009). Reliability of Wingate Testing in Adolescents with Down Syndrome. *Pediatric Exercise Science*, 21(1), 47-54. doi: 10.1123/pes.21.1.47
- Guerra, M., Llorens, N., y Fernhall, B. (2003). Chronotropic incompetence in persons with down syndrome. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 84(11), 1604-1608.

- Guerra, M., Pitetti, K.H., y Fernhall, B. (2003). Cross Validation of the 20-Meter Shuttle Run Test for Adolescents with Down Syndrome. *Adapted Physical Activity Quarterly*, 20(1), 70-79. doi: 10.1123/apaq.20.1.70
- Gupta, S., Rao, B.k., y Kumaran, S.D. (2011). Effect of strength and balance training in children with Down's syndrome: a randomized controlled trial. *Clinical Rehabilitation*, 25(5), 425-432. doi: 10.1177/02692155110382929
- Guzmán-Muñoz, E.E., Concha-Cisternas, Y.F., Gutiérrez-Navarro, L.B., y Miranda-Díaz, S.E. (2017). Control postural en niños, adolescentes y adultos con síndrome de Down. *Revista Médica Internacional sobre el Síndrome de Down*. doi: 10.1016/j.sd.2016.09.002
- Hanewinkel-van Kleef, Y.B., Helders, P.J., Takken, T., y Engelbert, R.H. (2009). Motor Performance in Children with Generalized Hypermobility: The Influence of Muscle Strength and Exercise Capacity. *Pediatric Physical Therapy*, 21(2), 194-200.
- Hebestreit, H., Schrank, W., Schrod, L., Strassburg, H.M., y Kriemler, S. (2003). Head size and motor performance in children born prematurely. *Med Sci Sports Exerc*, 35(6), 914-922. doi: 10.1249/01.mss.0000069511.15027.06
- Heringer, T.M., Costa, J.P.R., y Neves, C.B. (2012). Avaliação do desenvolvimento motor em crianças e adolescentes de ambos os gêneros com necessidades especiais. *Littera docente & discente em revista*, 2(2), 1-8.
- Hernández-Vázquez, F.J. (1993). *Valoración de las diferentes dimensiones del equilibrio humano*. (Tese de doutorado), Universidad de Barcelona, Barcelona.
- Hernández-Vázquez, F.J. (1995). *Torpeza motriz: un modelo para la adaptación curricular*. Barcelona: Ediciones Universitarias de Barcelona.
- Hernández-Vázquez, F.J. (2015). El deporte para as personas con discapacidad. Los retos de la adaptación y la inclusión deportiva. In F. J. H. Vázquez (Ed.), *El deporte para as personas con discapacidad. Los retos de la adaptación y la inclusión deportiva*. Barcelona: Edittec.
- Hirtz, P. (1986). Rendimiento desportivo e capacidades coordinativas. *Horizonte*, 3(13), 25-28.
- Husain, M.A. (2003). Body mass index for Saudi children with Down's syndrome. *Acta Pædiatrica*, 92(12), 1482-1485. doi: 10.1111/j.1651-2227.2003.tb00836.x
- Itik, Viñas, J., y Villalba, M.P. (2011). Eestudio de los hábitos deportivos de la población escolar en España. Madrid: Consejo Superior de Deporte.
- Izquierdo-Gomez, R., Veiga, Ó.L., Villagra, A., y Diaz-Cueto, M. (2015). Correlates of sedentary behaviour in youths with Down syndrome: the UP&DOWN

- study. *Journal of Sports Sciences*, 33(14), 1504-1514. doi: 10.1080/02640414.2014.994660
- Izuzquiza Gasset, D. (2004). Un estudio sobre la organización del ocio y tiempo libre en las personas con síndrome de Down. *Tendencias Pedagógicas*(9), 247-276.
- Jarani, J., Grøntved, A., Muca, F., Spahi, A., Qefalia, D., Ushtelenca, K., . . . Gallotta, M.C. (2016). Effects of two physical education programmes on health- and skill-related physical fitness of Albanian children. *Journal of Sports Sciences*, 34(1), 35-46. doi: 10.1080/02640414.2015.1031161
- Jiménez, L., Cerda, J., Alberti, G., y Lizama, M. (2015). Malnutrición por exceso: alta frecuencia de sobrepeso y obesidad en escolares chilenos con síndrome de Down. *Revista Medica de Chile*, 143, 451-458.
- Jobling, A. (1994). Physical education for the person with Down syndrome: More than playing games? *Down Syndrome Research and Practice*, 2(1), 31-35. doi: 10.3104/reviews.27
- Jobling, A., y Mon-Williams, M. (2000). Motor Developmental in Down Syndrome: a longitudinal perspective. In D. J. Weeks, R. Chua y D. Elliott (Eds.), *Perceptual-Motor behavior in Down Syndrome*. United Kingdom: Human Kinetics.
- Jöhnk, K., Kuhtz-Buschbeck, J.P., Stolze, H., Serocki, G., Kalwa, S., Ritz, A., . . . Illert, M. (1999). Assessment of sensorimotor functions after traumatic brain injury (TBI) in childhood - Methodological aspects. *Restor Neurol Neurosci*, 14(2), 143-152.
- Kahl, H., y Emmel, J. (2002). Der Untersuchungsteil Motorik im Pretest des Kinderund Jugendgesundheits surveys "The Examination of Motor Activity in the Pilot Study of the National Health Interview and Examination Survey for Children and Adolescents". *Gesundheitswesen*, 64(1), S114-S118.
- Karppanen, A.K., Ahonen, S.M., Tammelin, T., Vanhala, M., y Korpelainen, R. (2012). Physical activity and fitness in 8-year-old overweight and normal weight children and their parents. *International Journal of Circumpolar Health*, 71, 17621. doi: 10.3402/ijch.v71i0.17621
- Kelso, J.A.S. (1982). Concepts and Issues in Human Motor Behavior: Coming to Grips with the Jargon. In J. A. S. Kelso (Ed.), *Human motor behavior: an introduction* (pp. 21-58). London: Lawrence Erlbaum Associates.
- Kenney, W.L., Wilmore, J.H., y Costill, D.L. (2013). *Fisiologia do Esporte e do Exercício*. São Paulo: Manole.
- Kiphard, E.J. (1976). *Insuficiencias de movimiento y de coordinación en la edad de la escuela primaria*. Buenos Aires: Kapelusz.

- Kiphard, E.J., y Schilling, F. (1974). *Körperkoordinationstest für Kinder*. Beltz Test GmbH: Göttingen. Germany: Weinheim.
- Kiphard, E.J., y Schilling, F. (2007). *Körperkoordinationstest für Kinder*. Beltz Test GmbH: Göttingen. Germany: Überarbeitete und ergänzte Au age.
- Kowalski, K.C., Crocker, P.R.E., y Donen, R.M.D. (2004). *The Physical Activity Questionnaire for Older Children (PAQ-C) and Adolescents (PAQ-A) Manual*. College of Kinesiology, University of Saskatchewan.
- Kowalski, K.C., Crocker, P.R.E., y Faulkner, R.A. (1997). Validation of the physical activity questionnaire for older children. *Pediatr Exerc Sci*, 9(2), 174-186.
- Kuczmarski, R.J., Ogden, C.L., Guo, S.S., Grummer-Strawn, L.M., Flegal, K.M., Mei, Z., . . . Johnson, C.L. (2002). *2000 CDC Growth Charts for the United States: methods and development*. EEUU: National Center for Health Statistics.
- Lambert, J.L. (1981). *Introducción al Retraso Mental*. Barcelona: Herder.
- Lambert, J.L., y Rondal, J.A. (1989). *El Mongolismo*. Barcelona: Editorial Herder.
- Lämmle, L., Tittlbach, S., Oberger, J., Worth, A., y Bös, K. (2010). A Two-level Model of Motor Performance Ability. *Journal of Exercise Science & Fitness*, 8(1), 41-49. doi: 10.1016/S1728-869X(10)60006-8
- Latash, M.L., Kang, N., y Patterson, D. (2002). Finger coordination in persons with Down syndrome: atypical patterns of coordination and the effects of practice. *Experimental Brain Research*, 146(3), 345-355. doi: 10.1007/s00221-002-1189-3
- Laukkanen, A., Pesola, A., Havu, M., Saakslähti, A., y Finni, T. (2014). Relationship between habitual physical activity and gross motor skills is multifaceted in 5- to 8-year-old children. *Scand J Med Sci Sports*, 24(2), e102-110. doi: 10.1111/sms.12116
- Laukkanen, A., Pesola, A.J., Heikkinen, R., Saakslähti, A.K., y Finni, T. (2015). Family-Based Cluster Randomized Controlled Trial Enhancing Physical Activity and Motor Competence in 4-7-Year-Old Children. *PLoS One*, 10(10), e0141124. doi: 10.1371/journal.pone.0141124
- Le Boulch, J. (1990). *La educación por el movimiento en la edad escolar* (4ª reimpresión ed.): Ediciones Paidós Iberica, S.A.
- Lima, S.R., y Almeida, M.A. (2008). Iniciação à aprendizagem da natação e a coordenação corporal de uma criança deficiente visual: algumas contribuições *Revista Brasileira de Ciências do Esporte*, 29(2), 57-78.
- Linfante, S.M. (2009). *Estudo da correlação entre coordenação motora e habilidades motoras de pessoas com síndrome de Down*. (Master), Universidade de Campinas, Campinas.

- Livonen, S., Sääkslahti, A.K., y Laukkanen, A. (2015). A review of studies using the Körperkoordinationstest für Kinder (KTK). *European Journal of Adapted Physical Activity*, 8(2), 18-36.
- Lohmann, T.G. (1987). The use of skinfolds to estimate body fatness on children and youth. *Journal of Physical Education, Recreation & Dance*, 58(9), 98-102.
- Lohmann, T.G., Roche, A.F., y Martorell, R. (1991). *Anthropometric Standardization Reference Manual*. Champaign, IL: Human Kinetics Books.
- Lopes, L., Santos, R., Mota, J., Pereira, B., y Lopes, V. (2016). Objectively measured sedentary time and academic achievement in schoolchildren. *Journal of Sports Sciences*, 1-7. doi: 10.1080/02640414.2016.1172724
- Lopes, L.O., Lopes, V.P., Santos, R., y Pereira, B.O. (2011). Associações entre actividade física, habilidades e coordenação motora em crianças portuguesas. *Revista Brasileira de Cineantropometria e Desempenho Humano*, 13(1), 15-21. doi: 10.5007/1980-0037.2011v13n1p15
- Lopes, T.d.S., Ferreira, D.M., Pereira, R.A., Veiga, G.V.d., y Marins, V.M.R.d. (2008). Comparação entre distribuições de referência para a classificação do estado nutricional de crianças e adolescentes com síndrome de Down. *Jornal de Pediatria*, 84, 350-356.
- Lopes, V.P. (1997). *Análise dos Efeitos de dois Programas Distintos de Educação Física na Expressão da Aptidão Física, Coordenação e Habilidades Motoras em Crianças do Ensino Primário* (Doctorado), Universidade do Porto, Porto.
- Lopes, V.P., y Maia, J.A.R. (1997). Efeitos do ensino no desenvolvimento da capacidade de coordenação corporal em crianças de oito anos de idade. *Revista Paulista de Educação Física*, 11(1), 40-48.
- Lopes, V.P., Maia, J.A.R., Silva, R.G., Seabra, A., y Morais, F.P. (2003). Estudo do nível de desenvolvimento da coordenação motora da população escolar (6 a 10 anos de idade) da Região Autónoma dos Açores. *Revista Portuguesa de Ciências do Desporto*, 3(1), 47-60.
- Lopes, V.P., Rodrigues, L.P., y Maia, J.A.R. (2009). A coordenação motora é preditora dos níveis de actividade física habitual? In L. P. Rodrigues, L. Saraiva, J. Barreiros y O. Vasconcelos (Eds.), *Estudos em desenvolvimento motor II* (pp. 267). Viana do Castelo: Instituto Politécnico de Viana do Castelo.
- Lopes, V.P., Stodden, D.F., Bianchi, M.M., Maia, J.A., y Rodrigues, L.P. (2012). Correlation between BMI and motor coordination in children. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 15(1), 38-43. doi: 10.1016/j.jsams.2011.07.005
- Lopes, V.P., Stodden, D.F., y Rodrigues, L.P. (2014). Weight status is associated with cross-sectional trajectories of motor co-ordination across childhood. *Child Care Health Dev*, 40(6), 891-899. doi: 10.1111/cch.12127

- Loveday, S.J., Thompson, J.M.D., y Mitchell, E.A. (2012). Bioelectrical impedance for measuring percentage body fat in young persons with Down syndrome: validation with dual-energy absorptiometry. *Acta Paediatrica*, 101(11), e491-e495. doi: 10.1111/j.1651-2227.2012.02821.x
- Luke, A.M.Y., Sutton, M., Schoeller, D.A., y Roizen, N.J.M. (1996). Nutrient Intake and Obesity in Prepubescent Children with Down Syndrome. *Journal of the American Dietetic Association*, 96(12), 1262-1267. doi: 10.1016/S0002-8223(96)00330-6
- Lunkes, L.C., y Leite, J.M.R.S. (2011). Avaliação motora relacionada ao IMC em crianças de primeira a terceira infância com Síndrome de Down. *Revista Neurociências*, 19(2), 250-257.
- Luz, L.G., Cumming, S.P., Duarte, J.P., Valente-Dos-Santos, J., Almeida, M.J., Machado-Rodrigues, A., . . . Coelho, E.S.M.J. (2016). Independent and Combined Effects of Sex and Biological Maturation on Motor Coordination and Performance in Prepubertal Children. *Percept Mot Skills*, 122(2), 610-635. doi: 10.1177/0031512516637733
- Luz, L.G.d.O., Teixeira e Seabra, A.F., Santos, R., Padez, C., Ferreira, J.P., y Coelho-e-Silva, M.J. (2015). Associação entre IMC e teste de coordenação corporal para crianças (KTK). Uma meta-análise. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*, 21(3), 230-235. doi: 10.1590/1517-869220152103144469
- Madrigal-Loría, A., y González-Urrutia, A.R. (2009). Estado nutricional de niños con Síndrome Down del Centro Nacional de Educación Especial de Costa Rica. *Revista Costarricense de Salud Pública*, 18, 72-78.
- Magill, R.A. (1998). *Aprendizagem motora: conceitos e aplicações*: Edgard Blücher.
- Malina, R.M., Bouchard, C., y Bar-or, O. (2004). *Growth, maturation and physical activity* (2º ed.). Champaign (Ill.): Human Kinetics.
- Manchola-González, J., Bagur-Calafat, C., y Girabent-Farrés, M. (en prensa). Fiabilidad de la versión española del cuestionario de actividad física PAQ-C. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y el Deporte*, 1-13.
- Marques, A.C. (2008). *O perfil do estilo de vida de pessoas com Síndrome de Down e normas para avaliação da aptidão física*. (Doctorado), Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.
- Martin, J.E.S.-S., Mendes, R.T., y Hessel, G. (2011). Peso, estatura e comprimento em crianças e adolescentes com síndrome de Down: análise comparativa de indicadores antropométricos de obesidade. *Revista de Nutrição*, 24, 485-492.
- Martin-Diener, E., Wanner, M., Kriemler, S., y Martin, B.W. (2013). Associations of objectively assessed levels of physical activity, aerobic fitness and motor

- coordination with injury risk in school children aged 7–9 years: a cross-sectional study. *BMJ Open*, 3(8). doi: 10.1136/bmjopen-2013-003086
- Martínez López, V., y Fernández Chacón, J. (2015). Aplicación de un programa de educación psicomotriz en un caso con síndrome de Down. *Magister*, 27(2), 67-75. doi: 10.1016/j.magis.2015.12.003
- Martins, D., Maia, J., Seabra, A., Garganta, R., Lopes, V.P., Katzmarzyk, P., y Beunen, G. (2010). Correlates of changes in BMI of children from the Azores islands. *International Journal of Obesity*, 34(10), 1487-1493. doi: 10.1038/ijo.2010.56
- Marton, K. (2009). Imitation of body postures and hand movements in children with specific language impairment. *Journal of experimental child psychology*, 102(1), 1-13. doi: 10.1016/j.jecp.2008.07.007
- Mauerberg-deCastro, E., y Angulo-Kinzler, R.M. (2000). Locomotor Patterns of Individuals with Down Syndrome: Effects of environmental and task constraints. In D. J. Weeks, R. Chua y D. Elliott (Eds.), *Perceptual-Motor behavior in Down Syndrome*. United Kingdom: Human Kinetics.
- Meegan, S., Maraj, B.K., Weeks, D., y Chua, R. (2006). Gross motor skill acquisition in adolescents with Down syndrome. *Downs Syndr Res Pract*, 9(3), 75-80.
- Meinel, K., y Schnabel, G. (1988). *Teoría del movimiento : síntesis de una teoría de la motricidad deportiva bajo el aspecto pedagógico*. Buenos Aires: Editorial Stadium.
- Melo, M.M., y Lopes, V.P. (2013). Associação entre o índice de massa corporal e a coordenação motora em crianças. *Revista Brasileira de Educação Física e Esporte*, 27(1), 7-13. doi: 10.1590/S1807-55092013005000005
- Ministerio de Educación. (2010). Estadística de las Enseñanzas no universitarias. Datos Avance. Curso 2009-2010. Retrieved 01/05/2011, from <http://www.educacion.gob.es/mecd/estadisticas/educativas/eenu/avances/Curso09-10/5 Rdos Prov RG 09pdf.pdf>
- Mirella, R. (2006). *Las nuevas metodologías del entrenamiento de la fuerza, la resistencia, la velocidad y la flexibilidad*. Barcelona: Paidotribo.
- Mjaavatn, P.E., y Gundersen, K.A. (2005). The Importance Of Physical Activity In Childhood. *Med Sci Sports Exerc*, 37(5), S427.
- Mjaavatn, P.E., Gundersen, K.A., Segberg, U., y Bjørkelund, L.A. (2003). Physical Activity and Health-Related Variables in 6-9-Year-Old Norwegian Children. *Med Sci Sports Exerc*, 35(5), S63.
- Montezuma, M.A.L., Rocha, M.V., Busto, R.M., y Fujisawa, D.S. (2011). Adolescentes com deficiência auditiva: a aprendizagem da dança e a

- coordenação motora. *Revista Brasileira de Educação Especial*, 17(2), 321-334.
- Moore, J.B., Hanes, J.C., Jr., Barbeau, P., Gutin, B., Trevino, R.P., y Yin, Z. (2007). Validation of the Physical Activity Questionnaire for Older Children in children of different races. *Pediatr Exerc Sci*, 19(1), 6-19.
- Morales Aznar, J. (2004). Relación entre el desarrollo motor y el desarrollo intelectual. Un estudio empírico. *Apunts. Educació Física i Esports*, 77(3), 34-41.
- Morales, P.M.L., Rubén López Pérez, Vidrio, G., Yañez, A.B., y Echauri, L.V. (2000). Reseña histórica del síndrome de Down. *Revista Asociación Dental Mexicana*, 57(5), 193-199.
- Morato, P.P. (1995). *Deficiência mental e aprendizagem: um estudos sobre a cognição espacial de crianças com trissomia 21*. Lisboa: Secretariado Nacional de Reabilitação.
- Mosso, C., Santander, P., Pettinelli, P., Valdés, M., Celis, M., Espejo, F., . . . Sepúlveda, F. (2011). Evaluación de una intervención en actividad física en niños con síndrome de Down. *Revista Chilena de Pediatría*, 82, 311-318.
- Moya, J.M. (2009). *Aptitud física, morfología y prácticas físico-deportivas de los adolescentes españoles*. (Doctorado), Universidad Autónoma de Madrid.
- Muros, J.J., Cofre-Bolados, C., Zurita-Ortega, F., Castro-Sanchez, M., Linares-Manrique, M., y Chacon-Cuberos, R. (2016). Relación entre condición física, actividad física y diferentes parámetros antropométricos en escolares de Santiago (Chile). *Nutricion Hospitalaria*, 33(2), 110. doi: 10.20960/nh.110
- Myrelid, Å., Gustafsson, J., Ollars, B., y Annerén, G. (2002). Growth charts for Down's syndrome from birth to 18 years of age. *Archives of Disease in Childhood*, 87(2), 97-103. doi: 10.1136/adc.87.2.97
- National Down Syndrome Society. (2017). *Envejecimiento y síndrome de down. Una guía de salud y bienestar ndss* (Ed.) Retrieved from http://www.ndss.org/Global/Envejecimiento_y_S%C3%ADndrome_de_Down_-_Una_Gu%C3%ADa_de_Salud_y_Bienestar.pdf
- Ochucci Junior, G.A.M. (2004). *Predominancia natural de lateralidade: consequencias antropometricas, de força, de flexibilidade e de coordenação* (Mestrado), Universidade Estadual de Campinas, Campinas.
- Olesen, L., Kristensen, P., Ried-Larsen, M., Grontved, A., y Froberg, K. (2014). Physical activity and motor skills in children attending 43 preschools: a cross-sectional study. *BMC Pediatrics*, 14(1), 229.
- OMS. (1992). *Décima Revisión de la Clasificación Internacional de las Enfermedades. Descripciones Clínicas y pautas para el diagnóstico*. Ginebra: Organización Mundial de la Salud.

- OMS. (2010). *Recomendaciones mundiales sobre actividad física para la salud*. Ginebra: Organización Mundial de la Salud.
- Pachajoa, H., y Rodríguez, C.A. (2013). Síndrome de Down en una cerámica prehispánica de la costa pacífica colombo-ecuatoriana (2.000 años antes del presente). *Neurología*, 28(1), 62-62. doi: 10.1016/j.nrl.2011.05.007
- Pacheco, D.B., y Valencia, R.P. (1993). La deficiencia Mental. In R. Bautista (Ed.), *Necesidades educativas especiales* (2ª ed., pp. 211-225). Málaga: Ediciones Aljibe.
- Palisano, R.J., Walter, S.D., Russell, D.J., Rosenbaum, P.L., Gemus, M., Galuppi, B.E., y Cunningham, L. (2001). Gross motor function of children with down syndrome: creation of motor growth curves. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 82(4), 494-500. doi: 10.1053/apmr.2001.21956
- Pastor, X., Quintó, L., Corretger, M., Gassió, R., Hernández, M., y Serés, A. (2004). Tablas de crecimiento actualizadas de los niños españoles con síndrome de Down. *Revista Médica Internacional sobre el Síndrome de Down*, 8(3), 34-46.
- Pena, L.G.d.S., y Gorla, J.I. (2010). Coordenação motora em crianças com deficiência auditiva: avaliação e intervenção. *Conexões: revista da Faculdade de Educação Física da UNICAMP*, 8(3), 104-123.
- Pena, L.s.G.d.S., Costa e Silva, A.d.A., Campos, L.F.C.C., Gouveia, R.B., Almeida, J.J.G.o., Duarte, E., . . . Gorla, J.I. (2014). O "rugby" em cadeira de rodas no âmbito da universidade: relato de experiência da Universidade Estadual de Campinas. *Revista Brasileira de Educação Física e Esporte*, 28(4), 661-669. doi: 10.1590/1807-55092014000400661
- Perán, S. (1997). Atletismo y deporte en personas con síndrome de Down: resultados de un proyecto. In J. Flórez, M. V. Troncoso y M. Dierssen (Eds.), *Síndrome de Down: biología, desarrollo y educación: nuevas perspectivas* (pp. 209-230). Barcelona: Masson.
- Perán, S., Gil, J.L., Ruiz, F., y Fernandez-Pastor, V. (1997). Development of physical response after athletics training in adolescents with Down's syndrome. *Scand J Med Sci Sports*, 7(5), 283-288. doi: 10.1111/j.1600-0838.1997.tb00154.x
- Perera, J. (1995). Introducción: La especificidad en el Síndrome de Down. In J. Perera (Ed.), *Síndrome de Down, aspectos específicos* (pp. IX-XI). Barcelona: Masson.
- Pietz, J., Peter, J., Graf, R., Rauterberg-Ruland, I., Rupp, A., Sontheimer, D., y Linderkamp, O. (2004). Physical growth and neurodevelopmental outcome of nonhandicapped low-risk children born preterm. *Early Human Development*, 79(2), 131-143. doi: 10.1016/j.earlhumdev.2004.05.001

- Pinheiro, A.C., Urteaga, C., Cañete, G., y Atalah, E. (2003). Evaluación del estado nutricional en niños con síndrome de Down según diferentes referencias antropométricas. *Revista Chilena de Pediatría*, 74, 585-589.
- Pion, J., Fransen, J., Lenoir, M., y Segers, V. (2014). The value of non-sport-specific characteristics for talent orientation in young male judo, karate and taekwondo athletes. *Archives of Budo*, 10(1), 147-152.
- Pueschel, S.M. (2002). *Síndrome de Down: hacia un futuro mejor: guía para los padres* (2ª ed.). Barcelona: Masson.
- Pueschel, S.M., y Pueschel, J.K. (1994). *Síndrome de Down: problemática biomédica*. Barcelona: Ediciones Científicas y Técnicas.
- Rezende, L.M.T.d., Moreira, O.C., Caldas, L.R.r.d.R., Freitas, L.A.n.d., y Torres, J.O. (2015). Desempenho psicomotor de pessoas com deficiência após 12 semanas de um programa de Educação Física Adaptada. *Revista Brasileira de Ciência e Movimento*, 23(3), 38-46.
- Rezende, L.M.T.d., Moreira, O.C., y Torres, J.O. (2014). Desempenho motor de pessoas com deficiência da associação de pais e amigos dos excepcionais de uma cidade do interior de Minas Gerais. *Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício*, 8(49), 686-694.
- Ribeiro, A.S.C. (2011). *Perfil da coordenação motora global de crianças pré-termo saudáveis acompanhadas por centros de ensino especial de Ceilândia-DF*. (Mestrado), Universidade de Brasília, Brasília. Retrieved from <http://repositorio.unb.br/handle/10482/9507>
- Ribeiro, A.S.C., David, A.C.d., Barbacena, M.M., Rodrigues, M.L., y França, N.M.d. (2012). Teste de coordenação corporal para crianças (KTK): Aplicações e estudos normativos. *Motricidade*, 8(3), 40-51. doi: 10.6063/motricidade.8(3).1155
- Rigal, R. (2006). *Educación motriz y educación psicomotriz en preescolar y primaria: acciones motrices y primeros aprendizajes*. Barcelona: Editorial INDE.
- Rivera, I.R., Silva, M.A.M.d., Silva, R.D.A.T.A., Oliveira, B.A.V.d., y Carvalho, A.C.C. (2010). Atividade física, horas de assistência à TV e composição corporal em crianças e adolescentes. *Arquivos Brasileiros de Cardiologia*, 95, 159-165.
- Robinson, L.E., Stodden, D.F., Barnett, L.M., Lopes, V.P., Logan, S.W., Rodrigues, L.P., y D'Hondt, E. (2015). Motor Competence and its Effect on Positive Developmental Trajectories of Health. *Sports Med*, 45(9), 1273-1284. doi: 10.1007/s40279-015-0351-6
- Rodrigues, M.N., y Lima, S.R. (2014). Atividades motoras aquáticas na coordenação corporal de adolescentes com deficiência intelectual. *Revista Brasileira de Ciências do Esporte*, 36(2), 369-381.

- Rodríguez Hernández, M.L. (2009). *Adaptación y validación de pruebas de competencia motriz en escolares con Síndrome de Down*. (Doctorado), Universidad de Alcalá, Madrid.
- Rodríguez Hernández, M.L. (2016). Aplicabilidad de la prueba de motricidad global para la educación infantil "stay in step" en escolares con síndrome de Down. *Actividad física y deporte: ciencia y profesión*, 24, 29-40.
- Roebbers, C.M., y Kauer, M. (2009). Motor and cognitive control in a normative sample of 7-year-olds. *Developmental Science*(12:1), 175-181.
- Rogers, P.T., y Coleman, M. (1994). *Atención médica en el síndrome de Down: un planteamiento de medicina preventiva* Barcelona: Fundació Catalana Síndrome de Down.
- Roman, B., Serra-Majem, L., Ribas-Barba, L., Perez-Rodrigo, C., y Aranceta, J. (2008). How many children and adolescents in Spain comply with the recommendations on physical activity? *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 48(3), 380-387.
- Ross, W.D., y Marfell-Jones, M.J. (2000). Cineantropometria. In J. D. MacDougall, H. A. Wenger y H. J. Green (Eds.), *Evaluación fisiológica del deportista* (2ª ed., pp. 75-115). Barcelona: Paidotribo.
- Rudd, J., Butson, M.L., Barnett, L., Farrow, D., Berry, J., Borkoles, E., y Polman, R. (2016). A holistic measurement model of movement competency in children. *Journal of Sports Sciences*, 34(5), 477-485. doi: 10.1080/02640414.2015.1061202
- Rudd, J., Farrow, D., Barnett, L., Berry, J., Borkoles, E., y Polman, R. (2014). A pilot study to evaluate the efficacy of the 'Launchpad' gymnastics programme at developing children's motor coordination and fundamental movement skills. *Journal of Science and Medicine in Sport*(18s), e11. doi: 10.1016/j.jsams.2014.11.034
- Ruiz, E. (2001). Evaluación de la capacidad intelectual en personas con síndrome de down. *Revista Síndrome de Down*, 18(3), 80-88.
- Ruiz, L.M., y Graupera, J.L. (2012). *Adaptación española de la batería de evaluación del movimiento para niños (MABC-2): una herramienta científica para los profesionales de la educación física*. Paper presented at the V Congreso Internacional de Ciencias del Deporte y la Educación Física. (VIII Seminario Nacional de Nutrición, Medicina y Rendimiento Deportivo, Pontevedra - España.
- Ruiz, L.M., Mata, E., y Moreno, J.A. (2007). Los problemas evolutivos de coordinación motriz y su tratamiento en la edad escolar: estado de la cuestión. *Motricidad. European Journal of Human Movement*(18), 1-17.
- Ruiz Pérez, L.M. (2004). *Desarrollo motor y actividades físicas* (3 ed.): Gymnos.

- Ruiz Pérez, L.M. (2005). *Moverse con dificultad en la escuela*. Sevilla: Wanceulen.
- Ruiz Pérez, L.M., Gómez García, M., Jiménez Martín, P.J., Ramón Otero, I., y Peñaloza Méndez, R. (2015). ¿Debemos preocuparnos por la coordinación corporal de los escolares de la Educación Secundaria Obligatoria? *Rev Pediatr Aten Primaria*, 17(66), e109-e116.
- Ruiz-Pérez, L.M., Navia Manzano, J.A., Ruiz Amengual, A., Ramón Otero, I., y Palomo Nieto, M. (2016). Coordinación motriz y rendimiento académico en adolescentes (Motor Co-ordination and academic achievement in adolescents). *Retos*(29), 4.
- Sacks, B., y Buckley, S. (2003a). Motor development for individuals with Down syndrome – An overview. *Down Syndrome Issues and Information*. doi: 10.3104/9781903806173
- Sacks, B., y Buckley, S. (2003b). What do we know about the movement abilities of children with Down syndrome? *Syndrome News and Update*, 2(4), 131-141. doi: 10.3104/updates.193
- Samarkandy, M.M., Mohamed, B.A., y Al-Hamdan, A.A. (2012). Nutritional assessment and obesity in Down syndrome children and their siblings in Saudi Arabia. *Saudi Medical Journal*, 33(11), 1216-1221.
- Sampedro, M.F., Blasco, G.M.G., y Hernández, A.M.M. (1993). El niño y la niña con Síndrome de Down. In R. Bautista (Ed.), *Necesidades educativas especiales* (2ª ed., pp. 227-249). Málaga: Ediciones Aljibe.
- Sampieri, R.H., Collado, C.F., y Lucio, P.B. (2010). *Metodología de la Investigación* (5ª ed.). México: McGraw-Hill.
- Sánchez Sesto, N., y Aierbe Barandiaran, A. (2010). Hábitos televisivos y mediación parental de adolescentes con síndrome de Down. *Revista Síndrome de Down*, 27(3), 90-97.
- Sánchez-Rodríguez, J. (1996). *Jugando y aprendiendo juntos. Un modelo de intervencion didáctico para favorecer el desarrollo de los niños y niñas con Síndrome de Down*. Granada: Aljibe.
- Santos, W., Mazzió, E.B.S., Busto, R.M., Maquezini, M.C., y Sanches, S.F. (1999). *A influência da Ginástica olímpica na coordenação motora de crianças portadoras de deficiência mental*. Paper presented at the Congresso Brasileiro Multidisciplinar de Educação Especial, Londrina - Brasil.
- Sayers Menear, K. (2007). Parents' perceptions of health and physical activity needs of children with Down syndrome. *Downs Syndr Res Pract*, 12(1), 60-68. doi: 10.3104/reports.1996
- Scordella, A., Di Sano, S., Aureli, T., Cerratti, P., Verratti, V., Fano-Illic, G., y Pietrangelo, T. (2015). The role of general dynamic coordination in the

- handwriting skills of children. *Frontiers in Physiology*, 6, 580. doi: 10.3389/fpsyg.2015.00580
- Sharav, T., y Bowman, T. (1992). Dietary practices, physical activity, and body-mass index in a selected population of Down syndrome children and their siblings. *Clinical Pediatrics*, 31(6), 341-344.
- Shields, N., Dodd, K.J., y Abblitt, C. (2009). Do children with Down syndrome perform sufficient physical activity to maintain good health? A pilot study. *Adapted physical activity quarterly: APAQ*, 26(4), 307-320.
- Shields, N., Taylor, N.F., y Fernhall, B. (2010). A study protocol of a randomised controlled trial to investigate if a community based strength training programme improves work task performance in young adults with Down syndrome. *BMC Pediatrics*, 10, 17. doi: 10.1186/1471-2431-10-17
- Silva, D.R.d., y Ferreira, J.S. (2001). Intervenções na educação física em crianças com Síndrome de Down. *Revista da Educação Física - UEM*, 12(1), 69-76.
- Silva, R.C.R.d., y Malina, R.M. (2000). Nível de atividade física em adolescentes do Município de Niterói, Rio de Janeiro, Brasil. *Cadernos de Saúde Pública*, 16, 1091-1097.
- Silva, T.M.d. (2007). Desenvolvimento percepto motor como forma de intervenção em distúrbios psicomotores em pessoas com necessidades educativas especiais. *efdeportes.com*, 12, 107. <http://www.efdeportes.com/efd107/disturbios-psicomotores-em-pessoas-com-necessidades-educativas-especiais.htm>
- Slaughter, M.H., Lohman, T.G., Boileau, R.A., Horswill, C.A., Stillman, R.J., Van Loan, M.D., y Bembien, D.A. (1988). Skinfold equations for estimation of body fatness in children and youth. *Human Biology*(60), 709:723.
- Smith, G.F., y Berg, J.M. (1978). *Síndrome de Down (mongolismo)*. Barcelona: Editorial Médica y Técnica.
- Smits-Engelsman, B.C.M., Henderson, S.E., y Michels, C.G.J. (1998). The assessment of children with Developmental Coordination Disorders in the Netherlands: The relationship between the Movement Assessment Battery for Children and the körperkoordinations Test für Kinder. *Human Movement Science*, 17, 699-709.
- Solera, B., y Souza, V.F.M.d. (2015). Nível de coordenação motora de crianças com e sem síndrome de down incluídas no sistema regular de ensino privado e público da cidade de Maringá-PR. *Revista Corpoconsciência*, 19(2), 1-8.
- Souza, A.N.d., Gorla, J.I., Araújo, P.F.d., Lifante, S.M., y Campana, M.B. (2008). Análise da coordenação motora de pessoas surdas. *Arquivo Ciências da Saúde UNIPAR*, 12(3), 205-211.

- Souza, R.D.N.d.S.d., Santos, L.F., Borges, S.D.L., y Borba-Pinheiro, C.J. (2015). Nível socioeconômico, estado nutricional e coordenação motora grossa de escolares com 6 a 10 anos na Amazônia. *Revista da Educação Física - UEM*, 26(3), 401. doi: 10.4025/reveducfis.v26i3.26212
- Stanquini, C.R.L., y Oliveira, E.L.d. (2013). Repertórios motores de pessoas com Síndrome de Down. *Anais do Congresso Brasileiro Multidisciplinar de Educação Especial*, 1(1), 1542-1550.
- Strapasson, A.M., Flores, L.J.F., Silva, A.d.A.C.e., Pereira, T., y Borges, M. (2009). O teste KTK na avaliação da coordenação motora de pessoas com deficiência auditiva. *Coleção Pesquisa em Educação Física*, 8(2), 177-182.
- Tejero, J.P. (2009). La Investigación en Actividades Físicas y Deportes Adaptados: un camino aun por recorrer. *Revista Internacional de Ciencias del Deporte*, V(16), I-III. doi: 10.5232/ricyde2009/016
- Temprana, F.E.d.A.d.P.d.A. (2005). *Libro Blanco de la Atención Temprana* (3a ed.). Madrid: Real Patronato sobre Discapacidad.
- Theofili, A., y Simons, J. (2002). Comparison of the results of children with psychiatric disorders on two tests measuring motor abilities. *International Journal of Child & Family Welfare*, 4, 170-180.
- Thomas, J.R., y Nelson, J.K. (2007). *Métodos de investigación en actividad física* (1ª ed.). Barcelona: Paidotribo.
- Toftegaard-stoeckel, J., Groenfeldt, V., y Andersen, L.B. (2010). Children's self-perceived bodily competencies and associations with motor skills, body mass index, teachers' evaluations, and parents' concerns. *Journal of Sports Sciences*, 28(12), 1369-1375. doi: 10.1080/02640414.2010.510845
- Toro Bueno, S., y Zarco Resa, J.A. (1998). *Educación física para niños y niñas con necesidades educativas especiales* (2ª ed.): Aljibe.
- Torralba, M.A., De Fuentes, M., Toro, J., y Casas, J.E. (2011). Estudio de la actividad física y deportiva, y la alimentación, en alumnos de ciclo superior de primaria (10/12 años) y su posible influencia en el sobrepeso - obesidad. *Revista Galega de Cooperación Científica Iberoamericana*, 1(17), 40-54.
- Torralba, M.A., Vieira, M.B., Lleixà, T., y Gorla, J.I. (2016). Evaluación de la coordinación motora en educación primaria de Barcelona y provincia. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y el Deporte*, 12(62), 355-371. doi: 10.15366/rimcafd2016.62.011
- Troncoso, M.V. (2015). La atención temprana en el síndrome de Down. Retrieved 01/02/2017, from <http://www.ndscenter.org/la-atencion-temprana-en-el-sindrome-de-down/>
- Troncoso, M.V., y Flórez, J. (2011). Comprensión en la lectura de las personas con síndrome de Down. *Revista Síndrome de Down*, 28(2), 50-59.

- Turpín, A. (2007). *Atención Temprana: Aspectos específicos en el síndrome de Down*. Paper presented at the I Jornada Científica, Santander. <http://studylib.es/doc/204400/descargar-conferencia>
- Ulrich, D.A. (2000). *Test of Gross Motor Development : examiner's manual* (2a ed.). Austin, Texas: Pro-Ed.
- Valdivia, A.B., Cartagena, L.C., Sarria, N.E., Távara, I.S., Seabra, A.F.T.e., Silva, R.M.G.d., y Maia, J.A.R. (2008). Coordinación Motora: Influencia de la edad, sexo, estatus socio-económico y niveles de adiposidad en niños peruanos. *Revista Brasileira de Cineantropometria e Desempenho Humano*, 10(1), 25-34.
- Vandendriessche, J.B., Vaeyens, R., Vandorpe, B., Lenoir, M., Lefevre, J., y Philippaerts, R.M. (2012). Biological maturation, morphology, fitness, and motor coordination as part of a selection strategy in the search for international youth soccer players (age 15-16 years). *Journal of Sports Sciences*, 30(15), 1695-1703. doi: 10.1080/02640414.2011.652654
- Vandendriessche, J.B., Vandorpe, B., Coelho-e-Silva, M.J., Vaeyens, R., Lenoir, M., Lefevre, J., y Philippaerts, R.M. (2011). Multivariate association among morphology, fitness, and motor coordination characteristics in boys age 7 to 11. *Pediatric Exercise Science*, 23(4), 504-520.
- Vandorpe, B., Vandendriessche, J., Lefevre, J., Pion, J., Vaeyens, R., Matthys, S., . . . Lenoir, M. (2011). The KorperkoordinationsTest fur Kinder: reference values and suitability for 6-12-year-old children in Flanders. *Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports*, 21(3), 378-388. doi: 10.1111/j.1600-0838.2009.01067.x
- Varela, P.M.F. (2006). *Coordenação motora em indivíduos portadores de Síndrome de Down praticantes e não praticantes de atividades físicas*. (Trabajo fin de grado), Universidade do Porto, Porto.
- Venegas, E., Ortiz, T., Grandfeldt, G., Zapata, D., Fuenzalida, P., y Mosso, C. (2015). Evaluación nutricional e indicadores de grasa visceral y subcutánea en niños con síndrome de Down. *Revista Médica Internacional sobre el Síndrome de Down*, 19(2), 21-27. doi: 10.1016/j.sd.2015.05.001
- Viñas, J., Plans, A., y Oliva, S. (2014). Estudi dels hàbits esportius de la població en edat escolar de la ciutat de Barcelona. Barcelona: Institut Barcelona Esports - Ajuntament de Barcelona.
- Wang, J.J., Baranowski, T., Lau, W.P., Chen, T.A., y Pitkethly, A.J. (2016). Validation of the Physical Activity Questionnaire for Older Children (PAQ-C) among Chinese Children. *Biomedical and Environmental Sciences*, 29(3), 177-186. doi: 10.3967/bes2016.022
- Wang, W.Y., y Ju, Y.H. (2002). Promoting balance and jumping skills in children with Down syndrome. *Percept Mot Skills*, 94(2), 443-448. doi: 10.2466/pms.2002.94.2.443

- Weindrich, D., Jennen-Steinmetz, C., Laucht, M., y Schmidt, M.H. (2003). Late sequelae of low birthweight: mediators of poor school performance at 11 years. *Developmental Medicine and Child Neurology*, 45(7), 463-469.
- Weineck, J. (1989). *Manual do Treinamento Esportivo* (2ª ed.). São Paulo: Manole.
- Whitt-Glover, M.C., O'Neill, K.L., y Stettler, N. (2006). Physical activity patterns in children with and without Down syndrome. *Pediatric Rehabilitation*, 9(2), 158-164. doi: 10.1080/13638490500353202
- Wickstrom, R.L. (1983). *Patrones motores basicos* (C. Golzález, Trans. 3ª ed.). Madrid: Alianza Editorial.
- Wong, B., y Gomes, C. (2012). Alunos que fazem mais exercício físico têm melhores resultados escolares, *Público*, p. 12. Retrieved from <http://www.publico.pt/2012/08/09/portugal/noticia/alunos-que-fazem-mais-exercicio-fisico-tem-melhores-resultados-escolares-1558459>
- World Health Organization (WHO). (2007). WHO Child Growth Standards: Head Circumference-For-Age, Arm Circumference-For-Age, Triceps Skinfold-For-Age and Subscapular Skinfold-For-Age: Methods and Development. Geneva, Switzerland: World Health Organization - Department of Nutrition for Health and Development.
- World Health Organization (WHO). (2009). WHO Child Growth Standards Growth velocity based on weight, length and head circumference: Methods and development. Geneva, Switzerland: World Health Organization - Department of Nutrition for Health and Development.
- Zemel, B.S., Pipan, M., Stallings, V.A., Hall, W., Schadt, K., Freedman, D.S., y Thorpe, P. (2015). Growth Charts for Children With Down Syndrome in the United States. *Pediatrics*. doi: 10.1542/peds.2015-1652

ANEXOS

AUTORIZACIONES

Anexo 1 – Autorización Comité de Ética



Gestió de la Recerca

Pavelló Rosa (recinte Maternitat)
 primer pis
 Traversera de les Corts, 131-159
 08028 Barcelona
 Tel 93 403 53 95 - 93 403 53 97
 Fax (34) 93 403 54 00
 g.recerca@ub.edu
 www.ub.es/ogrc/ogrc.htm

COMISSIÓ DE BIOÈTICA

En Albert Royes i Qui, Secretari de la Comissió de Bioètica de la Universitat de Barcelona

CERTIFICA

Que analitzada la sol·licitud presentada per Marcelo Braz Vieira, doctorant en el Departament de Didàctica de l'Expressió Musical i Corporal de la Facultat de Formació del Professorat i referent a la Tesi intitulada "VALORACIÓN DE LA COORDINACIÓN MOTRIZ DE NIÑOS CON SÍNDROME DE DOWN DE BARCELONA", dirigida pel Dr. Miguel Angel Torralba Jordán, aquesta Comissió, per acord de data 4 de juliol de 2013, va aprobar informar favorablement des del punt de vista bioètic, la realització de l'esmentada tesi.

I perquè en quedi constància a tots els efectes, signa aquest document, amb el vist i plau del President de la Comissió, a Barcelona, 4 de juliol de 2013.

A handwritten signature in black ink, appearing to be the signature of the Secretary of the Bioethics Commission.



A handwritten signature in black ink, appearing to be the signature of the President of the Bioethics Commission.

Vist i Plau
 El president de la Comissió de Bioètica
 de la Universitat de Barcelona

Institutional Review Board (IRB00003099)

Anexo 2 – Carta a los Padres y Responsables

Barcelona ____/____/____

Señores padres/responsables,

Soy alumno del programa de Doctorado en Actividad Física, Educación Física y Deporte, del Departamento de Didáctica de la Expresión Musical y Corporal de la Facultad de Formación del Profesorado, de la Universidad de Barcelona.

Estoy haciendo la investigación **“Valoración de la Coordinación motriz de niños con Síndrome de Down de la Provincia de Barcelona”**, a ser realizada con alumnos con edad entre 7 y 10 años.

Para que la realización de este estudio es necesaria la participación de vuestro hijo/hija.

El estudio está explicado a través del Termino de Esclarecimiento y para la participación es necesario la autorización a través del Termino de Autorización.

Conto con su comprensión y colaboración y agradezco anticipadamente.
Muchas Gracias.

Marcelo Braz Vieira

Móvil: 627177563

Correo: marcelobraz@ub.edu

Anexo 3 – **Termino de esclarecimiento y consentimiento**

Proyecto de Investigación: Valoración de la Coordinación motriz de niños con Síndrome de Down de la Provincia de Barcelona.

Es sabido que la práctica de actividad física mejora la salud y por consiguiente la calidad de vida de las personas, sin embargo hace falta conocer el nivel y los hábitos de actividad física para la orientación de acciones prácticas en las comunidades y en las escuelas que resulten satisfactoria en la manutención de la referida salud y calidad de vida.

Así, con esta investigación se quiere buscar conocer estos hábitos y niveles de actividad física así como el nivel de coordinación motriz. Para eso se aplicará un cuestionario recordatorio de las actividades físicas realizadas en el día anterior, así como un cuestionario recordatorio de las actividades físicas realizadas en la semana anterior.

El test de coordinación motriz consiste en cuatro tareas: caminar hacia atrás en una barra de 3 cm de altura; saltar con un pie (pata coja) sobre bloques de espuma de 5 cm de altura; saltar lateralmente con ambos pies durante 15s; y pasar de una plataforma de madeira hacia otra de 5 cm de altura por 20 s.

Además, se realiza una evaluación antropométrica que consiste en medir la talla, el peso y dos pliegues cutáneos (tricipital y Subescapular) - los participantes estarán vestidos.

Los riesgos de esta investigación son mínimos, es decir, apenas referente a los ejercicios físicos del test de coordinación motriz, que a su vez serán minimizados con la orientación y atención en la realización de las tareas.

La participación en este estudio es VOLUNTARIA y por esto, podrá ser abandonada en cualquier momento.

Los resultados de este estudio serán utilizados para defensa de una tesis doctoral y por siguiente publicadas en revistas especializadas. Entretanto los datos individuales serán confidenciales y mantenidos en el anonimato.

Si usted permitir la participación de vuestro hijo/hija será necesario la autorización por escrito a través de la firma del Termino de Autorización.

Agradezco su atención y comprensión. Facilito mis datos para informaciones adicionales y/o esclarecimientos sobre el estudio.

Marcelo Braz Vieira

Móvil: 627177563

Correo: marcelobraz@ub.edu

Anexo 4 – Término de autorización

Después de leer y recibir las explicaciones sobre la investigación “Valoración de la Coordinación motriz de niños con Síndrome de Down de la Provincia de Barcelona” y entender mis derechos de:

1. Recibir respuestas a cualquier pregunta y esclarecimiento sobre los procedimientos, riesgos y beneficios y otros relacionados con el estudio;
2. Retirar el consentimiento en cualquier momentos y abandonar la participación en el estudio;
3. No ser identificado, mantenerse el carácter confidencial de las informaciones relativas a la privacidad.

Declaro por medio de este estar consciente del expuesto y concordar con mi participación en la investigación, así como de la persona que autorizo abajo.

Agradezco su atención y comprensión. Facilito mis datos para informaciones adicionales y/o esclarecimientos sobre el estudio.

Marcelo Braz Vieira

Móvil: 627177563

Correo: marcelobraz@ub.edu

Yo, _____ con DNI

nº _____ en calidad de (señálese lo que proceda) Padre,

Madre, Tutor legal de _____

declaro haber comprendido las informaciones recibidas, no teniendo ninguna duda sobre el mismo, le AUTORIZO de forma voluntaria su participación en el estudio.

Para que así conste firmo el presente documento.

Barcelona, ____/____/ 2013. _____

Firma

INSTRUMENTOS

Anexo 5 – Cuestionario exploratorio

Nombre / Apellidos: _____

Fecha de Nacimiento: ____/____/____

Sexo () masculino () femenino

Información de salud

Tipo de Síndrome de Down

- Trisomía por no-disyunción, homogénea (regular)
- Trisomía por Translocación
- Trisomía por Mosaicismo

Enfermedad asociada al SD (p.e. Problemas de corazón, pulmón, estomago, convulsión, tiroides y otros)

Hay diagnóstico de algún problema de salud SI NO

¿Cuál? _____

Información educacional

¿Ha participado de programa de Atención Temprana? SI NO

¿Cuánto tiempo? (años y meses) _____

¿Frecuenta escuela? Especial Regular NO¿Sabe leer y escribir? SI NO

Actividad físico-deportiva

¿Practica alguna actividad física fuera del horario escolar? SI NO

¿Cuál? _____

Cuantas veces por semana _____ duración _____

¿Practica algún deporte? SI NO

¿Cuál? _____

Cuantas veces por semana _____ duración _____

Actividad sedentaria

En general cuantas horas asiste televisión:

- en un día "normal" _____h

- en un día "normal" en fin de semana _____h

En general cuantas horas utiliza el ordenador o la consola:

- en un día "normal" _____h

- en un día "normal" en fin de semana _____h

Identificación de quien respondió el cuestionario

Madre/Padre Tutor Profesor

Barcelona, _____ de _____ de 201__

Anexo 6 – Cuestionario de Actividad Física para Niños (PAQ-C)

Estamos intentando saber más sobre tu nivel de actividad física de los últimos 7 días (en la última semana). Esto incluye actividades como deportes o baile que hacen que transpires (sudes), que hacen que sientas cansancio en las piernas, o que hacen que tu respiración aumente.

Recuerde:

1. No hay respuestas correctas o incorrectas – este no es un examen.
2. Por favor, conteste todas las preguntas lo más honesta y exactamente posible - esto es muy importante.

1. La actividad física en su tiempo libre: ¿Has hecho alguna de las siguientes actividades en los últimos 7 días (la semana pasada)? Si no, escoge el círculo de "No". En caso afirmativo, ¿cuántas veces? (Marque sólo una respuesta por fila).

	No	1-2	3-4	5-6	7 o +
Saltar lazo (cuerda)	<input type="checkbox"/>				
Remar/canoa	<input type="checkbox"/>				
Patinar (en ruedas)	<input type="checkbox"/>				
Juegos de persecución (de pillar)	<input type="checkbox"/>				
Caminar por ejercicio	<input type="checkbox"/>				
Montar en bicicleta	<input type="checkbox"/>				
Trotar o correr	<input type="checkbox"/>				
Hacer Aeróbicos	<input type="checkbox"/>				
Nadar	<input type="checkbox"/>				
Bailar	<input type="checkbox"/>				
Bádminton	<input type="checkbox"/>				
Patineta	<input type="checkbox"/>				
Fútbol	<input type="checkbox"/>				
Fútbol sala	<input type="checkbox"/>				
Voleibol	<input type="checkbox"/>				
Tenis	<input type="checkbox"/>				
Baloncesto	<input type="checkbox"/>				
Balonmano	<input type="checkbox"/>				
Otros:	<input type="checkbox"/>				
	<input type="checkbox"/>				
	<input type="checkbox"/>				
	<input type="checkbox"/>				

2. En los últimos 7 días, durante las clases de Educación Física (EF), ¿qué tan activo físicamente estuviste (corriendo, saltando, etc.)? (Escoge solo una opción)

No participo de la Educación Física	<input type="checkbox"/>
Casi nunca	<input type="checkbox"/>
Algunas Veces	<input type="checkbox"/>
Muy frecuentemente	<input type="checkbox"/>
Siempre	<input type="checkbox"/>

3. En los últimos 7 días, ¿qué hiciste en el descanso escolar? (Escoge solo una opción)

Estuve sentado(a) (hablando, leyendo, haciendo deberes)	<input type="checkbox"/>
Estuve caminado	<input type="checkbox"/>
Corrí o jugué un poco	<input type="checkbox"/>
Corrí y jugué bastante	<input type="checkbox"/>
Corrí y jugué la mayoría del tiempo	<input type="checkbox"/>

4. ¿En los últimos 7 días, que hiciste en tu almuerzo (aparte de comer)? (Escoge solo una opción)

Estuve sentado(a) (hablando, leyendo, haciendo deberes)	<input type="checkbox"/>
Estuve caminado	<input type="checkbox"/>
Corrí o jugué un poco	<input type="checkbox"/>
Corrí y jugué bastante	<input type="checkbox"/>
Corrí y jugué la mayoría del tiempo	<input type="checkbox"/>

5. En los últimos 7 días, ¿cuántos días después del colegio, participaste en deportes, baile o en juegos en los cuales fuiste muy activo(a) físicamente? (Escoge solo una opción)

Ninguno	<input type="checkbox"/>
1 vez la semana pasada	<input type="checkbox"/>
2 o 3 veces la semana pasada	<input type="checkbox"/>
4 veces la semana pasada	<input type="checkbox"/>
5 veces la semana pasada	<input type="checkbox"/>

6. En los últimos 7 días, ¿cuántas tardes participaste en deportes, baile o en juegos en los cuales fuiste muy activo(a) físicamente? (Escoge solo una opción)

Ninguno	<input type="checkbox"/>
1 vez la semana pasada	<input type="checkbox"/>
2 o 3 veces la semana pasada	<input type="checkbox"/>
4 veces la semana pasada	<input type="checkbox"/>
5 veces la semana pasada	<input type="checkbox"/>

7. Durante el último fin de semana, ¿cuántas veces participaste en actividades deportivas, de baile, o juegos en los que fuiste muy activo(a) físicamente? (Escoge solo una opción)

Ninguna	<input type="checkbox"/>
1 vez	<input type="checkbox"/>
2 - 3 veces	<input type="checkbox"/>
4 - 5 veces	<input type="checkbox"/>
6 o más veces	<input type="checkbox"/>

8. ¿Cuál de las siguientes opciones te describe de la mejor manera según la actividad realizada en los últimos 7 días? Lee las cinco frases antes de decidir una que te describa de la mejor manera.

- | | |
|--|--------------------------|
| A. Todo o la mayoría parte de mi tiempo lo pase haciendo cosas que NO requerían mayor esfuerzo (asistir TV, utilizar ordenador, jugar la play). | <input type="checkbox"/> |
| B. Algunas veces (1 – 2 veces la última semana) participé en actividades físicas en mi tiempo libre (jugué deportes, corrí, nade, monte en bicicleta, hice aeróbicos). | <input type="checkbox"/> |
| C. Participé en actividades físicas frecuentemente (3 – 4 veces a la semana) durante mi tiempo libre. | <input type="checkbox"/> |
| D. Participé en actividades físicas MUY frecuentemente (5 – 6 veces la semana pasada) durante mi tiempo libre. | <input type="checkbox"/> |
| E. Participé bastantes veces (7 o más veces la semana pasada) en actividades físicas durante mi tiempo libre. | <input type="checkbox"/> |

9. Escoge la respuesta que muestra la frecuencia en la que participaste en actividades físicas (como deportes, juegos, bailar, o cualquier otra actividad física) por cada día de la semana.

	Ninguna	Alguna	Medio	Frecuente	Muy frecuente
Lunes	<input type="checkbox"/>				
Martes	<input type="checkbox"/>				
Miércoles	<input type="checkbox"/>				
Jueves	<input type="checkbox"/>				
Viernes	<input type="checkbox"/>				
Sábado	<input type="checkbox"/>				
Domingo	<input type="checkbox"/>				

10. ¿Estuviste enfermo(a) la semana pasada, o hubo algo que te evitara hacer tus actividades físicas normales? (Escoge una opción).

Sí	<input type="checkbox"/>
No	<input type="checkbox"/>

Si respondiste "SI", ¿cuál fue la razón? _____

Anexo 7 – Hoja de Resultados del Test KTK

Identificación

Nombre:	Sexo: <input type="checkbox"/> Hombre <input type="checkbox"/> Mujer
Fecha de nacimiento: / /	Fecha de Evaluación: / /

Tarea 1 – Equilibrio a la retaguardia

Viga	1	2	3	Suma	Total	CM1
6,0 cm						
4,5 cm						
3,0 cm						

Tarea 2 – Saltos monopetales

Espumas	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Suma	Total	CM2
Altura	00	05	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60			
Derecha																
Zurda																

Tarea 3 – Saltos Laterales

Saltar 15 segundos	1	2	Suma	CM3

Tarea 4 – Transferencia lateral

Desplazar 20 segundos	1	2	Suma	CM4

Resultado

Suma (CM1:CM4)	Score	Clasificación	%

Anexo 8 – Tablas Normativas Test KTK

Tabla 30 – Equilibrio a la Retaguardia (Masculino y Femenino)

Score	Edad								
	5,0 5,11	6,0 6,11	7,0 7,11	8,0 8,11	9,0 9,11	10,0 10,11	11,0 11,11	12,0 12,11	13,0 14,11
0	65	60	54	49	45	41	36	31	27
1	66	62	55	50	46	42	37	32	28
2	68	63	57	51	47	43	38	33	29
3	70	64	58	52	49	44	40	34	30
4	72	65	59	53	50	45	41	35	32
5	73	66	60	54	51	47	42	36	33
6	74	67	61	55	52	48	43	37	34
7	75	68	62	56	53	49	44	38	35
8	76	69	63	57	54	50	45	39	36
9	78	70	64	58	55	51	47	40	37
10	79	72	65	59	56	52	48	41	38
11	80	73	66	60	57	53	49	43	39
12	81	74	68	61	58	54	50	44	40
13	82	75	69	62	59	55	51	45	42
14	84	76	70	63	60	56	52	46	43
15	85	78	71	64	61	58	53	47	44
16	86	79	72	65	62	59	54	48	45
17	87	80	73	67	63	60	56	49	46
18	88	81	74	68	64	62	57	50	47
19	89	82	75	69	65	63	58	51	48
20	91	83	76	70	66	64	59	52	49
21	92	84	78	71	67	65	60	52	50
22	93	85	79	72	68	66	61	53	51
23	94	87	80	73	69	67	63	54	52
24	95	88	81	74	70	68	64	56	53
25	97	89	82	75	71	69	65	57	54
26	98	90	83	76	72	70	66	59	56
27	99	91	84	77	74	72	68	61	58
28	100	92	85	79	75	73	69	62	60
29	101	93	86	80	76	74	70	63	61
30	103	95	88	81	77	76	71	64	63
31	104	96	89	82	78	77	72	66	64
32	105	97	90	83	79	77	73	67	65
33	106	98	91	84	80	78	75	69	67
34	107	99	92	85	81	79	76	70	68
35	109	100	93	86	82	80	77	72	70
36	110	102	94	87	84	81	78	73	71
37	111	103	95	88	85	82	79	74	72

38	112	104	96	90	86	83	80	75	73
39	113	105	97	91	87	84	82	77	75
40	115	106	99	92	88	85	83	78	76
41	116	107	100	93	89	87	84	79	77
42	117	108	101	94	90	88	85	81	78
43	118	110	102	95	91	90	86	82	80
44	120	111	103	96	92	91	88	84	82
45	121	112	104	97	93	92	89	85	83
46	122	113	105	98	94	93	90	86	84
47	123	114	106	99	95	93	91	88	85
48	124	115	107	100	96	94	92	89	87
49	125	117	109	102	97	95	93	91	88
50	127	118	110	103	98	96	95	92	90
51	128	119	111	104	99	97	96	93	91
52	129	120	112	105	100	98	97	95	92
53	130	121	113	106	101	99	98	96	94
54	131	122	114	107	103	100	99	97	95
55	132	124	115	108	104	101	101	99	96
56	133	125	116	109	105	102	102	100	98
57	134	126	117	110	106	103	103	102	99
58	135	128	119	111	107	104	104	103	100
59	136	129	120	112	108	105	105	104	102
60	137	130	121	114	109	106	106	106	103
61	138	131	122	115	110	107	108	107	105
62	139	132	123	116	111	108	109	109	106
63	140	133	124	117	112	109	110	110	107
64	141	134	125	118	113	110	111	111	109
65	142	135	126	119	114	111	112	113	110
66	143	137	128	120	115	112	113	114	111
67	144	138	129	121	116	114	115	115	113
68	145	139	130	122	117	116	116	117	114
69		140	131	123	118	117	117	118	115
70		141	132	124	119	118	118	120	117
71		142	133	125	121	119	119	121	118
72		143	134	126	122	121	121	122	119

Tabla 31 - Salto Monopedal Masculino

Score	Edad								
	5,0 5,11	6,0 6,11	7,0 7,11	8,0 8,11	9,0 9,11	10,0 10,11	11,0 11,11	12,0 12,11	13,0 14,11
0	77	75	62	52	48	41	27	21	10
1	79	76	63	53	49	42	28	22	11
2	80	77	64	54	50	43	29	23	12
3	82	78	65	55	51	44	30	24	13
4	83	79	66	56	52	45	31	25	14
5	85	80	68	57	53	46	32	26	15
6	87	81	69	58	54	47	33	27	16
7	89	82	70	60	55	48	34	28	17
8	91	83	71	61	56	49	35	29	18
9	93	84	72	62	57	50	36	30	19
10	94	85	73	63	58	51	37	31	20
11	96	86	74	64	59	51	38	32	21
12	98	88	75	65	60	52	39	34	22
13	99	89	77	66	61	53	40	35	23
14	101	90	78	67	62	54	41	36	24
15	103	91	79	68	63	55	42	37	25
16	104	92	80	69	64	56	43	38	26
17	106	93	81	70	65	57	44	39	27
18	108	94	82	71	66	58	45	40	28
19	110	95	83	72	67	59	46	41	29
20	112	96	84	73	68	60	47	42	30
21	113	97	85	74	69	61	48	43	31
22	115	98	86	75	70	62	49	45	32
23	116	99	87	76	71	63	50	46	33
24	118	100	88	77	72	64	51	47	34
25	120	101	90	78	73	66	52	48	35
26	122	102	91	79	74	67	53	49	36
27	124	103	92	80	75	68	54	50	37
28	125	104	93	82	76	69	56	51	38
29	127	105	94	83	77	70	57	553	39
30	128	106	95	84	78	71	58	54	40
31	129	108	96	85	79	72	59	55	41
32	130	109	97	86	80	73	60	56	42
33	132	110	98	87	81	74	62	58	43
34	133	111	100	88	82	75	63	59	44
35	134	112	101	89	83	76	64	60	45
36	135	113	102	90	84	77	65	61	46
37	135	114	103	91	85	78	67	63	47
38	136	115	104	92	86	79	68	64	48
39	137	116	105	93	87	80	69	65	49

40	137	117	106	94	88	81	71	66	50
41	138	118	107	95	88	82	72	67	51
42	139	119	108	97	89	83	73	68	52
43	140	120	109	98	90	84	74	70	53
44	141	121	111	99	91	85	76	71	54
45	142	122	112	100	92	86	77	72	55
46	143	124	113	101	93	87	78	74	56
47	145	125	114	102	94	88	80	75	57
48	146	126	115	103	95	89	81	77	58
49	147	127	116	104	96	90	82	78	59
50	148	128	117	105	97	91	83	79	61
51	149	129	118	106	98	92	85	80	63
52	150	130	119	107	99	93	86	82	64
53		131	121	108	100	94	87	83	66
54		132	122	109	101	95	89	84	68
55		133	123	110	102	96	90	85	70
56		134	124	111	103	97	91	87	72
57		135	125	113	104	98	92	88	74
58		136	126	114	105	99	94	89	76
59		137	127	115	106	100	95	91	77
60		138	128	116	107	101	96	92	79
61		139	129	117	108	102	98	93	81
62		140	130	118	109	103	99	94	83
63		141	132	119	110	104	100	96	85
64		142	133	120	111	105	101	97	86
65		143	134	121	112	106	103	98	88
66		144	135	122	113	107	104	99	90
67		145	136	123	114	109	105	101	92
68		146	137	124	115	110	107	102	93
69		147	138	125	116	111	108	103	95
70		148	139	127	117	112	109	104	97
71		149	140	128	118	113	110	106	99
72		150	141	129	119	114	112	107	101
73			142	130	120	115	113	108	103
74			143	131	121	116	114	110	104
75			144	132	122	117	116	111	106
76			145	133	123	118	117	112	108
77			146	134	124	119	118	113	110
78			147	135	125	120	119	115	111

Tabla 32 - Salto Monopedal Femenino

Score	Edad								
	5,0 5,11	6,0 6,11	7,0 7,11	8,0 8,11	9,0 9,11	10,0 10,11	11,0 11,11	12,0 12,11	13,0 14,11
0	70	55	53	51	43	35	31	22	11
1	71	56	54	52	44	36	32	23	12
2	72	57	55	53	45	37	33	24	13
3	73	58	56	54	46	38	34	25	14
4	75	59	57	55	47	39	36	26	15
5	77	60	59	57	48	40	37	27	16
6	78	61	60	58	49	41	38	28	17
7	80	62	61	60	50	42	39	29	18
8	81	63	62	61	51	43	40	30	19
9	83	64	63	62	52	44	42	31	20
10	84	65	65	63	53	45	43	32	21
11	86	66	66	64	54	46	44	33	22
12	87	67	68	65	55	47	45	34	23
13	89	69	69	66	56	48	46	35	24
14	90	70	70	67	57	49	47	36	25
15	92	72	71	68	58	50	48	37	26
16	93	73	73	69	59	51	49	38	27
17	95	75	74	71	60	52	50	39	28
18	96	76	75	72	61	53	51	40	29
19	98	78	77	73	62	54	52	41	30
20	99	79	78	74	63	55	53	42	31
21	101	80	79	75	64	56	54	43	32
22	103	82	81	76	65	57	55	44	33
23	104	83	82	77	66	58	55	45	34
24	106	85	83	79	68	59	56	46	35
25	107	87	84	81	69	60	57	47	36
26	109	88	86	81	70	61	58	48	37
27	110	89	87	82	71	62	59	49	38
28	112	91	88	83	72	63	60	50	39
29	113	92	89	84	73	64	61	50	40
30	114	94	91	85	74	65	62	51	41
31	115	95	92	87	75	66	63	51	42
32	117	97	93	88	76	67	64	52	43
33	118	98	95	89	77	68	66	53	44
34	120	99	96	90	78	69	67	53	45
35	122	101	97	91	79	70	68	54	46
36	123	102	98	92	80	71	69	54	47
37	125	104	100	94	81	72	70	55	48
38	126	105	101	95	82	73	71	55	49
39	128	107	102	96	83	74	72	55	50

40	129	108	103	97	84	75	73	55	51
41	131	110	105	98	85	76	75	56	51
42	132	111	106	99	86	77	76	56	52
43	134	113	107	100	88	78	77	57	53
44	135	114	109	102	89	79	78	57	54
45	137	115	110	103	90	80	79	58	54
46	138	117	111	104	91	82	81	58	55
47	139	118	112	105	92	83	82	59	56
48	140	120	114	106	93	84	83	60	56
49	141	121	115	107	94	85	84	60	57
50	143	123	116	109	95	86	85	61	58
51	144	125	117	110	96	87	86	63	59
52	146	126	119	111	97	88	87	65	60
53	147	127	120	112	98	89	88	67	61
54	148	128	121	113	99	90	90	69	62
55	150	130	123	114	100	92	91	71	63
56		131	125	115	101	93	92	73	64
57		133	126	117	102	94	93	75	65
58		134	127	118	103	95	94	77	68
59		136	128	119	104	96	96	79	70
60		137	129	120	105	97	97	81	72
61		138	130	121	107	99	98	83	75
62		139	131	122	108	100	99	85	78
63		140	132	124	109	101	100	87	80
64		142	134	125	110	102	101	89	82
65		143	135	126	111	103	102	92	85
66		144	136	127	112	104	103	94	87
67		145	137	128	113	106	104	96	90
68		146	139	129	114	107	106	98	92
69		147	140	131	115	109	107	100	94
70		148	141	132	116	110	108	102	97
71		149	142	133	117	112	109	104	99
72		150	143	134	118	113	110	106	102
73			144	135	119	115	111	108	104
74			145	136	120	116	113	110	106
75			147	138	121	118	114	112	109
76			148	139	122	119	115	114	111
77			149	140	123	121	116	116	114
78			150	141	124	122	117	117	116

Tabla 33 - Salto Lateral Masculino

Score	Edad								
	5,0 5,11	6,0 6,11	7,0 7,11	8,0 8,11	9,0 9,11	10,0 10,11	11,0 11,11	12,0 12,11	13,0 14,11
0	54	50	47	43	37	29	24	20	16
1	55	51	48	44	38	30	25	21	17
2	56	52	49	45	39	31	26	22	18
3	57	53	50	46	40	32	27	24	19
4	58	54	52	47	41	33	29	25	20
5	60	55	53	48	42	34	30	26	21
6	61	57	55	49	43	35	31	27	23
7	62	59	56	50	44	36	32	28	24
8	63	60	57	51	45	37	33	30	25
9	65	62	59	52	46	38	34	31	26
10	66	64	60	53	47	39	35	32	27
11	67	66	62	55	48	40	36	33	28
12	70	67	63	56	49	41	37	35	29
13	72	69	64	57	50	42	38	36	30
14	74	70	65	59	52	43	40	37	31
15	76	72	67	60	53	44	41	38	32
16	78	74	68	61	55	45	42	39	33
17	80	76	70	63	57	46	43	40	34
18	83	77	72	64	58	47	44	41	35
19	85	78	74	65	60	48	46	42	36
20	87	80	75	67	62	49	47	43	37
21	89	82	77	68	64	50	48	45	38
22	92	84	78	70	65	52	49	46	39
23	95	86	80	71	67	53	50	47	40
24	97	88	81	72	69	54	51	48	42
25	99	89	83	73	70	56	52	49	43
26	101	90	84	75	72	57	53	50	44
27	103	93	86	76	73	58	55	51	45
28	106	96	87	77	74	59	56	52	46
29	108	97	89	78	76	61	57	53	47
30	110	98	90	80	77	62	58	54	48
31	112	100	92	81	78	63	59	55	49
32	115	101	93	82	79	65	61	56	50
33	117	102	95	83	80	66	62	57	51
34	120	103	96	85	81	67	63	58	52
35	122	104	98	86	82	68	64	59	54
36	125	106	99	87	84	70	66	60	55
37	127	107	101	89	85	71	67	61	57
38	129	108	102	90	86	72	68	62	58
39	131	109	104	91	87	74	69	63	59

40	134	110	105	92	88	75	71	64	60
41	136	112	107	94	89	76	72	65	61
42	138	113	108	95	90	77	73	66	63
43	139	114	110	96	92	79	75	67	64
44	140	115	111	98	93	80	76	68	66
45	141	116	113	99	94	81	77	69	67
46	142	118	114	100	95	83	78	70	68
47	143	119	116	102	96	84	80	72	69
48	144	120	117	103	97	85	81	73	70
49	145	122	119	104	98	87	82	75	71
50		123	120	105	100	88	84	76	73
51		124	122	107	101	89	85	78	74
52		125	123	108	102	90	86	79	76
53		126	124	109	103	92	88	80	77
54		127	125	111	104	93	89	81	79
55		128	126	112	105	94	90	83	80
56		130	127	113	106	96	91	84	81
57		132	128	114	108	97	93	85	83
58		133	129	116	109	98	94	87	85
59		135	130	117	110	99	95	88	86
60		136	131	119	111	101	97	89	88
61		137	132	120	112	102	98	91	89
62		139	133	121	113	103	99	92	91
63		140	135	123	114	105	100	94	92
64		141	136	124	115	106	102	95	93
65		143	137	125	117	107	103	96	95
66		144	139	126	118	109	104	98	96
67		145	140	127	119	110	106	99	98
68			141	129	120	111	107	100	99
69			142	131	121	112	108	102	101
70			143	131	123	114	109	103	103
71			144	132	124	115	110	104	104
72			145	134	125	116	112	106	105
73				135	126	118	113	107	107
74				136	127	119	115	109	108
75				138	129	120	116	110	109
76				139	130	121	117	111	110
77				141	131	123	118	113	112
78				142	132	124	120	114	113
79				143	133	125	121	115	114
80				144	134	127	122	117	116
81				145	135	128	123	118	117
82					136	129	125	119	118
83					137	130	126	121	120
84					138	132	127	122	121

85	139	133	129	123	122
86	140	135	130	125	124
87	141	136	131	126	125
88	143	137	132	127	126
89	144	139	134	128	127
90	145	140	135	130	128
91		142	136	131	129
92		143	138	133	130
93		145	139	134	131
94			140	135	133
95			141	137	134
96			143	138	135
97			144	140	136
98			145	141	137
99				143	138
100				144	139
101				145	140
102					141
103					143
104					144
105					145

Tabla 34 - Salto Lateral Femenino

Score	Edad								
	5,0 5,11	6,0 6,11	7,0 7,11	8,0 8,11	9,0 9,11	10,0 10,11	11,0 11,11	12,0 12,11	13,0 14,11
0	59	51	42	36	28	21	16	11	6
1	60	52	43	37	29	22	17	12	7
2	61	53	44	39	30	23	18	13	8
3	62	55	45	40	31	24	19	14	9
4	64	56	46	42	32	25	20	15	10
5	65	57	47	43	33	26	21	16	11
6	66	59	48	44	34	27	22	17	12
7	68	60	49	45	35	28	23	18	13
8	69	61	50	47	36	30	24	20	14
9	70	62	51	48	37	31	25	21	15
10	71	63	52	49	38	32	26	22	16
11	72	64	53	50	39	33	27	23	17
12	73	65	55	51	40	34	28	24	18
13	74	66	56	53	41	35	30	25	20
14	75	67	57	55	42	36	31	26	21
15	76	68	59	56	43	37	32	27	22
16	78	69	60	57	44	38	33	28	23
17	80	70	62	59	45	39	34	29	24
18	82	72	63	60	46	40	35	30	25
19	83	74	65	61	47	41	36	31	26
20	85	75	66	63	48	42	37	32	27
21	87	76	67	65	49	43	38	33	28
22	89	77	69	67	50	44	39	34	30
23	91	78	70	68	51	45	40	35	31
24	93	79	72	69	52	46	42	36	32
25	95	80	73	70	53	47	43	37	33
26	97	81	75	71	54	48	44	38	34
27	99	83	76	73	55	49	45	39	35
28	101	85	78	74	56	50	46	40	36
29	103	86	79	76	57	51	47	41	37
30	105	88	81	77	58	53	48	43	38
31	106	90	82	78	59	54	49	44	39
32	108	91	84	79	60	55	50	45	41
33	110	93	85	81	61	56	51	46	42
34	112	95	86	82	62	58	53	47	43
35	114	96	88	83	63	59	55	48	44
36	116	98	89	85	64	60	57	49	45
37	118	100	91	86	66	62	60	50	46
38	120	101	92	87	67	63	62	51	47
39	122	103	94	88	69	65	64	52	48

40	124	104	95	90	70	67	66	53	49
41	126	106	97	91	71	68	67	54	50
42	127	107	98	92	73	69	68	55	51
43	129	109	100	94	74	70	69	56	52
44	131	111	101	95	76	71	71	57	54
45	133	113	103	96	77	72	72	59	55
46	135	114	104	97	78	73	73	60	57
47	137	116	106	99	80	75	74	61	59
48	138	118	107	100	81	76	76	63	60
49	139	120	109	101	83	77	77	64	61
50	140	121	110	103	84	80	79	65	63
51	141	123	112	104	85	81	80	66	64
52	142	124	113	105	87	82	81	68	66
53	143	126	115	106	88	83	82	70	67
54	144	127	116	108	90	84	84	71	69
55	145	129	117	109	92	85	85	73	70
56		131	119	110	93	87	86	74	72
57		132	120	112	95	88	87	76	73
58		134	121	113	96	89	89	77	74
59		135	123	114	97	91	90	79	76
60		137	125	115	99	92	91	80	77
61		139	126	116	100	93	92	82	79
62		140	128	118	102	94	94	83	80
63		141	129	119	103	95	95	85	81
64		142	131	121	105	97	96	86	82
65		143	132	122	106	98	97	88	83
66		144	133	123	108	99	99	90	84
67		145	135	124	109	101	100	91	85
68			136	126	110	102	101	93	86
69			138	127	112	103	103	95	87
70			139	128	113	104	104	96	88
71			141	129	115	105	105	98	89
72			142	130	116	107	106	99	91
73			144	131	118	108	108	101	92
74			145	132	119	110	109	103	94
75				133	121	111	110	104	95
76				134	122	112	111	106	96
77				135	123	114	113	107	97
78				136	125	115	114	109	98
79				137	126	117	115	111	99
80				138	127	118	116	112	100
81				139	128	119	117	114	101
82				140	129	121	118	115	103
83				141	130	122	120	117	104
84				143	131	124	121	119	105

85	144	132	125	122	120	107
86	145	133	127	123	122	108
87		135	128	125	123	109
88		136	129	127	125	110
89		137	130	128	126	111
90		139	132	129	128	112
91		140	133	130	130	113
92		141	135	131	131	114
93		142	136	132	132	115
94		143	138	133	133	116
95		144	139	135	134	117
96		145	140	136	135	118
97			141	138	136	119
98			142	139	137	120
99			143	140	138	122
100			144	141	139	123
101			145	142	140	124
102				143	141	125
103				145	143	127
104					144	128
105					145	130
106						131
107						133
108						134
109						136
110						137

Tabla 35 - Transferencia Lateral (Masculino y Femenino)

Score	Edad								
	5,0 5,11	6,0 6,11	7,0 7,11	8,0 8,11	9,0 9,11	10,0 10,11	11,0 11,11	12,0 12,11	13,0 14,11
1	50	44	39	35	31	27	23	20	16
2	51	45	40	36	32	28	24	21	18
3	52	46	41	37	33	29	26	22	19
4	53	47	42	38	34	31	27	24	20
5	54	48	43	39	35	32	28	25	21
6	55	49	45	40	36	33	29	26	23
7	56	50	46	42	38	34	31	27	24
8	58	51	47	43	39	36	32	28	25
9	60	52	48	44	40	37	33	29	26
10	62	53	49	45	41	38	34	30	27
11	65	54	50	46	42	39	35	32	28
12	67	55	51	47	43	40	36	33	29
13	69	57	53	48	45	41	37	34	30
14	70	60	54	49	46	42	38	35	32
15	73	62	55	50	47	43	39	36	33
16	75	63	57	51	48	44	40	37	34
17	78	64	58	52	49	46	41	38	35
18	80	65	59	53	50	47	42	39	36
19	82	68	60	54	51	48	44	40	37
20	84	71	62	56	52	49	45	41	38
21	86	73	65	57	54	50	46	42	39
22	89	75	67	58	55	52	47	43	40
23	91	77	69	60	56	54	48	45	42
24	93	80	72	61	58	56	49	46	43
25	95	82	74	63	60	58	50	47	44
26	97	85	76	66	62	60	53	48	45
27	99	87	79	69	64	62	55	49	46
28	102	90	81	71	67	64	57	50	48
29	104	92	84	74	69	66	59	52	49
30	106	94	86	76	71	67	61	53	50
31	108	97	88	79	73	69	63	55	52
32	110	99	91	81	75	70	66	56	55
33	112	102	93	84	77	71	68	57	57
34	115	104	96	86	79	72	70	59	59
35	117	106	98	89	82	73	72	61	61
36	119	109	100	91	84	74	75	64	63
37	121	111	103	94	86	76	77	67	65
38	123	114	105	96	88	77	79	69	68
39	125	116	107	99	90	79	81	71	70
40	128	119	110	101	92	82	83	74	72

41	129	121	112	104	94	84	86	76	74
42	130	123	115	106	96	87	88	79	77
43	132	126	117	109	99	89	90	81	79
44	133	128	119	111	101	92	92	84	82
45	135	131	122	113	103	95	95	86	84
46	137	132	124	116	105	97	97	88	87
47	139	133	127	118	107	100	99	91	89
48	141	135	129	121	109	102	101	93	89
49	142	136	131	123	111	105	104	96	93
50	144	138	134	126	114	107	106	98	95
51	145	139	136	128	116	110	108	101	98
52		141	138	131	118	112	110	103	101
53		143	141	133	120	115	112	105	103
54		145	143	136	122	117	115	108	105
55			144	138	124	120	117	110	108
56			145	140	126	122	119	113	110
57				143	129	125	121	115	113
58				144	131	127	124	118	115
59				145	133	130	126	120	117
60					135	132	129	122	120
61					137	135	131	125	122
62					139	138	133	127	125
63					141	140	135	130	127
64					143	143	137	132	129
65					145	144	138	135	130
66						145	140	137	131
67							141	139	132
68							143	140	133
69							145	141	134
70								143	136
71								144	137
72								145	139
73									140
74									142
75									143
76									145

Tabla 36 - Sumatorio CM1 – CM4 (Masculino y Femenino)

Suma CM1-CM4	Marca	Suma CM1-CM4	Marca	Suma CM1-CM4	Marca
100 – 103	42	238 – 241	78	377 – 379	114
104 – 107	43	242 – 245	79	380 – 383	115
108 – 111	44	246 – 249	80	384 – 387	116
112 – 114	45	250 – 253	81	388 – 391	117
115 – 118	46	254 – 256	82	392 – 395	118
119 – 122	47	257 – 260	83	396 – 399	119
123 – 126	48	261 – 264	84	400 – 402	120
127 – 130	49	265 – 268	85	403 – 406	121
131 – 134	50	269 – 272	86	407 – 410	122
135 – 137	51	273 – 276	87	411 – 414	123
138 – 141	52	277 – 280	88	415 – 418	124
142 – 145	53	281 – 283	89	419 – 422	125
146 – 149	54	284 – 287	90	423 – 425	126
150 – 153	55	288 – 291	91	426 – 429	127
154 – 157	56	292 – 295	92	430 – 433	128
158 – 160	57	296 – 299	93	434 – 437	129
161 – 164	58	300 – 303	94	438 – 441	130
165 – 168	59	304 – 306	95	442 – 445	131
169 – 172	60	307 – 310	96	446 – 449	132
173 – 176	61	311 – 314	97	450 – 452	133
177 – 180	62	315 – 318	98	453 – 456	134
181 – 183	63	319 – 322	99	457 – 460	135
184 – 187	64	323 – 326	100	461 – 464	136
188 – 191	65	327 – 329	101	465 – 468	137
192 – 195	66	330 – 333	102	469 – 472	138
196 – 199	67	334 – 337	103	473 – 475	139
200 – 203	68	338 – 341	104	476 – 479	140
204 – 207	69	342 – 345	105	480 – 483	141
208 – 210	70	346 – 349	106	484 – 487	142
211 – 214	71	350 – 353	107	488 – 491	143
215 – 218	72	354 – 356	108	492 – 495	144
219 – 222	73	357 – 360	109	496 – 498	145
223 – 226	74	361 – 364	110	499 – 502	146
227 – 230	75	365 – 368	111	503 – 506	147
231 – 233	76	369 – 372	112	507 – 509	148
234 – 237	77	373 – 376	113		

Tabla 37 - Porcentaje del sumatorio de CM (Masculino y Femenino)

Marca	%	Marca	%	Marca	%
<=62	0	87	20	113	81
63	1	88	21	114	82
64	1	89	22	115	84
65	1	90	24	116	85
66	1	91	27	117	87
67	1	92	29	118	88
68	2	93	31	119	89
69	2	94	34	120	91
70	2	95	36	121	92
71	3	96	39	122	93
72	3	97	42	123	94
73	3	98	45	124	95
74	4	99	48	125	95
75	4	100	50	126	96
76	5	101	53	127	96
77	7	102	56	128	97
78	7	103	58	129	97
79	8	104	60	130	98
80	9	105	63	131	98
81	10	106	66	132	99
82	12	107	69	133	99
83	13	108	71	134	99
84	15	109	73	135	99
85	16	110	75	136	99
86	18	112	79	>=137	100

Tabla 38 - Clasificación 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%

TABLAS DE CRECIMIENTO

Anexo 9 – Tablas de referencia de la NCHS/CDC

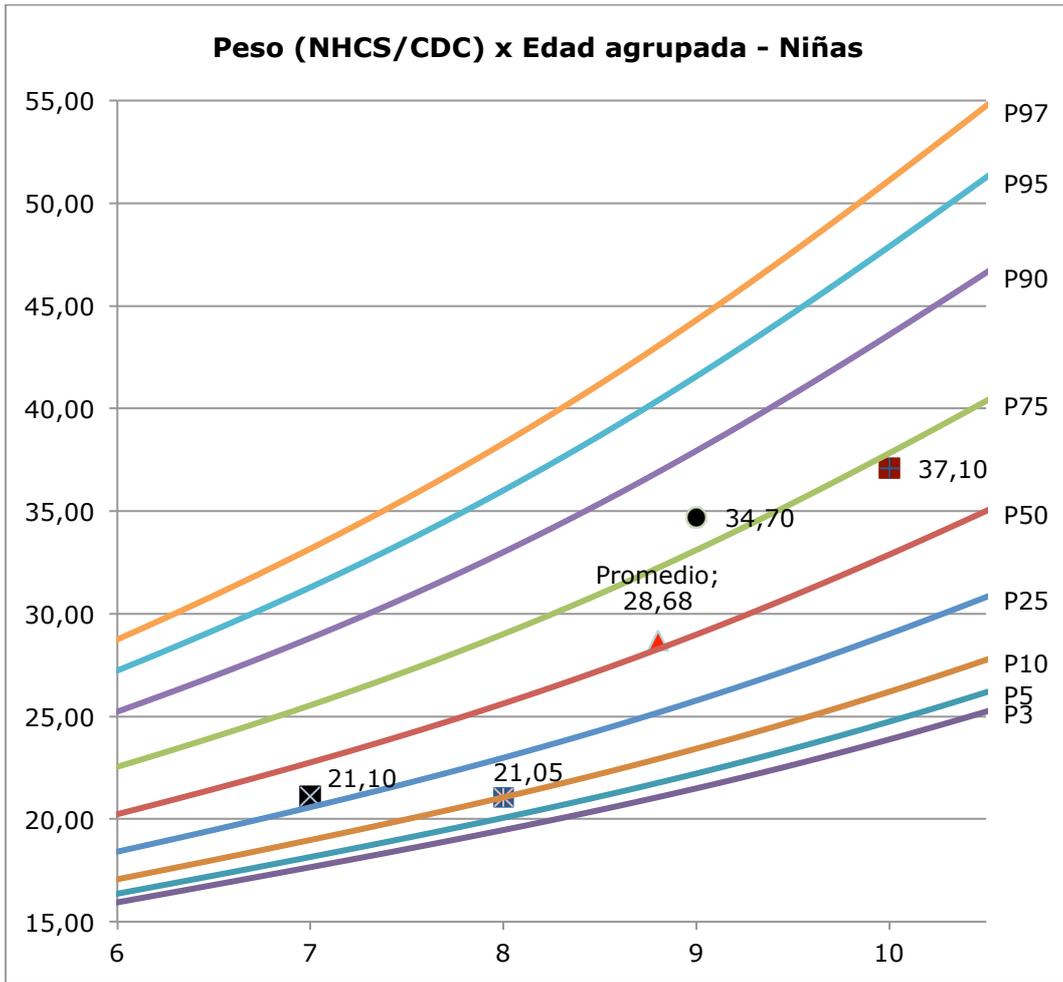


Gráfico 53 – Dispersión del peso (NCHS/CDC) de las niñas por edad agrupada

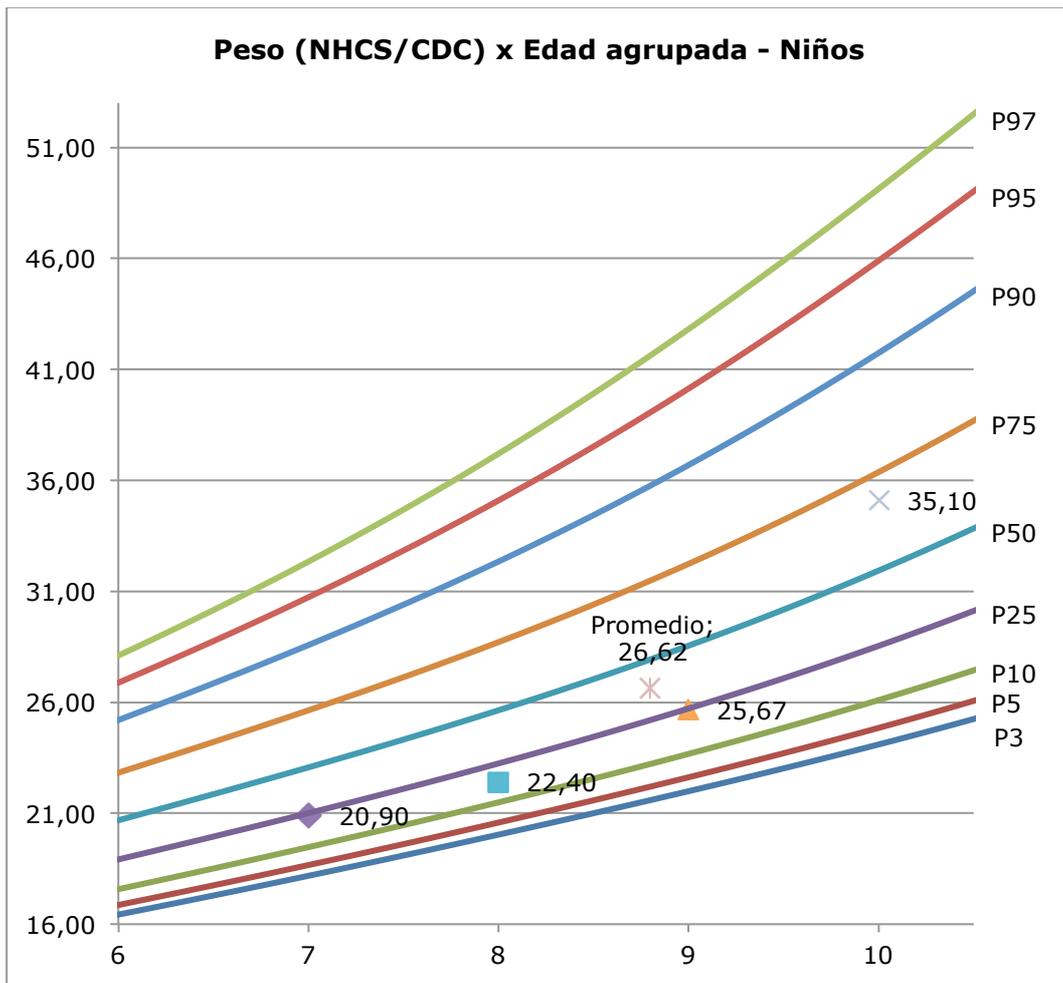


Gráfico 54 – Dispersión del peso (NCHS/CDC) de los niños por edad agrupada

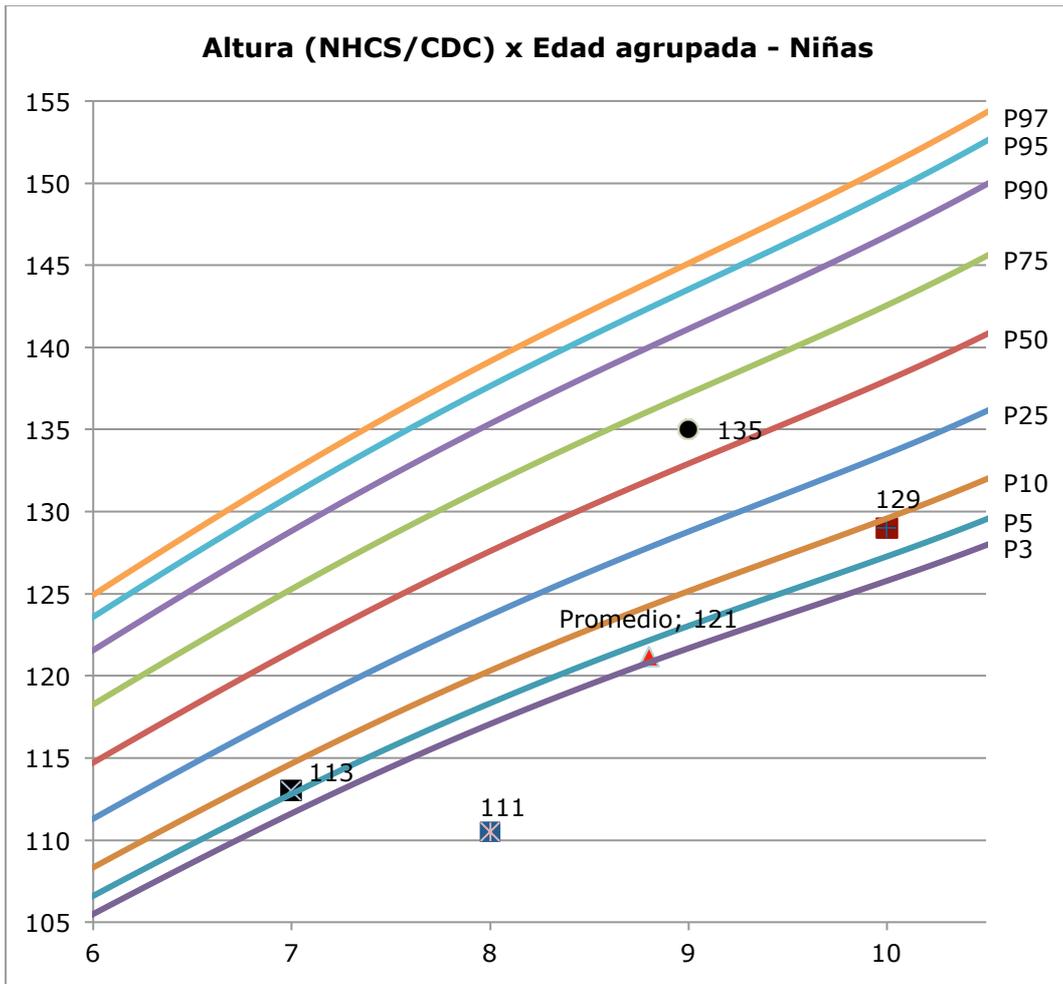


Gráfico 55 - Dispersión de la altura (NCHS/CDC) de las niñas por edad agrupada

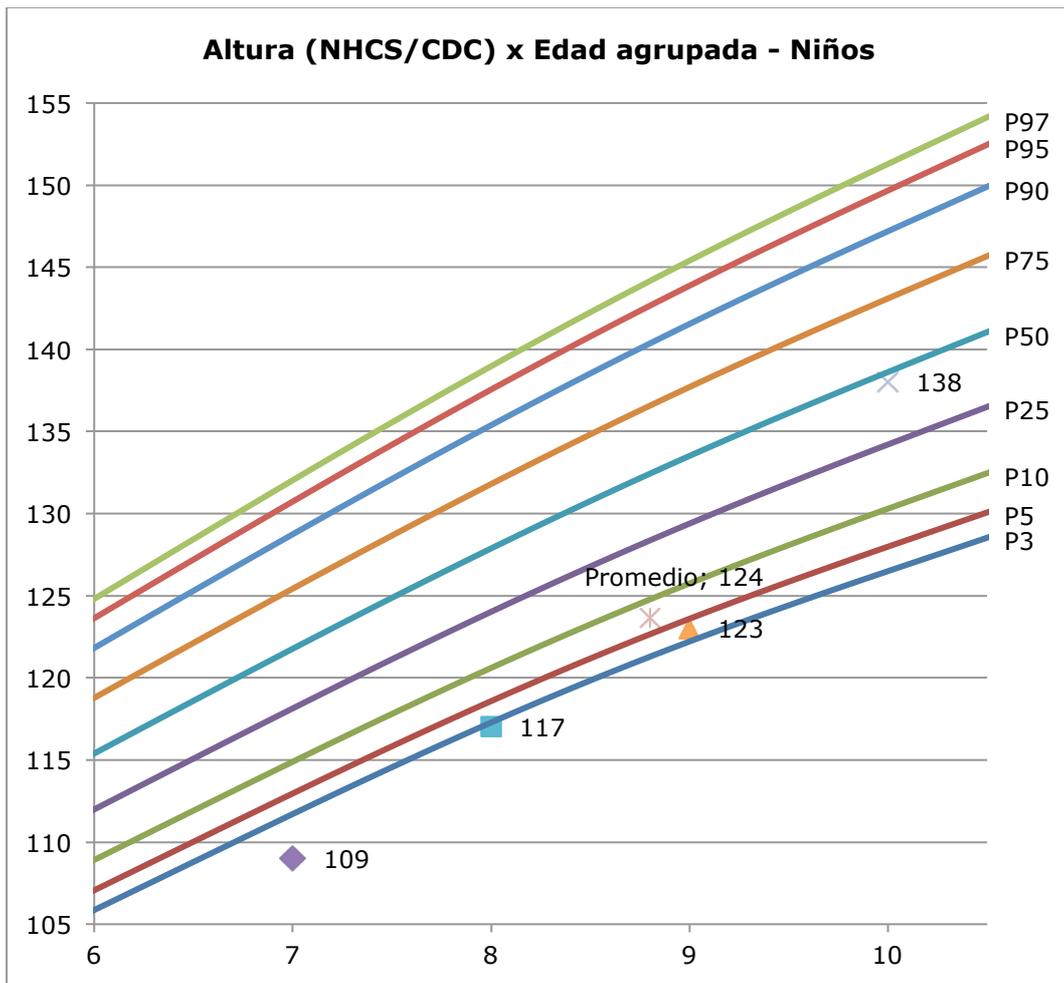


Gráfico 56 – Dispersión de la altura (NCHS/CDC) de los niños por edad agrupada

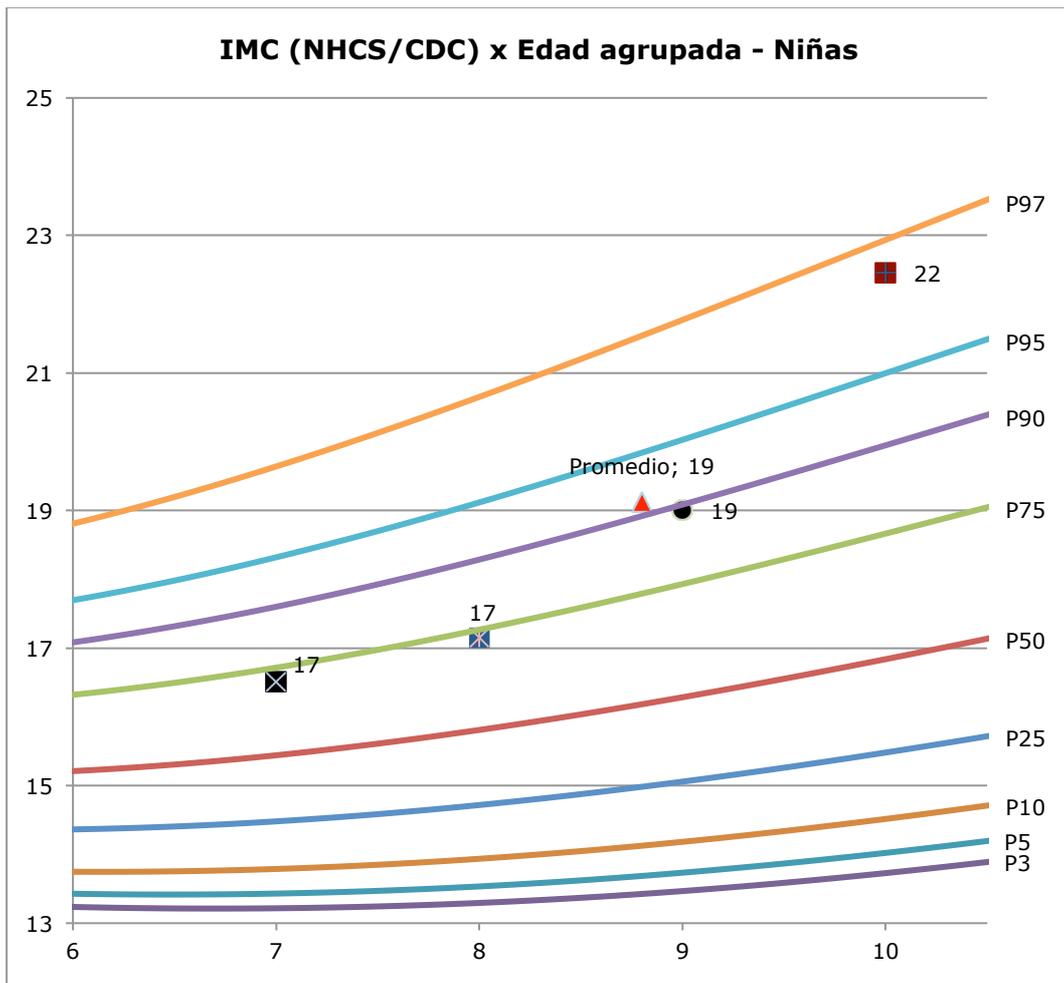


Gráfico 57 – Dispersión del IMC (NCHS/CDC) de las niñas por edad agrupada

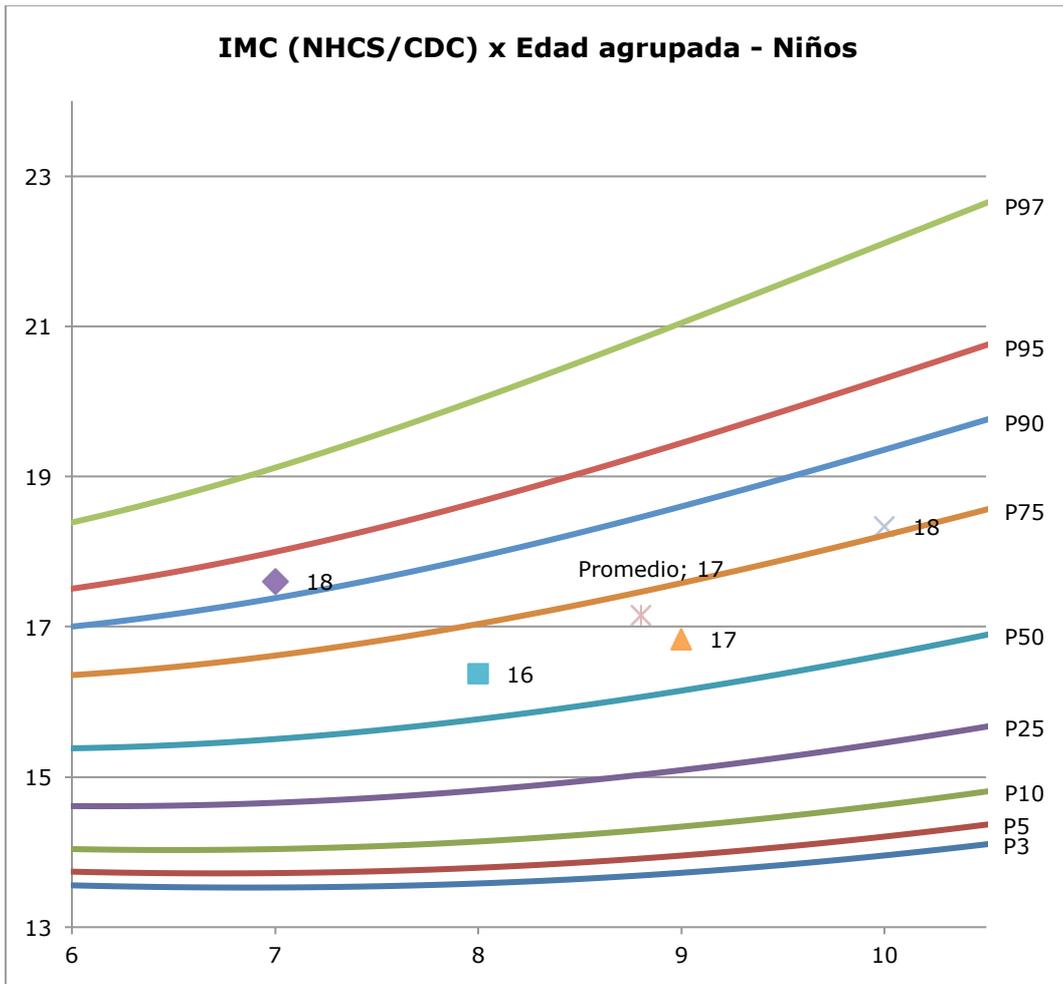


Gráfico 58 – Dispersión del IMC (NCHS/CDC) de los niños por edad agrupada

Anexo 10 – Tablas de referencia de la OMS

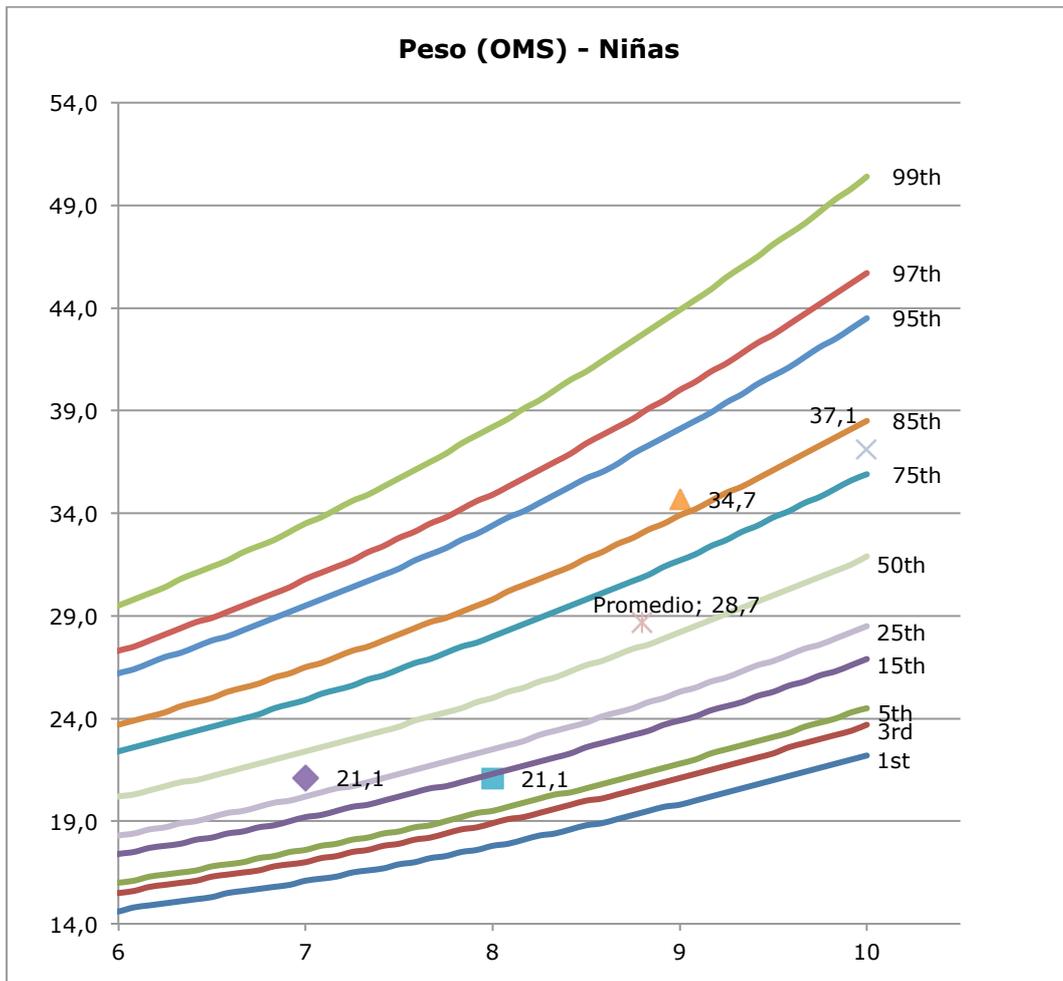


Gráfico 59 – Dispersión del peso (OMS) de las niñas por edad agrupada

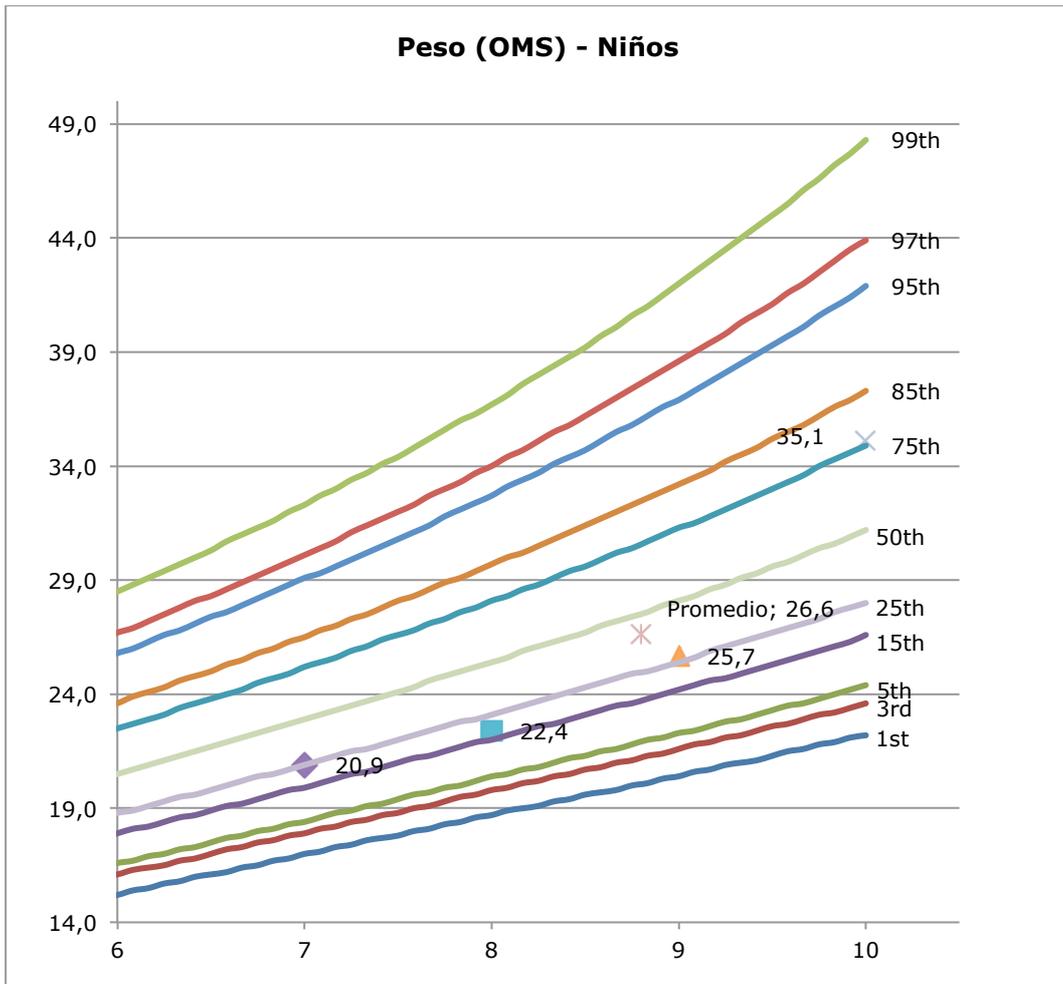


Gráfico 60 - Dispersión del peso (OMS) de los niños por edad agrupada

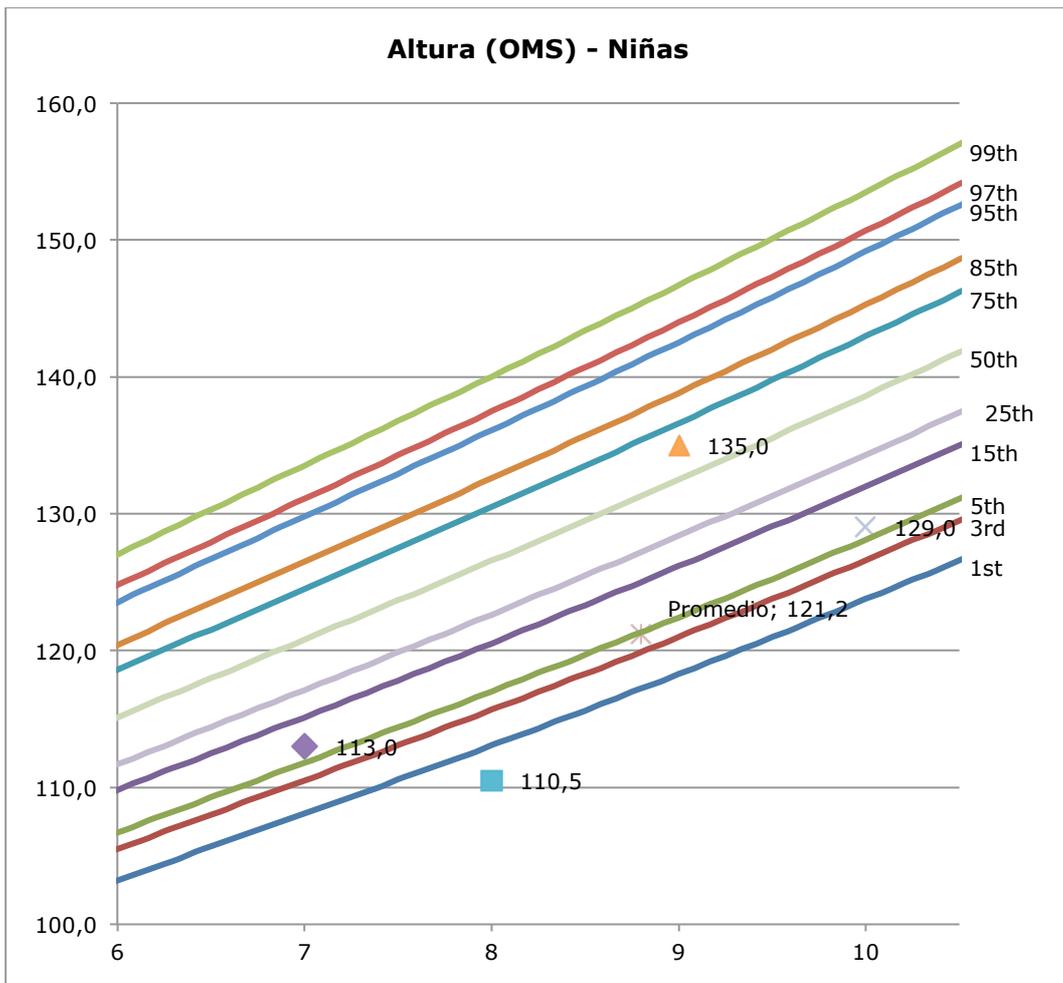


Gráfico 61 - Dispersión de la altura (OMS) de las niñas por edad agrupada

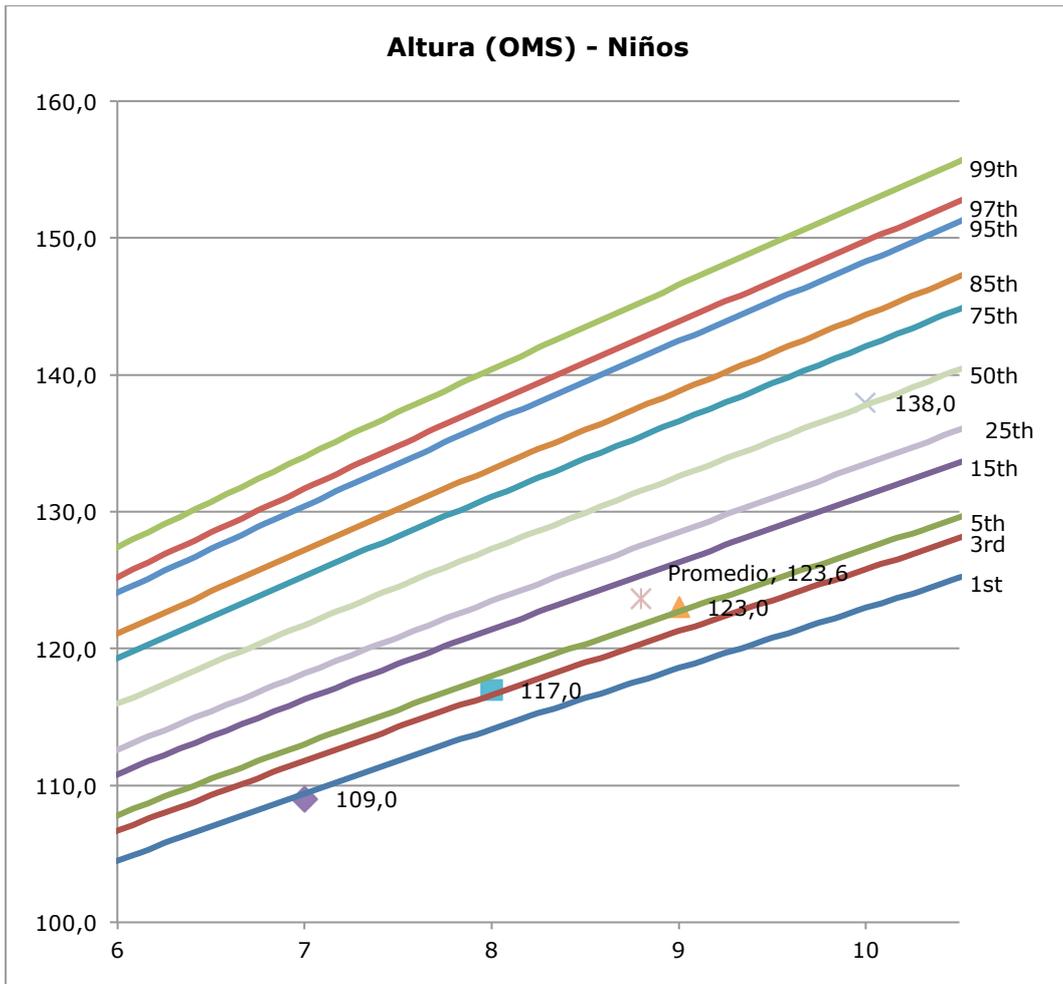


Gráfico 62 - Dispersión de la altura (OMS) de los niños por edad agrupada

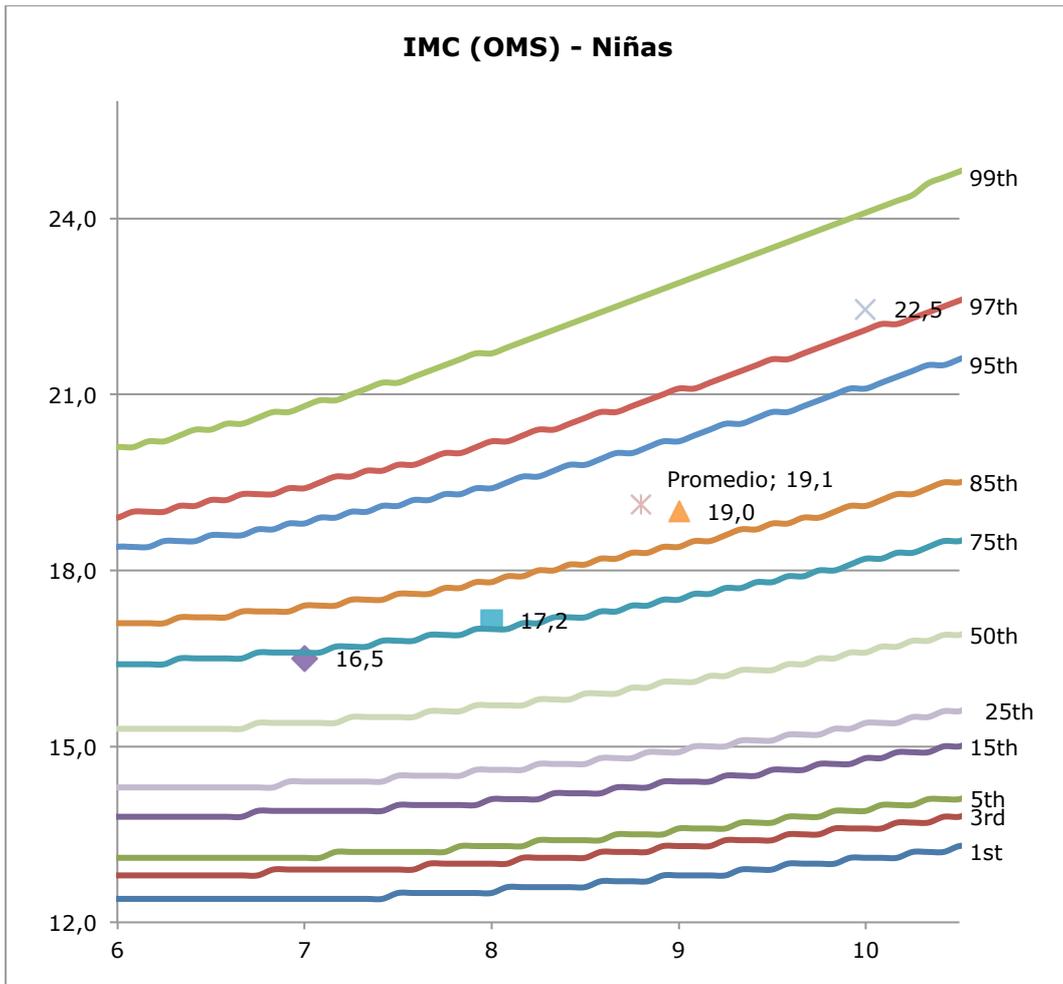


Gráfico 63 – Dispersión del IMC (OMS) de las niñas por edad agrupada

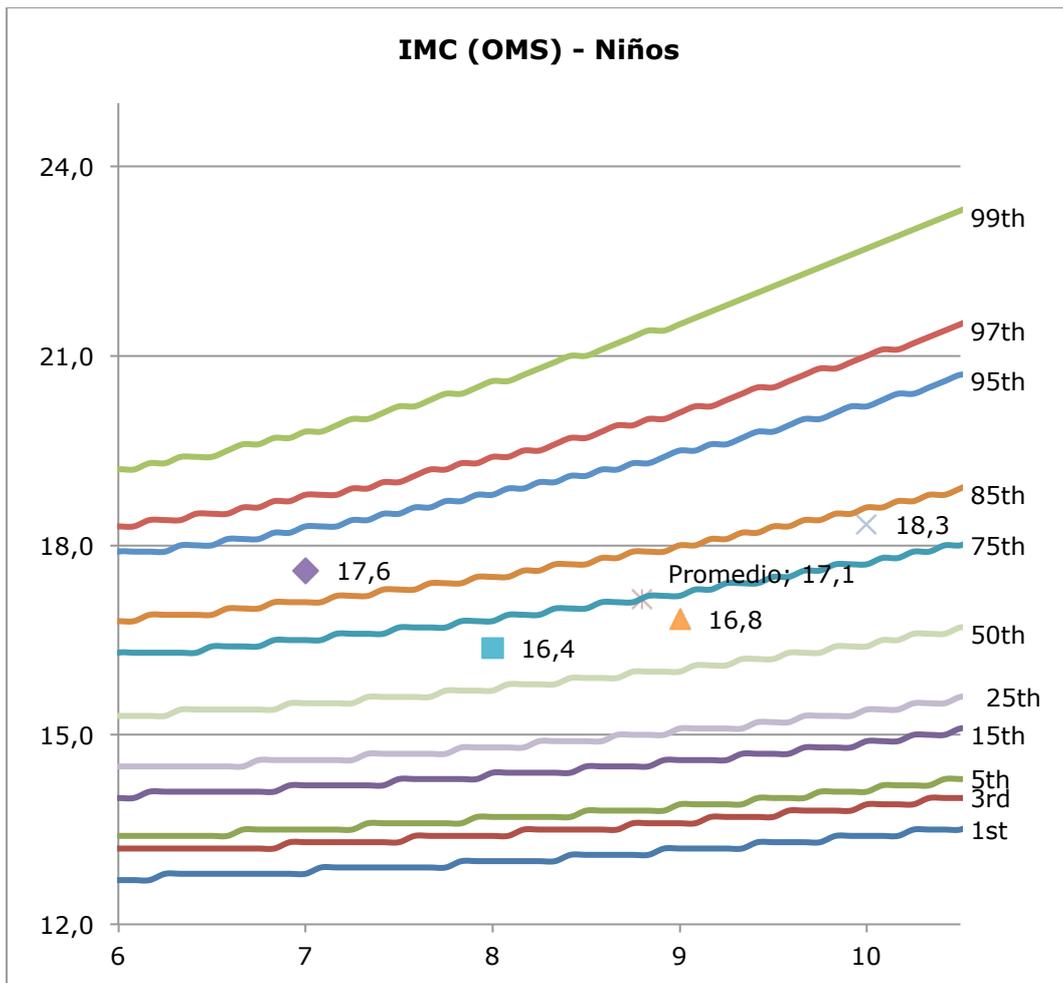


Gráfico 64 - Dispersión del IMC (OMS) de los niños por edad agrupada.

