

**UNIVERSIDAD NACIONAL
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
ESCUELA CIENCIAS DEL DEPORTE**

**CAPACIDAD AERÓBICA Y COMPOSICIÓN CORPORAL
EN SUJETOS CON RETRASO MENTAL Y SÍNDROME DE
DOWN**

Tesis sometida a la consideración del Tribunal Examinador de Trabajos de Graduación
para optar por el título de Licenciatura en Ciencias del Deporte con énfasis en Salud.

**Laura Madrigal Bolaños
Helem Solano Trejos**

Campus Presbítero Benjamín Núñez Heredia, Costa Rica

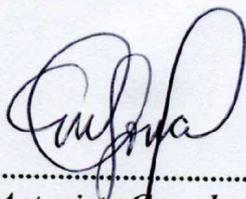
2008

CAPACIDAD AERÓBICA Y COMPOSICIÓN CORPORAL EN SUJETOS CON
RETRASO MENTAL Y SÍNDROME DE DOWN

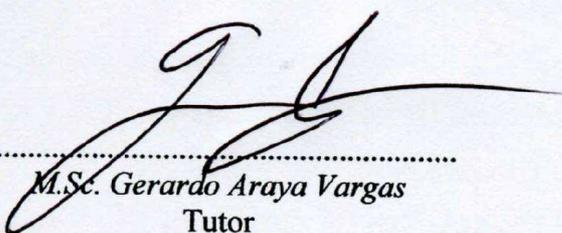
LAURA MADRIGAL BOLAÑOS
HELEM SOLANO TREJOS

Tesis sometida a la consideración del Tribunal Examinador de Trabajos de Graduación para optar por el título de Licenciatura en Ciencias del Deporte con énfasis en Salud. Cumple con los requisitos establecidos por la Universidad Nacional. Heredia, Costa Rica.

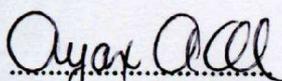
Miembros del Tribunal Examinador



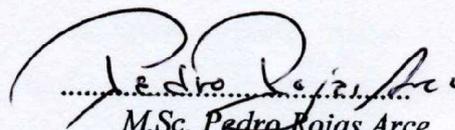
.....
MSc. Ma. Antonieta Gorrales Araya
Vicedecana de Facultad de Ciencias de la Salud



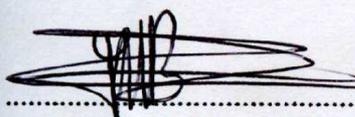
.....
M.Sc. Gerardo Araya Vargas
Tutor



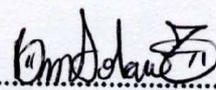
.....
M.Sc. Ayax Álvarez Argüello
Lector



.....
M.Sc. Pedro Rojas Arce
Lector



.....
Laura Madrigal Bolaños
Sustentante



.....
Helem Solano Trejos
Sustentante

Tesis sometida a la consideración del Tribunal Examinador de Trabajos de Graduación para optar por el título de Licenciatura en Ciencias del Deporte con énfasis en Salud.
Cumple con los requisitos establecidos por la Universidad Nacional.
Heredia, Costa Rica

Resumen

Esta investigación se planteó como propósito estudiar la relación entre capacidad aeróbica (tiempo en prueba de la milla caminando y consumo de oxígeno) y composición corporal (porcentaje de grasa e índice de masa corporal) en hombres y mujeres con retraso mental (RM) con y sin síndrome de Down (SD). Participaron 54 personas, de las cuales 40 tenían RM (12 mujeres y 28 hombres) y 14 con SD (5 mujeres y 9 hombres), con edades entre 14 y 40 años, asistentes a varios grupos organizados. Se les aplicó pruebas para determinar su capacidad aeróbica (prueba de la milla caminando) y composición corporal (índice de masa corporal, porcentaje de grasa por el método de impedancia bioeléctrica). Mediante análisis correlacional se demostró que en los sujetos con SD, el rendimiento en la prueba de la milla caminando, no se relacionó con el porcentaje de grasa, ni con el índice de masa corporal de los participantes. El rendimiento en la prueba de la milla caminando para la muestra con RM sin SD, se podría explicar por el porcentaje de grasa, pero no por el índice de masa corporal. Por otro lado, se encontraron diferencias significativas en el vector promedio de puntajes de las variables dependientes, según el sexo y la presencia del SD. Los sujetos con SD y los de sexo femenino, tienden a tener valores más bajos o de menor nivel en esas variables. Estos resultados corroboran hallazgos de estudios previos y sugieren extender esta línea de investigación para conocer las causas de esas diferencias y sus efectos en procesos de entrenamiento físico aplicados en estas poblaciones. Los resultados del estudio fueron satisfactorios en cuanto al análisis multivariado de distintos factores relativos a la capacidad de esfuerzo físico de personas con RM con o sin SD y además se profundizó el campo de estudio con estas poblaciones.

Agradecimiento

Le estamos agradecidas ante todo a Dios por habernos dado la oportunidad y la satisfacción de llevar a cabo esta tesis juntas y poderlo compartir con nuestra familia.

A Gerardo Araya por su apoyo y perseverancia durante este largo camino que incluye desde el comienzo de todo el proceso de licenciatura hasta el día de nuestra graduación.

Le agradecemos también a nuestros lectores: Pedro Rojas por sus acertados aportes y consejos para poder llegar a una conclusión exitosa de nuestra tesis y a Ajax Álvarez por sus correcciones y el tiempo brindado para finalizar la misma.

Por último pero no menos importante a Harry Fernández por su apoyo, sus consejos, su motivación y su interés por nuestro trabajo y nuestra superación personal.

Dedicatoria

Decidimos hacer esta dedicatoria a dos partes muy importantes: ésta tesis nos la dedicamos una a la otra, solo nosotras sabemos los grandes sacrificios que se han hecho, los momentos difíciles y tristes que hemos tenido que superar y con la ayuda de Dios y nuestro esfuerzo lo hemos logrado; para nosotras todo valió la pena.

La otra parte importante que no podemos dejar de lado es la familia por haber sido un apoyo tan fuerte el cual no nos dejó caer y nos mantuvo perseverantes en todo momento con lo cual logramos salir adelante. Gracias!

DESCRIPTORES

Síndrome de Down, Retraso Mental, capacidad aeróbica, composición corporal.

ÍNDICE

	Página
CAPITULO I: INTRODUCCIÓN	1
Planteamiento y delimitación del problema	1
Justificación	2
Objetivo General	6
Objetivos Específicos	6
CAPÍTULO II: MARCO CONCEPTUAL	7
Retraso Mental	7
Causas del RM	12
Prenatales	12
Perinatales	12
Post natales	12
Orgánicas	13
Ambientales	13
Características de personas con RM	13
Síndrome de Down	14
Causas del SD	15
Trisomía 21 regular	16
Trisomía 21 con mosaicismo	18
Trisomía 21 Translocación	19
Principales rasgos o características que presenta el SD	21
Patologías asociadas	24
Aptitud física	27
Componentes de la aptitud física	28
Capacidad aeróbica	28
Composición corporal	32
Índice de masa corporal	33
Actividad física en personas con SD	35
CAPÍTULO III: METODOLOGÍA	37
Sujetos	37
Instrumentos y materiales	37
Procedimientos	38
Análisis Estadístico	39
CAPÍTULO IV: RESULTADOS	40
Resultados	40
CAPÍTULO V: DISCUSIÓN	44

Discusión	44
CAPÍTULO VI: CONSIDERACIONES FINALES	48
Conclusiones	48
CAPÍTULO V: CONSIDERACIONES FINALES	49
Recomendaciones	49
BIBLIOGRAFÍA	50
ANEXOS	54
Anexo 1: Protocolo toma de peso y talla	54
Anexo 2: Fórmula IMC	55
Anexo 3: Protocolo milla caminando	56
Anexo 4: Fórmula para determinar el VO ₂ máx.	57
Anexo 5: Carta al director de Asociación Pro. Niño Adolescente y Adulto Especial	58
Anexo 6: Carta al director de la Escuela de música de Mercedes Norte	59
Anexo 7: Carta al director del Consejo Nacional de Rehabilitación	60
Anexo 8: Carta al director del Proyecto de Discapacidad UNA	61
Anexo 9: Carta al director de la Escuela Ciencias del Deporte	62
Anexo 10: Carta al director de PROCESA.	63
Anexo 11: Protocolo datos generales	64
Anexo 12: Carta de consentimiento de los sujetos	65

ÍNDICE DE FIGURAS

	Página
Figura 1. Trisomía 21 regular	17
Figura 2. Trisomía 21 con mosaicismo	19
Figura 3. Trisomía 21 con translocación	20

ÍNDICE DE TABLAS

	Página
Tabla 1. Resumen de estadística descriptiva del estudio y análisis de varianza factoriales de dos vías (discapacidad y sexo) aplicados a las variables dependientes	41
Tabla 2. Correlaciones de Pearson (r) y probabilidades de error tipo I (p) entre consumo de oxígeno, sexo, discapacidad, edad, porcentaje de grasa e índice de masa corporal, en sujetos con retraso mental con y sin el síndrome de Down (n=54)	42

Capítulo I

INTRODUCCIÓN

Planteamiento y delimitación del problema

Las características de las personas con retraso mental (RM) y síndrome de Down (SD), muestran deficiencias en todas o casi todas las áreas del desarrollo (Heward, 1998), como lo es a nivel motor y funcional, influenciando así directamente la aptitud física, específicamente en la capacidad aeróbica y su composición corporal; estas características especiales de estas poblaciones no deberían representar necesariamente obstáculos para que estas personas puedan tomar parte en alguna actividad física o deportiva, ni para el desarrollo de sus habilidades. Sin embargo, ante la falta de estudios específicos sobre los procesos de entrenamiento físico en estas poblaciones, muchas veces esas variables se dejan de lado y afectan negativamente el proceso. Las barreras las ponen, en gran parte, la mala información, las expectativas, el sentido de la protección y la falta de provisión de recursos y oportunidades por parte de la sociedad (Cunningham, 1990).

En los últimos años, en Costa Rica, han venido surgiendo programas y proyectos de actividad física para hombres y mujeres sin límite de edad y con diversas discapacidades, los cuales brindan muchos tipos de actividades, como deportes individuales y de conjunto, que también les permiten la posibilidad de competir. Estas prácticas de actividad física llevan a que estas personas mejoren los componentes de la aptitud física como mentales, unos más sobresalientes que otros según la actividad practicada y el tipo de discapacidad intelectual que el individuo posea. La Ley N° 7600, Ley de Igualdad de Oportunidades para las Personas con Discapacidad, desde su puesta en vigencia, ha facilitado la apertura de la sociedad a las personas con discapacidad. Pero aún es poca la investigación que se realiza en el país sobre la aptitud física y otros aspectos ligados a las ciencias del movimiento humano en estas poblaciones.

Para profundizar la evidencia disponible de esas poblaciones se planteó el siguiente problema de investigación: ¿Qué relación existe entre la capacidad aeróbica y la composición corporal en hombres y mujeres, con retraso mental y síndrome de Down?

Justificación

Hoy en día a la población con discapacidad intelectual se le ha dado más atención y apoyo; es notable la apertura de oportunidades para que estas poblaciones participen activamente en programas de actividad física, deportiva y salud, por medio de los cuales se integren a la población en general; además cabe rescatar el apoyo que la ley 7600 brinda a estos fines. Hablar de discapacidad significa abarcar un tema muy amplio, así que para este estudio se va a hacer énfasis en dos tipos: retraso mental y síndrome de Down.

Para Heward (1998), el término RM es ante todo una expresión que se utiliza para identificar una deficiencia de las capacidades; la incapacidad de exhibir conductas intelectuales y sociales acordes con la edad.

Luckasson y cols, (2002) citado en Morales y cols, (2005) afirman que la definición más reciente de retraso mental es la propuesta por la Asociación Americana de Retraso Mental (AAMR) en su último manual en el 2002 donde plantea que el retraso mental es una discapacidad caracterizada por limitaciones significativas en el funcionamiento intelectual y la conducta adaptativa.

El síndrome de Down (SD) según Winnick (1995), es el resultado de tres anormalidades cromosómicas, siendo la más común la trisomía 21, llamada así por la presencia de un cromosoma número 21 extra resultando un total de 47 cromosomas en lugar de 46 que es lo normal. Jasso (1991), clasifica estas anormalidades relacionadas con el Síndrome de Down como: trisomía 21 regular, trisomía 21 con mosaicismo y translocación.

Otro aspecto a tomar en cuenta para este estudio es la aptitud física, la cual se denomina “un estado caracterizado por la capacidad para llevar a cabo actividades diarias con vigor, así como la demostración de rasgos y capacidades asociadas con un bajo riesgo de desarrollo prematuro de enfermedades hipocinéticas” (American College of Sports Medicine, 2000). Está integrada por varios componentes: capacidad aeróbica, entendida como la capacidad del corazón, los pulmones y el sistema circulatorio para suministrar

oxígeno y nutrientes de manera eficiente a los músculos que trabajan; la fuerza muscular, es el nivel máximo de fuerza o tensión que puede producir un grupo muscular; la flexibilidad, es la capacidad de una articulación de moverse libremente a lo largo de su radio de acción y la composición corporal contempla el peso corporal en términos de las cantidades absolutas y relativas de tejidos musculares, óseo y grasos (Heyward, 2001; Hoeger, Hoeger e Ibarra, 1996)

En cuanto a investigaciones que relacionan la aptitud física con el retraso mental y el síndrome de Down se mencionan: Pitteti, Clistein, Cambell, Barrett, y Jackson (1993), en su estudio compararon la capacidad cardiovascular de los sujetos con SD y RM, donde encontraron que los individuos con RM obtuvieron mayor VO_2 máx. que los que tenían SD.

Por otro lado, Fernhall y cols. (1996), evaluaron la capacidad cardiorrespiratoria en personas con RM con y sin SD, mediante análisis metabólicos por medio de la banda sin fin y comprobaron que los individuos con RM sin SD presentaron niveles bajos de VO_2 máx. y los que tenían RM con SD presentaron niveles aun más bajos.

En 1993, Millar, Fernhall y Burkett determinaron el efecto del entrenamiento aeróbico en adolescentes con SD y no encontraron cambios en el VO_2 máx. pero mejoraron significativamente la capacidad en el tiempo de caminata.

Por otra parte, Delgado y Peraza (2004), determinaron la validez de la prueba de la milla caminando modificada en varones costarricenses con SD, esta prueba se puede utilizar con altos niveles de confiabilidad para obtener el consumo máximo de oxígeno en estos sujetos. En 1999, Teo-Koh y McCubbin, publicaron un estudio en el que también validaron el protocolo de la milla caminando para población con retraso mental y encontraron que este tenía una validez alta que andaba entre 0,97 y 0,90. Además estos autores obtuvieron mediante análisis de regresión múltiple ecuaciones que permiten predecir el volumen de oxígeno pico ($ml \cdot kg^{-1} \cdot min^{-1}$) relativo y absoluto, que se aplicaron en el presente estudio (específicamente la ecuación del volumen de oxígeno pico relativo). Estos autores trabajaron con cuarenta sujetos varones con RM de los cuales cuatro tenían SD.

Varios estudios han analizado la capacidad de consumo de oxígeno de poblaciones con RM (Fernhall, Tymeson, Millar y Burkett, 1989; Fernhall y otros, 1996; Pitetti, Jackson, Mays, Fernández y Stubbs, 1988; Pitetti, Climstein, Campbell, Barret y Jackson, 1993; Baynard, Untan, Pitetti y Fernhall, 2004; Fernhall y Pitetti, 2001) y en todos estos trabajos se ha observado que existen deferencias en el volumen de oxígeno pico de sujetos con RM con SD y sin SD. En este sentido Fernhall y Pitetti (2001) demostraron que los niños con RM específicamente con SD muestran consistentemente una capacidad aeróbica baja y frecuencia cardiaca baja durante ejercicio máximo. Pitetti y otros (1988 y 1993) al igual que Fernhall y otros (1996) reportaron hallazgos de menores niveles de volumen de oxígeno pico y de valores de frecuencia cardiaca pico de adultos con SD en comparación con sujetos con RM pero sin SD, así mismo Baynard y otros (2004) encontraron algunas diferencias en el rendimiento de adolescentes con SD en comparación con sujetos con RM pero sin el SD. Del trabajo de Teo-Koh y McCubbin (1999), y el estudio de Delgado y Peraza (2004) se concluye que pruebas de campo submáximas como la prueba de una milla caminando, son funcionales para determinar la capacidad física aeróbica de sujetos con RM y SD.

Investigadores como Guerra (2000), Villagra y Luna (2000) y Scheidegger (2003) coinciden en que los sujetos con síndrome de Down y retraso mental que no realizan algún tipo de actividad física tienen bajos niveles de capacidad aeróbica y son más propensos a ser obesos que los que realizan actividad física o algún programa de actividades físicas. De igual manera López (2003), cit. en Barrantes, 2004 al realizar su estudio “Intervención nutricional en SD”, coincidió con los autores anteriores en que estos sujetos con SD presentan un alto grado de obesidad.

Aún más específicos Iaconianni e Iaconianni (2000), en su estudio “Relación entre los niveles séricos de lípidos y ácido úrico en pacientes con SD como factores de interferencia en el desarrollo”, encontraron en lo que se refiere al colesterol, un alto grado de este o hipercolesterolemia.

En el estudio “Prevalencia de factores de riesgo coronario en personas con SD de un centro de capacitación en la provincia de Heredia”, realizado por Barrantes (2004), se

encontró que la obesidad es un factor de riesgo coronario para la mayoría de estas personas, así como el sedentarismo es también un factor de riesgo coronario especialmente si se relaciona con el consumo máximo de oxígeno.

De los estudios revisados se desprende que la capacidad aeróbica es una variable importante que debe considerarse en poblaciones con discapacidad, debe profundizarse pues dadas las dificultades del trabajo con estas poblaciones. Muchos de estos estudios se han realizado con muestras pequeñas de ahí que es necesario aumentar estos para confirmar los resultados previos y además, como lo sugiere Teo-Koh y McCubbin (1999) entre otros autores, la línea de estudios con RM debe incluir sujetos que tengan retraso con y sin el SD dadas las diferencias que se han detectado en los perfiles fisiológicos de estudios previos, tratar de confirmar esos hallazgos y tratar de buscarles explicación , incluyendo otras variables que podrían estar relacionadas.

Los estudios previamente revisados con población con RM y SD, en síntesis, han analizado perfiles fisiológicos y de composición corporal centrándose especialmente en el volumen de oxígeno (por ejemplo Baynard y otros, 2004) y el porcentaje de grasa (Usera, Foley y Yun, 2005). Sin embargo, no se ha realizado un estudio multivariado que integre estos componentes lo cual tiene sentido a la luz de algunas evidencias ya mencionadas.

OBJETIVOS

Objetivo General

Establecer la relación entre capacidad aeróbica, composición corporal (porcentaje de grasa e índice de masa corporal), sexo y discapacidad, en hombres y mujeres con retraso mental (RM) con y sin síndrome de Down (SD).

Objetivos Específicos

- Comparar el vector promedio de puntajes de edad, porcentaje de grasa, tiempo en la prueba de la milla, frecuencia cardiaca en reposo, frecuencia cardiaca al final de la prueba y consumo de oxígeno; según el sexo y la discapacidad de los sujetos participantes en el estudio.

- Evaluar la correlación entre el sexo, el índice de masa corporal, el porcentaje de grasa, la edad, la presencia de SD y el consumo de oxígeno determinado indirectamente mediante una fórmula usando la prueba de la milla caminando.

Capítulo II

MARCO CONCEPTUAL

Este capítulo consiste en una ampliación de la revisión de literatura científica realizada en la justificación. Se desarrolla con mayor profundidad la temática acerca del retraso mental (RM) y síndrome de Down (SD), generalidades, actividad física, composición corporal entre otros aspectos relacionados con dichas discapacidades intelectuales. Por medio de esto se busca, tener mayor conocimiento sobre el tema de estudio.

Retraso Mental

En la antigüedad los pueblos que por primera vez utilizaron el concepto de RM fueron los griegos en 1552 a.C y los romano en 449 a.C; incluso en la Biblia se habla acerca de personas lentas para aprender. En períodos anteriores a 1800 se señala que la historia del RM se caracterizó por la superstición y el exterminio, ya en el siglo XIX se crearon instituciones para personas con esta discapacidad intelectual, el siglo XX se restaura enseñanza pública, en las décadas de 1950 y 60 fueron de legislación y apoyo gubernamental y la de 1970 fue normalización, defensa de los derechos del niño e intervenciones legales (Heward, 1998).

Para Heward (1998) el término RM es ante todo una expresión que se utiliza para identificar una deficiencia de las capacidades; la incapacidad de exhibir conductas intelectuales y sociales acordes con la edad. Anteriormente el término idiota se empleaba para referirse a las personas con deficiencias graves de las funciones intelectuales o interpersonales, en el siglo XIX la expresión imbécil indica un grado más ligero de retraso mental. En 1900 estos términos fueron definidos de la siguiente manera: la idiotez es una deficiencia mental, o estupidez general, que depende de la desnutrición con una patología de los centros nerviosos, que aparece antes del nacimiento o antes de la evolución de las capacidades mentales durante la niñez. La palabra imbecilidad se usa generalmente para denominar un grado más leve de incapacidad mental.

Durante la primera mitad del siglo XX, las definiciones de RM más aplicadas fueron las propuestas por Tredgold y Doll. Tredgold en 1937, lo define como un estado de desarrollo mental incompleto de tipo y grado tales que imposibilita al individuo para adaptarse al entorno normal de sus semejantes y para mantener su existencia sin supervisión, control o apoyo externo; abarca incapacidad social consecuencia de una deficiencia mental ocasionada por interrupción del desarrollo y que persiste durante la madurez, es de origen constitucional y totalmente incurable (Heward, 1998).

Este mismo autor menciona que la Asociación Americana de Retraso Mental (AAMR) en su primer manual publicado en 1959 definió el RM como un rendimiento intelectual general inferior a la media, que se origina durante el periodo de desarrollo y que se asocia con deficiencias en la conducta adaptativa. Luego en 1983 la AAMR modificó esta definición: conceptualizó el RM como un rendimiento intelectual general significativamente inferior al promedio, que se relaciona o está asociado con deficiencia de la conducta adaptativa y que se manifiesta durante el periodo de desarrollo.

Posteriormente se utilizó el concepto propuesto por la AAMR en el manual de 1992 que dice que el RM hace referencia a las limitaciones sustanciales en el desenvolvimiento corriente; se caracteriza por un funcionamiento intelectual significativamente inferior a la media, que tiene lugar junto a limitaciones asociadas en dos o más de las siguientes áreas de las habilidades adaptativas posibles: comunicación, cuidado personal, vida en el hogar, habilidades sociales, utilización de la comunidad, autogobierno, salud y seguridad, habilidades académicas funcionales, ocio y trabajo. El RM se manifiesta antes de los dieciocho años (Royo y Urquizar, 2001).

La definición más reciente de retraso mental es la propuesta por la AAMR en su último manual en el 2002 donde plantea que el retraso mental es una discapacidad caracterizada por limitaciones significativas en el funcionamiento intelectual y la conducta adaptativa tal como se ha manifestado en habilidades prácticas, sociales y conceptuales; esta discapacidad comienza antes de los 18 años (Luckasson y cols, 2002 cit. en Morales, Y.; Pampillo, J.; Muñoz, M.; Rodríguez, E.; Herrera, E.; Molina, S.; Barquero, D. y Porras, A., 2005).

Luckasson y cols, (2002) cit. en Morales y cols, (2005) mantiene los tres criterios que venían siendo propuestos desde las anteriores definiciones de 1983 y 1992 como son limitaciones significativas, funcionamiento intelectual y habilidades adaptativas, que se manifiestan durante el periodo de desarrollo. La aplicación de la definición propuesta en el 2002 parte de cinco premisas esenciales para su aplicación:

1. Las limitaciones en el funcionamiento presente deben considerarse en el contexto de ambientes comunitarios típicos de los iguales en edad y cultura.
2. Una evaluación válida ha de tener en cuenta la diversidad cultural y lingüística, así como las diferencias en comunicación y en aspectos sensoriales, motores y comportamentales.
3. En un individuo las limitaciones a menudo coexisten con capacidades.
4. Un propósito importante de describir limitaciones es el desarrollar un perfil de los apoyos necesarios.
5. Si se ofrecen los apoyos personalizados apropiados durante un periodo prolongado, el funcionamiento en la vida de la persona con retraso mental generalmente mejorará.

Se entiende por habilidades adaptativas como el conjunto de habilidades conceptuales, sociales y prácticas aprendidas por las personas para funcionar en su vida diaria. Las limitaciones en conducta adaptativa debe considerarse a la luz de las cinco dimensiones: habilidades intelectuales, participación, interacción y roles sociales; salud y contexto. La planificación de los apoyos a una persona determinada debería estar relacionada con los puntos fuertes y las necesidades de esa persona en cada una de las dimensiones ya mencionadas y estar dirigida a los resultados deseados centrados en ella (Morales y cols, 2005).

La Confederación Española de Organizaciones a favor de las Personas con Retraso Mental (2000) y Morales y cols, (2005) clasifican las habilidades adaptativas en diferentes

dimensiones y utilizan las definiciones propuestas por la AAMR donde las definen de la siguiente manera:

Comunicación: es la capacidad para comprender y expresar información mediante conductas simbólicas (palabras habladas, escritas, símbolos gráficos, lenguaje de signos y sistema dactilológico) o conductas no simbólicas (expresión facial, movimientos corporales, el contacto o gestos). Igualmente implica habilidades asociadas a la comprensión y expresión de peticiones, emociones, un saludo, un comentario, felicitaciones, protesta o rechazo. Habilidades de un nivel más elevado de comunicación como escribir una carta, estarían relacionadas con las habilidades escolares funcionales.

Autodirección: habilidades relativas para realizar elecciones personales, aprender a realizar un horario una agenda y guiarse por lo planificado; iniciar actividades adecuadas a la situación, al contexto, al horario y a los intereses personales, finalizar las tareas, ya sean necesarias o que se hayan solicitado, buscar ayuda cuando se necesita, resolver los problemas planteados tanto en situaciones familiares como en situaciones nuevas, y demostrar una adecuada asertividad y habilidades para defender sus propios deseos, opiniones e intereses (autodefensa).

Cuidado personal: habilidades relacionadas con asearse, comer, vestirse, la higiene y la apariencia personal. Además involucra todas aquellas habilidades relacionadas con la apariencia personal, como higiene y alimentación; también incluye áreas como la socialización y presentación personal, uso del servicio sanitario y el cuarto de baño, vestido, cuidado de la salud y sexualidad.

Vida en el hogar: habilidades relacionadas con el funcionamiento en el hogar, tales como el cuidado de la ropa, las tareas domésticas, el mantenimiento de los bienes personales, la preparación y la elaboración de las comidas, el planificar y elaborar un presupuesto para las compras, la seguridad en el hogar y la elaboración de la agenda diaria. Otras habilidades relacionadas con ésta son el comportamiento y la orientación tanto en la casa como en el vecindario, la comunicación de elecciones y necesidades, la interacción social y la aplicación de las habilidades escolares funcionales en el hogar.

Habilidades sociales: son las relativas a los intercambios sociales con otras personas, e involucran con iniciar, mantener y finalizar la interacción con otros individuos, recibir y responder a las claves situacionales pertinentes, reconocer sentimientos, proporcionar realimentación (feedback) positiva como negativa, regular la propia conducta, ser conciente de los compañeros y de su aceptación, regular la cantidad y el tipo de la relación con los demás, ayudar a los demás, constituir y fomentar las amistades y la relación con la persona amada, afrontar las demandas de los demás, realizar elecciones, compartir, entender el significado de la honradez y la equidad, controlar los impulsos, cumplir las leyes, hacer un uso flexible de las normas y las leyes, mostrar un adecuado comportamiento socio-sexual.

Salud y seguridad: habilidades relacionadas con el mantenimiento de la salud propia tales como: la alimentación, la prevención, identificación y tratamiento de la enfermedad, primeros auxilios, la sexualidad, buena forma física, seguir las normas básicas de seguridad, utilizar en cinturón, cruzar la calle adecuadamente, cuidar la relación cuando es con un desconocido.

Utilización de la comunidad: habilidades relacionadas con la adecuada utilización de los recursos de la comunidad tales como viajar, comprar en tiendas, supermercados y grandes almacenes, utilizar el transporte público, bibliotecas y zonas de recreo, calles y aceras; comportarse adecuadamente en la comunidad, comunicar elecciones personales y necesidades, la interacción social y la aplicación de las habilidades escolares funcionales.

Ocio: hace referencia al desarrollo de intereses diversos relacionados con el ocio y entretenimiento que reflejan las preferencias y las elecciones personales tanto individuales como en forma colectiva. Tiene estrecha relación con las habilidades de comunicación y las establecidas para las relaciones interpersonales, funcionales y de movilidad.

El Trabajo: habilidades relacionadas con mantener un trabajo o trabajos en la comunidad ya sean a tiempo parcial o total, es referente a habilidades de trabajo concreto, a tener una conducta social adecuada y habilidades laborales relacionadas como por ejemplo finalizar las tareas, conciencia de los horarios, capacidad para buscar ayuda, saber aceptar las críticas y mejorar las habilidades y el manejo del dinero.

Habilidades académicas funcionales: son habilidades cognitivas y de aprendizaje escolar que permitan hacer uso de ellas en la vida independiente y diaria. El centro de trabajo de esta habilidad adaptativa debe ser la adquisición de destrezas que sean funcionales en términos de la vida independiente por ejemplo, escribir, leer, conceptos matemáticos, científicos básicos, de su propia salud, sexualidad, geografía y estudios sociales.

Causas del RM

Se han identificado centenares de trastornos asociados con el retraso mental definidos por la AAMR según sus causas sean prenatales (aparecen antes del nacimiento), perinatales (se producen en el nacimiento o poco después) o posnatales; todos estos factores etiológicos también pueden ser clasificados como orgánicos (biológicos o médicos) o ambientales (Heward, 1998).

Prenatales: alteraciones cromosómicas (trisomía 21, cromosoma X frágil), trastornos congénitos del metabolismo (fenilcetonuria), alteraciones del desarrollo del cerebro (espina bífida, hidrocefalia) y factores ambientales (desnutrición materna, síndrome de abstinencia alcohólica del feto) (Heward, 1998). Royo y Urquizar (2001) menciona también los factores ligados a genes recesivos como la galactosemia (o trastorno del metabolismo de los hidratos de carbono), el síndrome de Hurley, hipotiroidismo (cretinismo, excesivo crecimiento descontrolado para su edad), factores ligados a genes dominantes como neurofibromatosis (dan lugar a tumores en el sistema nervioso), esclerosis tuberosa, toxoplasmosis, herpes, drogodependencia materna de todo tipo, fármacos anticancerígenos, quimioterapia y la radiación.

Perinatales: trastorno intrateurino (anemia, parto prematuro) y neonatales (meningitis, encefalitis) (Heward, 1998). Además la prematuridad, la diabetes que puede provocar anoxia fetal, placenta previa, que impide el riego sanguíneo fetal (Royo y Urquizar, 2001).

Postnatales: traumatismo craneales (concusión, contusión), infecciones (sarampión, rubéola), alteraciones por desmielinización (trastornos post infecciosos o post

inmunitarios), trastornos degenerativos (enfermedad de Parkinson), trastornos convulsivos (epilepsia), trastornos tóxico - metabólicos (intoxicación por plomo o mercurio), desnutrición (déficit de proteínas o calorías) y carencias del entorno (castigos, falta de cuidados en la infancia) (Heward, 1998). También insolaciones, derrames cerebrales, shocks eléctricos, exposición a gases (Royo y Urquizar, 2001).

Orgánicas: dentro de estas se ubican todas las anteriores y estos trastornos se denominan trastornos mentales clínicos, los síndromes y enfermedades anteriores se asocian con el RM, pero pueden o no provocar las deficiencias intelectuales y sociales que definen este retraso; de hecho uno o más de estos factores aparecen en individuos que no presentan RM (Heward, 1998).

Ambientales: las personas con RM ligero constituyen entre el 80% y 85% del total de los individuos que lo padecen. Cuando en un individuo con RM no existe daño orgánico se da por supuesto que se trata de un problema psicosocial derivado de la combinación de un entorno social y cultural deficientes. En RM es de origen ambiental cuando: hay escasos cuidados de los progenitores, malas prácticas educativas, bajo nivel de rendimiento escolar, abandono escolar y descendencia propia (Heward, 1998).

Características de personas con RM

El retraso mental afecta todos los aspectos de la vida del individuo que lo posea, la limitada capacidad para aprender y para desarrollar habilidades motoras va afectar su desarrollo individual y social. Estas personas presentan un nivel cognitivo bajo, incapacidad para asistir a una escuela tradicional, ayuda para desarrollar habilidades en la vida diaria y para la comunicación. No están preparados para enfrentar o exponerse ante diversas situaciones de la vida y su respuesta ante hechos sociales y emocionales no es la más apropiada (Heward, 1998).

Este mismo autor menciona que muestran un desarrollo motor retrasado, los niños aprenden a caminar y hablar más tarde que otros sin esta discapacidad, son más susceptibles ante problemas físicos y enfermedades; y comparados con niños sin RM tienen

niveles bajos en mediciones de fuerza, agilidad, balance, velocidad, flexibilidad y tiempo de reacción. La condición de los hombres generalmente excede el de las mujeres, esta diferencia entre sexos aumenta al mismo tiempo que se incrementa el grado de discapacidad.

Síndrome de Down

El SD según Stratford (1998) tuvo su primera descripción, sin proponérselo, por parte del médico francés Jean Etienne Esquirol, en una obra titulada *Malades Mentales*, publicada en París en 1838. Años más tarde Langdon Down publicó en 1866, un estudio donde proponía la clasificación de diferentes manifestaciones de deficiencia mental.

El doctor John Langdon Down (1828-1896) fue quien por primera vez descubrió los rasgos característicos del síndrome, aunque no comprendía sus causas, diciendo que era una reversión a nivel étnico mongólico primitivo. Reginal De Wahanderburg en 1932 dio a entender que el Síndrome de Down podía ser causado por una anomalía a nivel cromosómico (Selikwitz, 1990).

Para poder determinar que las personas con síndrome de Down tenían un cromosoma extra en los genes, se tuvo que saber cuántos cromosomas tienen la constitución humana normal, esto se pudo determinar hasta 1956, por las observaciones efectuadas por Tijo y Levan y otros investigadores, y fue así como quedo establecido que la cantidad exacta de diploides en la célula humana normal era de 46 cromosomas. Fue así que en 1959 surgió el interés de Lejeune, Gauthier y Turpin por observar la cantidad de cromosomas que tenían los individuos con síndrome de Down, donde encontraron un cromosoma extra en el par 21 o sea 47 cromosomas en la mayoría de las células examinadas, ellos explicaron que hubo no disyunción entre un par de cromosomas en el tiempo de la división celular (Stratford, 1998).

Cunnigham (1990) menciona que el síndrome de Down es ocasionado por un exceso de material genético del cromosoma 21, produciendo este desequilibrio, una alteración en el programa normal del desarrollo y el crecimiento de estos individuos. Es por

esta razón que estas personas tienen características físicas y mentales especiales. Lambert (1982) coincide con este autor ya que indica que el síndrome de Down es una enfermedad, la cual está muy ligada al material genético y alteración cromosómico, siendo estos aspectos determinantes de las características físicas y biológicas de las personas, este síndrome conlleva a muchas dificultades físicas, de salud, mentales y sociales; aunque cada una de estas varían entre una persona u otra.

Todos los individuos con Síndrome de Down son diferentes pero comparten muchas de las características del síndrome. Selikwitz (1990) define síndrome como una afección caracterizada por un grupo de rasgos que se dan en conjunto, y afirma que un síndrome congénito, como es el Síndrome de Down, es aquel que está presente en el momento del nacimiento, debido a un desarrollo anormal del feto. Winnick (1995) señala que este síndrome es la condición genética más común asociada con retraso mental.

Causas del síndrome de Down

Según Stratford (1998) la causa primaria del síndrome de Down sigue siendo uno de los misterios no resueltos de la genética humana; pero sí se conoce el mecanismo por el que ocurre. Este mecanismo ocurre durante la concepción, cuando las células empiezan a dividirse, y los cuerpos filamentosos dentro de las células, llamados cromosomas no se dividen adecuadamente.

Este mismo autor, menciona que casi todos los individuos que tienen SD tienen un cromosoma 21 extra en los núcleos de todas las células, por lo que tiene tres en vez de dos de estos dos cromosomas específicos. Es por esta razón que a este síndrome se le llama trisomía 21. En la mayoría de los casos el error ocurre durante la producción de óvulos o espermatozoides, cuando el par 21 de cromosomas no se separa adecuadamente en la primera división meiótica, o las cromátidas no se separan durante la segunda división meiótica. Así posteriormente, se produce un óvulo o espermatozoide que contiene dos cromosomas 21. Por lo general el cromosoma extra proviene del óvulo. En este caso el cigoto recibirá dos cromosomas 21 del óvulo y uno del espermatozoide, posteriormente el cigoto sería trisómico en el cromosoma 21.

A pesar de múltiples investigaciones solo se ha establecido una mayor prevalencia de niños con SD a medida que se incrementa la edad materna, se ha demostrado además que las alteraciones dependen en el 90 % de los casos de alteraciones presentes en el óvulo y en el 10% de alteraciones presentes en el espermatozoide (Pérez, 2004).

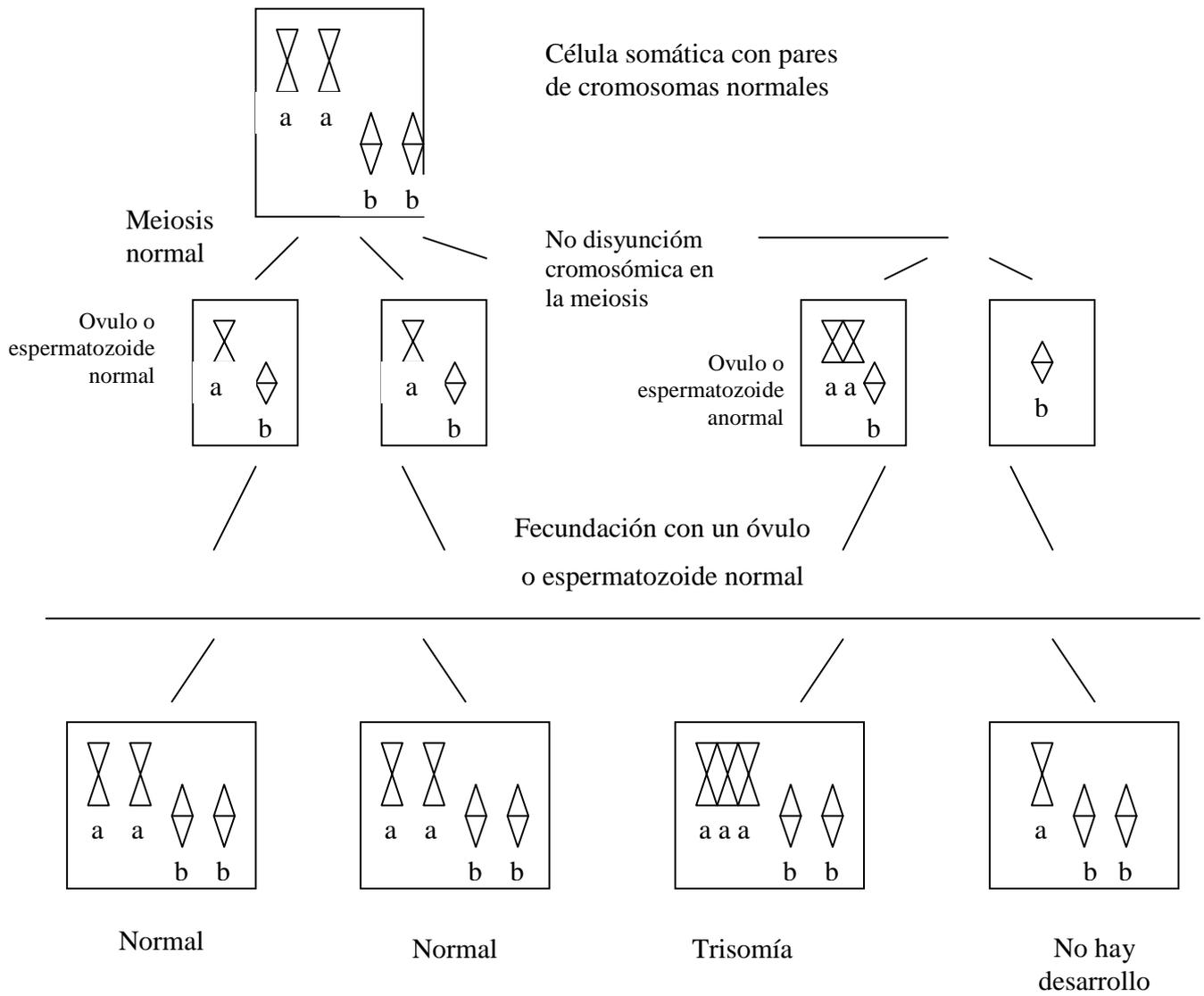
Winnick (1995) menciona que este Síndrome es el resultado de tres anormalidades cromosómicas, siendo la más común la trisomía 21, llamada así como se menciona anteriormente por la presencia de un cromosoma número 21 extra resultando un total de 47 cromosomas en lugar de 46 que es lo normal. Jasso (1991) clasifica estas anormalidades relacionadas con el Síndrome de Down como: trisomía 21 regular, trisomía 21 con mosaicismo y trisomía 21 con translocación.

Es importante mencionar que este mismo indica que en cuanto más temprano sea la “apareación” o la unión de la célula trisómica pueden producirse mayores alteraciones en el ser que está en formación. A continuación se explicaran detalladamente estas anormalidades:

Trisomía 21 regular, gran número de estudios cromosómicos en el síndrome de Down han demostrado que es la anormalidad más frecuente y se produce en un 90 y 95% Cunningham (1990). Se describe como un error de la distribución del cromosoma ya sea antes de la fecundación o en la primera división celular; es aquella en que todas las células del organismo tienen 47 cromosomas, en vez de 46; la ubicación del cromosoma extra se encuentra en el cromosoma original del par 21.

Esta trisomía no tiene al parecer una causa que la produzca y se piensa que es debida a una inadecuada distribución de los cromosomas del par 21 ya sea del óvulo o del espermatozoide. Siendo así que el error de la distribución cromosómica se produjo en el desarrollo del óvulo o del espermatozoide, o mucho en la primera división celular del óvulo fecundado (Jasso, 1991).

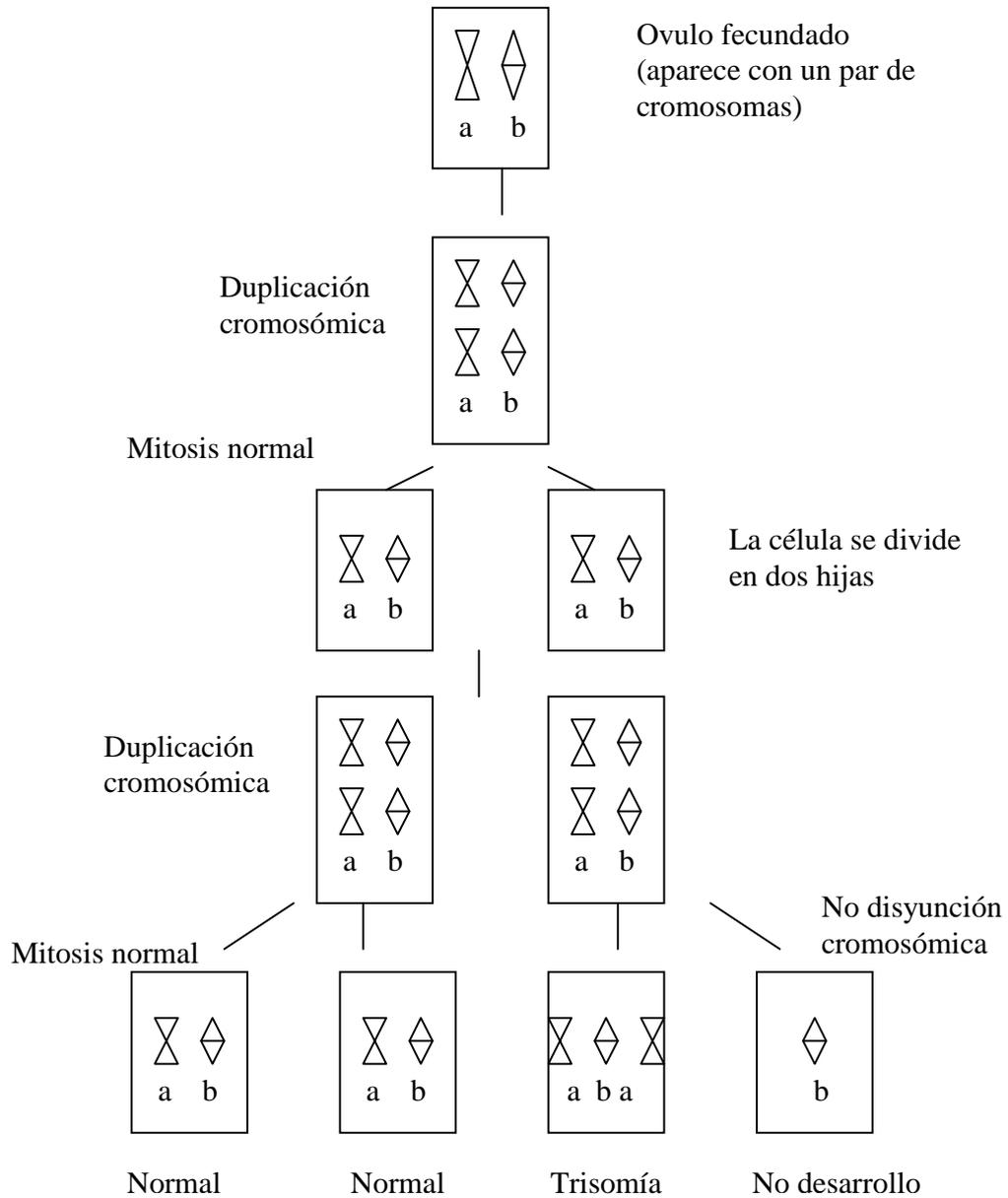
Figura. 1



Trisomía 21 por mosaicismo, Se le conoce como el síndrome de Down incompleto o síndrome parcial de Down, este síndrome es muy poco frecuente. Diversos estudios según Stratford (1998) han indicado que el mosaicismo está presente en un 2-3% de las personas que presentan síndrome de Down, muchos de los bebés que nacen con síndrome de Down llegan a nacer porque los propios padres presentan mosaicismo no diagnosticado. Según Jasso (1991) se caracteriza porque sólo una proporción del total de las células del organismo del niño tiene un cromosoma 21 extra, mientras que la otra proporción de las células son normales (sin un cromosoma adicional en el par 21). Esto se da por la consecuencia de un error de distribución de los cromosomas producido en la segunda división celular, o en la tercera, cuarta o quinta división. La alteración se da a partir del momento de la fecundación y al iniciarse la división celular para formar cuatro células hijas, una de las cuatro células tiene tres cromosomas 21, dos células más tienen dos cromosomas 21 y la cuarta célula sólo contiene un cromosoma, esta última morirá y por lo tanto el embrión desarrollará con una mezcla de células normales que contendrán 46 cromosomas y otra cantidad de células con 47 cromosomas. Cuando la alteración celular se da en etapas más tardías, podría producirse un menor número de células trisómicas, por lo el niño con síndrome de Down podría presentar signos menos aparentes (Jasso, 1991).

La Asociación Costarricense de Lisiados, (2002) dice que en este tipo la presencia de estigmas probablemente depende de la etapa de embriogénesis (proceso de formación y desarrollo del embrión) en que se produjo la división anormal, sin embargo en algunos casos los estigmas no son muy notorios. Cunningham (1990) menciona que varios estudios han indicado que los niños con este tipo de trisomía generalmente tienen características físicas del síndrome de Down menos marcadas o en menor número, y una actividad mental y desarrollo del lenguaje ligeramente más alto que los que tienen la trisomía regular.

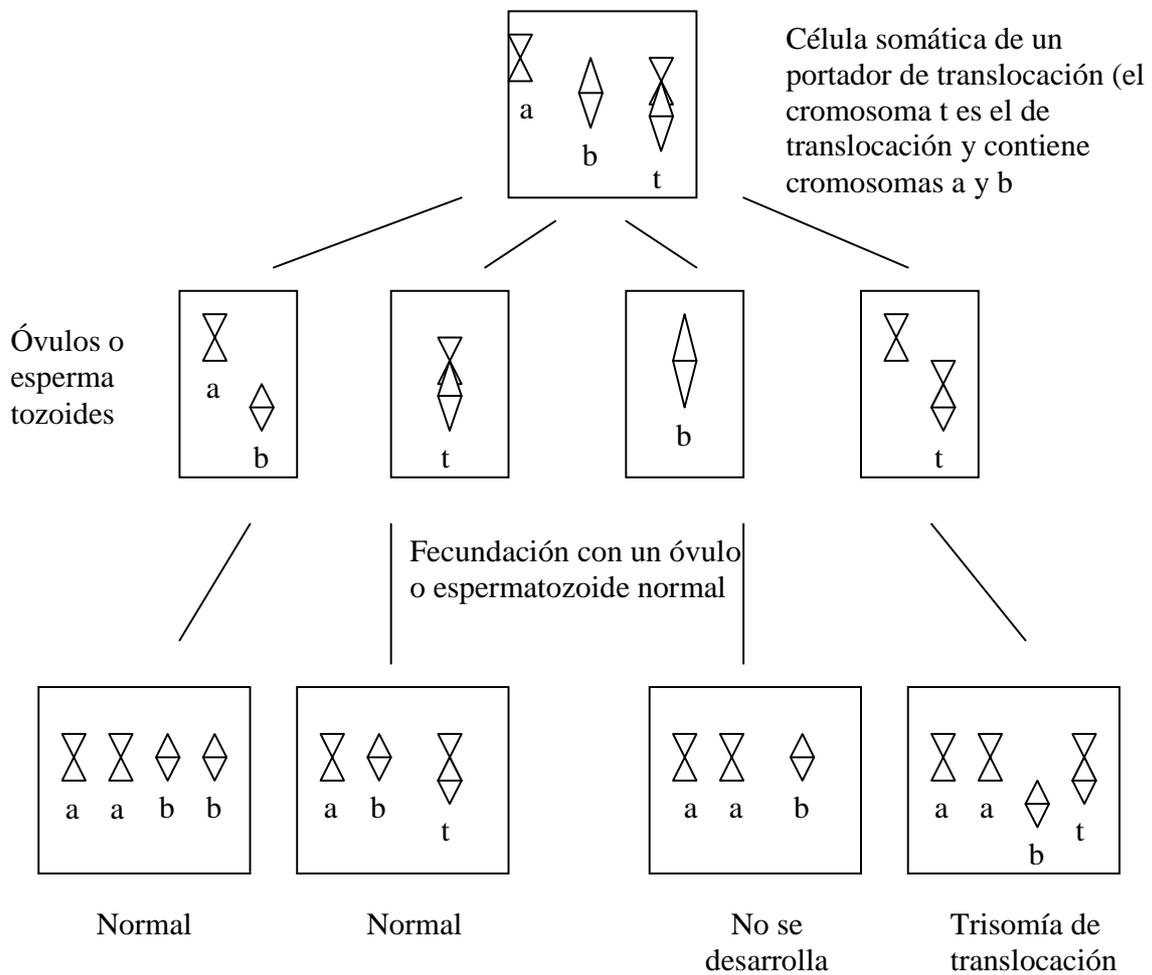
Figura. 2



Trisomía 21 con Translocación, está se da en 2% a un 5% de los casos, donde el cromosoma 21 extra sobrante está unido a otro cromosoma (Cunningham, 1990). Se distingue de las anteriores ya que una parte del cromosoma del par 21 se encuentra “fundido, pegado, unido, o colocado” con otro cromosoma que no es del par 21. La alteración se produce mediante una ruptura o fractura de una parte del cromosoma 21 así

como de otra más de un cromosoma diferente al par 21, por lo general se da en los pares 13, 14 y 15, de tal forma que los fragmentos provenientes del cromosoma 21 se unen con los de el 13, el 14 o el 15, y por lo tanto forman un cromosoma extra. Este fenómeno tiene como causa una alteración en los cromosomas de los padres, en el tercio total de casos de niños con síndrome de Down que presentan translocación (Jasso, 1991). La Asociación costarricense de Lisiados (2002) menciona que este tipo de síndrome resulta cuando existen dos cromosomas 21 libres y uno extra, pero este último unido a cualquiera de los pares 13, 14, 15, 21 o 22.

Figura. 3



Principales rasgos o características que presenta el SD

Ninguna de las características está presente en el 100% de los individuos, con excepción de la hipotonía y la discapacidad psíquica, por lo que existe una importante variabilidad fenotípica. Se sabe también que ninguno de los rasgos observados en los niños con SD se puede considerar patognomónico de este trastorno cromosómico. Ninguna de las numerosas anormalidades es específica de este síndrome, como tampoco es única en el SD (Shapiro, 1983, cit. en Guerra, 2000).

En relación con las características físicas, la alteración cromosómica causante del SD, influye en las alteraciones cerebrales, en los problemas y modificaciones que afectan el desarrollo físico y fisiológico, como también el estado de salud de quien lo padece. Las alteraciones orgánicas en gran parte se producen durante el desarrollo del feto; estos signos orgánicos van a permitir identificar a los niños con SD desde su nacimiento (Smith, 1978).

Stratford (1998) menciona que al SD, se les conocía como “mongolismo” y es el retraso mental más común. Con respecto a la inteligencia las personas que tienen SD pueden encontrarse dentro del margen normal y otros ligeramente incapacitados. Las características físicas que presentan estas personas hacen que los clasifiquen como si todos fueran iguales y que tienen el mismo grado de retraso mental, pero no es así, ya que estas personas se encuentran en diferentes márgenes de inteligencia, como se mencionó anteriormente. Por lo tanto en cuanto a las diferencias individuales es necesario tratar a cada persona de acuerdo a sus necesidades, médicas, psicológicas, sociales, entre otros, que afectan a la persona. Además Pérez, (2004) menciona que en las formas donde el retraso mental resulta más severo, son frecuentes los trastornos psiquiátricos, la agresividad, las fobias, la autoagresión, el autismo, la depresión.

Cuningham (1990) afirma que el hecho de que los niños con SD tengan parecido material genético de más, hace que compartan muchas características físicas y mentales, y se parezcan hasta cierto punto unos a los otros, pero los cromosomas, de los niños con SD se heredan de la madre y del padre, como los de cualquier niño, así que, estos niños tendrán muchas características en común con su familia y se parecerán a sus hermanos y sus

hermanas, pero también tendrán un alto grado de individualidad en sus rasgos físicos, habilidad mental y personalidad.

Según Jasso (1991) varios rasgos que caracteriza al SD, no les va a producir alguna molestia particular, por ejemplo, el quinto dedo de la mano cuando está incurvado, no le producirán ninguna alteración en el funcionamiento de la mano; ni la fisura palpebral afectará su visión; además las manifestaciones que ellos presentan no se incrementarán con el tiempo.

A continuación se describirán algunas de las características más comunes que distinguen al niño con SD: el cráneo tiende a ser más pequeño en su circunferencia y en su diámetro anteroposterior, también el crecimiento de los huesos de la parte media de la cara es menor, cuando se compara con niños sin el síndrome, por tal razón se piensa sea la causa de que la cara del niño con SD sea tan característica, de tal forma que los ojos, la nariz y la boca no son solamente pequeños sino que se encuentran agrupados en forma más estrecha uno con otros, además el hueso maxilar está menos desarrollado y que el ángulo que normalmente forma la mandíbula es más bien de tipo obtuso, también presentan anormalidades en el hueso esfenoides y en la silla turca (Jasso, 1991).

La cara tiene un aspecto plano porque el puente de la nariz suele ser más bajo y los pómulos más bien altos, esto también hace que la nariz parezca más pequeña y achatada. Además los ojos se encuentran en forma oblicua y el canto u orilla interna de los mismos están más distantes uno de otro y la fisura palpebral está muy estrecho, pueden tener hipertelorismo o hipotelorismo (mayor o menor distancia entre un ojo y otro respectivamente), es frecuente en los ojos las denominadas manchas de Brushfield las que se localizan en el iris, caracterizada por unas manchas de color blanco-grisáceo. También se indica que los ojos tienen una inclinación hacia arriba y hacia fuera, y que a menudo se intensifica la inclinación del ojo por un pliegue cutáneo en la parte interior del ojo (Cunnigham, 1990).

Según Jasso (1991) en cuanto la nariz su forma es muy variable, es frecuente el hundimiento de la raíz (puente) de la nariz, es ligeramente respingada con los orificios de la misma con moderada tendencia a dirigirse hacia el frente o hacia arriba. Las orejas presentan un menor tamaño y su implantación es más baja, están ligeramente oblicuas, el conducto auditivo externo frecuentemente es estrecho y a veces no está presente el lóbulo de la oreja.

Cuningham (1990) señala que debido al espacio reducido de la boca, la lengua tiene menos sitio y, por lo tanto, tiende a salir hacia afuera, los músculos de la mandíbula y la lengua también suelen ser más débiles, por esto suelen tener la boca abierta. El cuello es ligeramente corto, y se ven algunos pliegues cutáneos en la parte lateral y posterior que desaparecen a medida que el niño crece.

Su caja torácica en algunas ocasiones se muestra más corta y el abdomen aparece distendido y saliente como consecuencia de la disminución del tono muscular además de poder presentar diastasis de rectos. Sus extremidades son cortas y vemos como la longitud de los miembros superiores en el primer año de vida influye en las etapas del neurodesarrollo (Castillo Morales-Triay-Juarez, 1991, cit. por Iaconianni e Iaconianni, 2000).

Algunos niños trisómicos pueden tener 11 costillas de cada lado del tórax en vez de 12, también puede verse que su tórax, a la altura del pecho, en el hueso conocido como esternón se aprecie que este hundido o por el contrario haga prominencia. Además el abdomen en menores de un año frecuentemente se aprecia agrandado y distendido, atribuible por la disminución en el tono de los músculos del propio abdomen así como a la diastasis (separación) de los músculos denominados rectos anteriores del abdomen; la hernia umbilical es frecuente de encontrar (Jasso, 1991).

Cuningham (1990) menciona que a menudo las piernas y los brazos son cortos en comparación con la longitud del tronco, las manos suelen ser anchas y planas, y los dedos cortos. Frecuentemente, el dedo meñique es más corto y tiene un solo pliegue; a menudo se tuerce hacia los otros dedos. Cerca de la mitad de los niños tienen un pliegue transversal en

la palma de la mano (la línea siniestra) se puede encontrar en una o en ambas manos. Los pies también suelen ser anchos, y los dedos de los pies cortos, usualmente hay un espacio más grande de lo normal entre el dedo gordo y los otros dedos del pie. Los huesos que componen las manos (metacarpos y falanges) se encuentran más pequeños, los dedos de las manos son en general, cortos y anchos. La piel es laxa (estirable) y marmórea (que toma tonos violáceos) en los primeros años de vida, para posteriormente hacerse más gruesa y menos elástica; el cabello suele ser fino y poco abundante (Jasso, 1991).

Por lo general la mayoría de los niños trisómicos tienen poco tono muscular (hipotonía) y están flácidos; también pueden tener las articulaciones un poco más rígidas (hipoflexibilidad), aumentando así la debilidad. Los reflejos suelen ser débiles y más difíciles de producir (Cunnigham, 1990).

Jasso (1991) indica que con respecto a los genitales en los niños se puede observar el pene más pequeño, pudiendo no estar presente uno o los dos testículos; en las niñas pequeñas los labios mayores se ven de mayor tamaño y ocasionalmente los labios menores también pueden estar aumentados y algunas veces tamaño aumentado del clítoris.

Conforme avanza la edad aparecen rasgos de timidez, dificultad para la interacción positiva, apatía y negatividad, puede mostrarse hosco y taciturno. Si el ambiente no es el apropiado, aumentan las conductas incorrectas o no constructivas, incluso las que implican agresión u otras para llamar la atención. El adolescente fácilmente puede llegar a aislarse. Si la educación no ha asegurado su sociabilidad y el sentirse parte de un grupo de amigos, el resultado será el repliegue y la soledad en su casa (Flórez, 1995, cit. en Guerra, 2000).

Patologías asociadas

Son diversos los problemas de salud que deben enfrentar estos niños, no hace muchos años la esperanza de vida era muy baja, en algunos países llegaba, en la década de 1930, a solo 9 años. Las cardiopatías, entonces incurables, causaban numerosas muertes. El desarrollo científico actual ha cambiado radicalmente esta situación, la expectativa de vida sobrepasa los 50 años en muchos países, y se ha producido un cambio trascendental en la

calidad de vida, especialmente en Cuba, donde se ha logrado la salud y la educación gratuita a todos los niveles de la sociedad, extendida a los rincones más apartados del país (Pérez, 2004).

Según Perera (1995, cit. en Guerra, 2000), gracias a las acciones preventivas médicas y psicopedagógicas de los últimos años, las perspectivas para las personas con SD ha ido mejorando, así como su calidad de vida, lo cual se traduce en: un mejor estado de salud, un mejor funcionamiento intelectual (el 70-80% de los niños con SD son capaces de leer y escribir), una mayor destreza para realizar trabajos con sentido, y no simplemente de tipo manual, un mayor grado de independencia y autonomía a nivel personal, una mayor capacidad para integrarse plenamente en la comunidad.

En las personas con SD influyen una serie de problemas de salud que los aquejan durante su vida, uno de los problemas que presentan estas personas es su mala inmunidad natural, y por lo tanto son más propensos a cualquier virus o infección. Su reacción a las enfermedades es más aguda y por su bajo nivel de resistencia puede presentar resfríos crónicos, ellos también son muy susceptibles a los cambios extremos de temperatura (Stratford, 1998).

En algunos casos se aprecia un deterioro de las funciones cognoscitivas o psicológicas desde la adolescencia (Pérez, 2004), y en las personas con SD mayores de 40 años, incluso antes tienden a padecer del mal de Alzheimer, también suelen presentar Subluxación atlantoaxial (es una dislocación espinal, es grave y puede provocar parálisis total y hasta mortal sino se maneja cuidadosamente), hepatitis por la deficiencia inmunológica (Stratford, 1998). Winnick, (1995) dice que aproximadamente el 40% de estos individuos desarrollan cardiopatías congénitas y poseen un alto riesgo de desarrollar leucemia.

Los problemas del corazón son los que se presentan con mayor frecuencia, está cardiopatía, en especial el denominado defecto de los cojines endocárdicos, esto es una malformación en el área central del corazón; está se presenta en 40-50% por 100 casos, existiendo cierto predominio en el sexo femenino (Seres Santamaría, 1996). Esto ha

mejorado con las cirugías pero según Hallidie Smith y otros, ofrecen cifras con respecto a la tasa de mortalidad que es un 20% en menores de 2 años y hasta un 43% en niños menores de tres meses. Para Stradford (1998) la mayor cantidad de los problemas cardiacos son llamados agujero en el corazón, esto es un defecto del septoventricular y también se presenta el defecto más grave en las personas con SD en el canal antroventricular, que ocasionan complicaciones adicionales en el funcionamiento de los pulmones, causando más infecciones al pecho y dificultadas respiratorias vinculadas. Los problemas respiratorios son más frecuentemente asociados a las cardiopatías, en el pasado constituían una de las principales causas de muerte, relacionados con una dinámica ventilatoria insuficiente por la hipotonía, reflujo gastroesofágico, depresiones inmunológicas, hipertensión pulmonar, obstrucción de las vías aéreas superiores, asociada con frecuencia a adenoides grandes, amígdalas o lengua (Pérez, 2004).

Seres Santamaría (1996), menciona que las personas con SD presentan problemas auditivos, que se pueden situar en la parte externa, media del oído; los problemas que se dan a nivel externo es por sus reducidas dimensiones, provocando una obstrucción por tapones de cerúmen. En la parte media del oído se da una mayor frecuencia de derrames y otitis, presencia de infecciones en las vías respiratorias altas y una mayor estrechez de la trompa de Eustaquio, que es una vía de drenaje. Esta obstrucción provoca una disminución en el nivel de audición.

Las personas con SD también presentan trastornos metabólicos, y por lo tanto su crecimiento no son iguales que los de la población “normal”, debido a un retraso significativo en el peso y la estatura, sean presentado trastornos de proteínas, grasas, carbohidratos, minerales y vitaminas. También pueden tener trastornos del conducto gastrointestinal produciendo así anomalías en la tolerancia a la glucosa, y además presentar especialmente un problema de mala absorción de los nutrientes esenciales, por lo tanto afecta el crecimiento (Iaconianni e Iaconianni, 2000).

La etiología de la obesidad en el SD se debe a numerosos motivos, por lo que es difícil predecir los factores específicos de una persona concreta (Villagra y Luna, 2000). Gran parte de los afectados por el SD padece un grado elevado de obesidad. La falta de

ejercicio y el sedentarismo acompañados de una mala ingesta de alimentos, son algunas de las causas de este exceso de peso.

En términos biomédicos, Pueschel y Pueschel (1993) menciona que la diferencia de peso en cuanto a los recién nacidos con SD y los que no lo poseen, se inicia probablemente en el tercer trimestre de embarazo, cuando la acumulación de grasa contribuye en mayor porcentaje al aumento de peso. Según Iaconianni e Iaconianni, (2000) se puede decir, que hay correspondencia a niveles elevados de colesterol; es decir hipercolesterolemia. Y además, que el aumento de peso hacia el final de la infancia y durante la niñez y la adolescencia es con frecuencia excesivo si se compara con el aumento de la talla.

Hoy se puede valorar que en el desarrollo de estos seres humanos interviene la hipotonía característica del Síndrome, la limitación en la actividad motora gruesa, la desincronización en el desarrollo corporal, ya que la velocidad media del crecimiento en la infancia es diferente para la talla y el peso. Donde no se puede olvidar el espectro de anomalías endocrinas y metabólicas características del Síndrome y que puede contribuir a la presencia de exceso de peso (Iaconianni e Iaconianni, 2000).

Aptitud física

La aptitud física es “una serie de atributos que la gente tiene o alcanza en relación con la capacidad para realizar actividad física”. La aptitud física relacionada con la salud es “un estado caracterizado por la capacidad para llevar a cabo actividades diarias con vigor, así como la demostración de rasgos y capacidades asociadas con un bajo riesgo de desarrollo prematuro de enfermedades hipocinéticas (Colegio Americano del Deporte y la Medicina (ACSM), 2000).

La aptitud física para la salud está compuesta de varios componentes que son los siguientes: capacidad aeróbica es la capacidad del corazón, los pulmones y el sistema circulatorio para suministrar oxígeno y nutrientes de manera eficiente a los músculos que trabajan, la fuerza muscular es el nivel máximo de fuerza o tensión que puede producir un grupo muscular, la flexibilidad es la capacidad de una articulación de moverse libremente a

lo largo de su radio de acción y la composición corporal contempla el peso corporal en términos de las cantidades absolutas y relativas de tejidos musculares, óseo y grasos (Heyward, 2001; Hoeger y cols, 1996).

Aunque el cuerpo humano está diseñado para el movimiento y la actividad física agotadora, hoy en día el ejercicio no forma parte del estilo de vida normal, por lo tanto no se puede esperar que el cuerpo humano funcione de modo óptimo y que permanezca sano durante largos periodos de tiempo, si se abusa de él, o si no es utilizado como debiera. Esta inactividad física ha llevado a un aumento de las enfermedades hipocinéticas. Las personas que no hacen actividad física regular, están más propensas a sufrir enfermedades hipocinéticas, tales como: enfermedades cardiovasculares, hipertensión, obesidad, diabetes, entre otras. Para poder prevenir este tipo de enfermedades es importante realizar actividad de modo regular, mediante un programa sistemático de ejercicio físico donde se ponga a trabajar a los músculos, los huesos, el corazón, los pulmones y los órganos internos. Además de la prevención de estas enfermedades, se van a lograr altos niveles de aptitud física, donde la persona va a tener un mayor bienestar tanto físico como mental (Heyward, 2001).

Componentes de la aptitud física

El ejercicio cardiorespiratorio o aeróbico, la fuerza y la resistencia muscular, la flexibilidad y la composición corporal son considerados los componentes físicos a tener en cuenta a la hora de planificar la actividad física porque aportan beneficios para la salud de las personas (Devis, 2000).

Capacidad aeróbica

La capacidad aeróbica es la capacidad para realizar un ejercicio dinámico que involucre a los principales grupos musculares, de intensidad moderada o alta durante periodos prolongados de tiempo; la realización de estos ejercicios depende del estado funcional del sistema respiratorio, cardiovascular y locomotor. La capacidad aeróbica se considera que está relacionada con la salud, porque a un nivel bajo de aptitud física se

asocia con mayor riesgo de muerte prematura por diferentes causas, específicamente por enfermedad cardiovascular, y los altos niveles de aptitud se asocia con niveles más altos en la realización de la actividad física con regularidad, por lo tanto va a producir beneficios para la salud. La medición de la capacidad aeróbica se basa en el consumo máximo de oxígeno (VO_2 máx.), esta medición comprende el análisis de las muestras de aire espirado obtenidas mientras el individuo realiza un ejercicio de intensidad progresiva; con el fin de evaluar la capacidad aeróbica, los valores del VO_2 máx. se expresan en ml/kg/min. (ACSM, 1999). Para Martínez (2002), la capacidad aeróbica es la facultad del corazón y del sistema vascular para transportar cantidades adecuadas de oxígeno a los músculos que trabajan, permitiendo las actividades que implican a grandes masas musculares durante periodos prolongados de tiempo; la capacidad aeróbica está íntimamente relacionada con el VO_2 máx. en el individuo.

La capacidad aeróbica es un componente importante de la aptitud física porque implica el sistema pulmonar para el consumo de oxígeno, al sistema cardiovascular en el transporte de oxígeno y en productos de desechos, y el sistema muscular para la utilización del oxígeno. La capacidad aeróbica se cuantifica en términos de consumo máximo de oxígeno (VO_2 máx.), puesto que el sistema cardiovascular es responsable del aporte del oxígeno a los músculos activos (Devis, 2000).

También en el ACSM (1999) manifiestan que la mejora de la capacidad corporal para utilizar el oxígeno con eficacia, o sea el aumento de la resistencia, es uno de los componentes importantes para gozar de un buen nivel de aptitud; la mejora de la aptitud cardiorrespiratoria se mide valorando el cambio que se opera en el consumo máximo de oxígeno (VO_2 máx.), el cual es directamente proporcional a la frecuencia, duración e intensidad del ejercicio. Como resultado de la interacción de estos componentes prescriptivos, los incrementos que se obtienen en el VO_2 máx., puede oscilar entre el 5% y el 30%. Las personas cuyo nivel de aptitud inicial es malo, pacientes con cardiopatías y las personas que presentan pérdidas ostensibles de peso serán las que muestren el mayor porcentaje de aumento del VO_2 máx., por otra parte las personas, que inician con niveles altos de aptitud, y las que muestran pocos cambios en el peso, experimentarán menores aumentos en cuanto al VO_2 máx.

La capacidad aeróbica (VO_2 máx.) puede evaluarse a través de varios tipos de pruebas de capacidad de trabajo físico, se utilizan pruebas máximas que consisten en niveles de trabajo en aumento, y pruebas de rendimiento hasta el grado máximo de resistencia y submáximas donde se parte de un trabajo liviano y puede llegar hasta un punto determinado de antemano que es habitualmente el 85% de la frecuencia cardíaca máxima pronosticada (Howley y Franks, 1995). Este tipo de pruebas suelen implicar tanto evaluaciones de laboratorio como lo son: en una banda sin fin, en cicloergómetro y prueba del escalón; así como, pruebas de campo como lo son la prueba de Cooper (carrera o caminata, durante 12 minutos) y la carrera de la milla (carrera o caminata de 1609 m). Entre algunos parámetros que se pueden controlar en estas pruebas se incluyen la frecuencia cardíaca (FC), la presión sanguínea, el índice de agotamiento percibido (IEP), el electrocardiograma, el ácido láctico y el consumo de oxígeno máximo (VO_2 máx.) (ACSM, 2000).

La FC es la variable considerada como la más útil para calcular la condición aeróbica de una forma indirecta, ya que ofrece una respuesta bastante lineal al incremento de cargas de trabajo, y habitualmente alcanza los valores máximos a la misma intensidad de ejercicio a la que se consigue el consumo máximo de oxígeno (VO_2 máx.) (Astrand y Rodahl, 1986, cit. en Guerra, 2000).

Específicamente, para mejorar la capacidad aeróbica, se debe realizar ejercicio de tipo aeróbico, donde implique los principales grupos musculares del cuerpo durante largo tiempo en lo cual la intensidad que se maneja vaya de baja a moderada, se recomienda que la intensidad del ejercicio oscile entre el 60% y el 90% de la $\text{FC}_{\text{máx.}}$, sin embargo, en personas cuyo nivel inicial es muy bajo se emplea una intensidad menor como entre el 40% y el 90%; se puede realizar actividades continuas de 20 a 60 minutos de duración con una frecuencia de tres a cinco sesiones semanales (ACSM, 1999).

Pitteti y cols. (1993) compararon la capacidad cardiovascular de las personas con SD en individuos con RM leve y moderado. Evaluaron 16 adultos con SD y 16 sujetos con

RM y encontraron que los individuos con RM obtuvieron mayor consumo de oxígeno máximo que los que tenía SD.

Ferhall y cols. (1996) evaluaron la capacidad cardiorrespiratoria en personas con RM y SD y en personas sin SD, realizaron análisis metabólicos a 121 personas (31 hombres, 16 mujeres con SD; y 35 hombres y 39 mujeres sin SD), aplicaron una evaluación en banda sin fin con un protocolo de caminata y comprobaron que los individuos con RM sin SD presentaron niveles de VO_2 máx. bajos y los que tenían RM y SD presentaron niveles aun más bajos.

Guerra (2000) en su estudio “Síndrome de Down y respuesta al esfuerzo físico”, participaron 20 personas con SD con edades entre 18 y 30 años de ambos sexos y con un nivel de deficiencia psíquica moderado o leve, obtuvieron como resultados que los sujetos con SD entrenados tenían mayor capacidad aeróbica en comparación con los sedentarios y que presentaban una alta prevalencia de obesidad.

En 1993, Millar y cols determinaron el efecto del entrenamiento aeróbico en adolescentes con SD. Trabajaron durante 10 semanas, tres veces por semana con una duración de 30 minutos y con una intensidad entre el 65% y 75% de la frecuencia cardiaca máxima. Participaron 10 sujetos con SD y 4 sujetos como grupo control; no se encontraron cambios en el VO_2 máx., pero se mejoró significativamente la capacidad en el tiempo de caminata.

Por su parte, Delgado y Peraza (2004) determinaron la validez de la prueba de la milla caminando modificada en varones costarricenses con SD, con un promedio de edad de 21 años, con base en una prueba de banda rodante y analizador de gases para medir el consumo máximo de oxígeno. Esta prueba de la milla caminando modificada se puede utilizar con altos niveles de confiabilidad para obtener el consumo máximo de oxígeno en estos sujetos.

Composición corporal

La composición corporal son las cantidades relativas de músculo, hueso y grasa corporal. Suele dividirse en grasa (% de grasa corporal) y masa magra (% de masa magra corporal) (Lagardera, 1999).

El peso corporal está constituido de muchos componentes que varían de unos individuos a otros. El peso corporal total incluye huesos, músculos, grasas, sangre y vísceras, está dividido en masa grasa y masa magra. La masa magra es el peso de todos los tejidos de todo el cuerpo excepto la grasa. La grasa corporal se almacena en diversos órganos del cuerpo como el corazón, pulmones, hígado y el cerebro; también es retenida en el tejido adiposo, que incluyen las grasas que rodean a diferentes órganos internos, así como la capa de grasa subcutánea que hay debajo de la piel (Howley y Franks, 1995).

Según ACSM (2000) la composición corporal hace referencia a la división del cuerpo en dos componentes principales que consisten el peso corporal magro y peso graso; una cantidad elevada de peso graso es un factor de riesgo de enfermedad cardiaca, diabetes, cáncer, entre otros, el exceso del peso graso hace que el movimiento resulte poco eficaz y difícil. Por otro lado un nivel elevado del peso corporal magro permite al cuerpo realizar trabajos con eficacia y gastar más calorías incluso en reposo, o sea un elevado peso corporal magro facilita el control del peso corporal dentro de unos límites determinados.

Para Heyward (2001) el peso corporal hace referencia al tamaño o masa del individuo; la composición corporal contempla el peso corporal en términos de las cantidades absolutas y relativas de tejidos musculares, óseos y grasos. El ejercicio aeróbico y el entrenamiento con pesos resultan eficaces para modificar el peso y la composición corporal. Es importante el control de este componente por su alta relación con la alimentación, el gasto energético y estos con los ejercicios de tipo aeróbico (Devis, 2000).

La composición corporal detalla los porcentajes relativos al peso corporal de masa grasa y masa magra; se puede estimar empleando tanto técnicas de laboratorio como de

campo (ACSM, 1999). A continuación se mencionarán las diferentes técnicas para medir la composición corporal:

Índice de la masa corporal

Según Devis (2000) el IMC es una simple relación entre el peso y la estatura; y que la teoría que está detrás de este método es que las proporciones peso/estatura en la población general tienen una relación positiva con el porcentaje de grasa corporal, este se usa como indicador de la obesidad y está correlacionado con un mayor riesgo de enfermedades cardiovasculares.

Para Howley y Franks (1995) el IMC es un indicador de la obesidad y es otra expresión de altura y peso que indica un único número para evaluar el grado de contenido de grasa de una persona y se calcula dividiendo la masa corporal en kilogramos entre la estatura al cuadrado en metros, valores que se expresan en kg/m^2 .

También la ACSM (2000) la define como el modo más sencillo de examinar el estado del peso corporal, se calcula dividiendo el peso en kilogramos por la altura en metros cuadrados; este índice examina el peso en relación con la altura. A medida que aumenta el IMC, se incrementa la mortalidad a causa de enfermedades cardíacas, cáncer y diabetes. Se dan diferentes valores para la clasificación del IMC y su relación con la obesidad y que se definen a continuación: deseable IMC 20.0- 24.9 kg/m^2 ; obesidad de grado 1 IMC 25.0- 29.9 kg/m^2 ; obesidad grado 2 IMC 30.0- 39.9 kg/m^2 y obesidad de grado 3 mayor a 40.0 kg/m^2 . Esta medición tiene algunas ventajas por ejemplo puede ser entendido por el personal en salud como por el paciente, es muy fácil de calcular, provee un rango para el peso normal, es una medida válida de los riesgos para la salud que corren las personas obesas y ofrece una medida universal independiente de las diferencias entre poblaciones o sexos. Y su desventaja primordial es que no mide la grasa corporal y que puede verse afectado por el agua del cuerpo, la densidad mineral ósea y por la masa muscular.

Prado, (2004) en su investigación “Valoración de la composición corporal, el índice de desarrollo corporal y la edad morfológica en escolares que presentan retraso mental leve y moderado en la Ciudad de la Habana” encontró que la composición corporal, referido específicamente al porcentaje de grasa se obtuvieron valores más altos en las mujeres que en los varones.

Iaconianni e Iaconianni (2000) en el estudio “Relación entre los niveles séricos de lípidos y ácido úrico en pacientes con SD como factores de interferencia en el desarrollo”, estudiaron retrospectivamente 41 Historias Clínicas de pacientes con diagnóstico de Síndrome de Down; encontraron en lo que se refiere al colesterol, un alto grado de este o hipercolesterolemia

López (2003, cit. en Barrantes, 2004) en su estudio “Intervención nutricional en SD” en donde contó con un total 60 personas, indicó que estos sujetos presentaron un alto grado de obesidad debido principalmente a la ingesta de alimentos y como agentes secundarios el sedentarismo y factores genéticos.

En la investigación de Villagra y Oliva (2000) en Madrid, España, sobre la obesidad como factor de riesgo en la persona con SD, frente a la alternativa de la actividad física y deportiva, se realizó con 504 niños afectados con el SD, entre los 6 y 17 años de edad, de ambos sexos, se valoró los pliegues de grasa subcutánea, donde los niños con SD tenían diferentes niveles de actividad física. En este estudio se determinó que la obesidad se debe principalmente a los hábitos alimenticios, también como los factores genéticos y el sedentarismo, al comparar los dos grupos el que realiza actividad física y el que no realiza se obtuvo que los que realizan tienen niveles de obesidad menores en comparación al que no realiza actividad física.

En el estudio “Prevalencia de factores de riesgo coronario en personas con SD de un centro de capacitación en la provincia de Heredia”, realizado por Barrantes (2004) se contó con la participación de 8 hombres y 3 mujeres; se encontró que la obesidad es un factor de riesgo coronario para la mayoría de ellos, así como el sedentarismo es también un factor de riesgo coronario especialmente si se relaciona con el consumo máximo de oxígeno.

Actividad física en personas con SD

Los beneficios que una población con SD puede obtener con la actividad física no se han estudiado directamente, sino que se suelen deducir de los beneficios que se pueden encontrar en la población general. Pueden haber efectos positivos en el aparato respiratorio, ya que debido a su especial anatomía, el trabajo respiratorio suele ser deficiente; por tanto, al practicar deporte, estas personas presentarían una mejoría del trabajo respiratorio (Guerra, 2000). También hay una mejoría de los niveles de fuerza después de un programa de entrenamiento (Rimmer y Kelly, 1991; Croce y Horvat, 1992; Suomi, Surburg y Lecius, 1995, cit. en Guerra, 2000).

También podría haber un retraso en la aparición de osteoporosis gracias a la actividad física, así como menores efectos de la artrosis. Por otro lado en la población con SD no se busca un aumento de la movilidad articular porque se sabe que existe una hiperlaxitud, sino un aumento del trabajo muscular para reforzar las articulaciones, mejorar la postura del individuo y evitar la hipermovilidad articular, frenando la hipotonía muscular propia del SD (Guerra, 2000).

Por tanto, según Guerra (2000), con la práctica de ejercicio físico, es posible obtener los siguientes logros: mejorar el estado general de salud física y psíquica, iniciarse en la práctica deportiva y aprender a practicar actividad física individualmente o en equipo, disminuir y canalizar la agresividad verbal y física, desarrollar la memoria motriz, aprender a reflexionar y a programar las respuestas antes de actuar, desarrollar o mejorar el autocontrol y frenar la impulsividad, potenciar el grado de socialización, mejorando la relación con los demás, respetar las opiniones de los demás y asumir las decisiones tomadas por la mayoría, aumentar el grado de autoestima, aprender a cuidar las herramientas y materiales que se utilicen en las actividades, respetando el entorno de práctica deportiva, aprender a cuidar la integridad y salud de sus compañeros de práctica deportiva, adquirir hábitos: higiénicos, dietéticos, de orden, de respeto a normas, de respeto a los demás, de convivencia y de diálogo.

En la investigación realizada por Scheidegger, (2003) titulada “Normalización de las respuestas motoras con la aplicación de un programa de actividades físicas en personas con SD” se realizó un programa mixto de actividades físicas, en el medio terrestre y en el medio acuático, obteniéndose que el equilibrio corporal y la coordinación dinámica resultaron favorecidas, así como también los parámetros antropométricos; en este estudio participaron 22 sujetos con SD, y fueron sometidos a tres estímulos semanales, haciendo un total de 60 estímulos.

Mora (2002) realizó un estudio comparativo en Costa Rica con adolescentes costarricenses con discapacidad física y retardo mental leve y con adolescentes sin estas discapacidades, con edades entre los 13 y 17 años de edad. Se midieron los componentes de la aptitud física para la salud y se concluyó que los adolescentes sin la discapacidad cognitiva, obtuvieron puntajes mayores a los que tenían retraso mental, indicando así que estos últimos tenían deficiencias importantes en su aptitud física, posiblemente debido a la falta de estimulación locomotriz.

Capítulo III

METODOLOGÍA

En este apartado se menciona la población que participó en este estudio, la cantidad, características y generalidades de la misma, también se refiere a los instrumentos que se utilizaron para medir las variables y materiales utilizados. Además se explicó el procedimiento que se llevó a cabo durante la realización de pruebas y por ende el análisis estadístico para obtener los resultados del presente estudio.

Sujetos:

Los sujetos que participaron en esta investigación fueron 54 personas sedentarios (bajo el criterio de inclusión de que no realizaban actividad física vigorosa sistemática y con mucha frecuencia semanal, de hecho no eran deportistas) 40 tenían RM (12 mujeres y 28 hombres) y 14 RM con SD (5 mujeres y 9 hombres), con edades entre 14 y 40 años, asistentes a varios grupos donde integran personas con discapacidad intelectual, como el Centro de Capacitación Pro-Niño, Adolescente, Adulto Excepcional (APNAE); el Consejo Nacional de Rehabilitación; grupo de repercusión de inclusión de Mercedes Norte y el Proyecto de Recreación, Deporte y Actividad Física para niños y jóvenes con discapacidad UNA(AFISADIS); todos con respuesta positiva para su participación en esta investigación, procedentes de la provincia de Heredia. A estos sujetos se les aplicó pruebas para determinar su capacidad aeróbica y composición corporal.

Instrumentos y materiales:

Los instrumentos que se utilizaron para la recolección de datos fueron los siguientes:

- ♦ Para determinar el índice de masa corporal, se tomó el peso corporal de los participantes, con una balanza electrónica marca healthometer, con una precisión de 0,1 Kg (Anexo 1) y se les tomó la talla, mediante un tallímetro con una precisión de 0,1 cm (Anexo 1).

La fórmula que se utilizó para determinar el IMC (Anexo 2) fue la siguiente:

$$\frac{\text{Peso (Kg)}}{\text{Altura (m)}^2}$$

- ♦ Para la determinación de la capacidad aeróbica se usó la prueba de la milla (1609m) caminando la cual presenta validez de contenido (establecida por expertos), concurrente $r=0,22$ a $0,90$ y de constructo, por otra parte se ha encontrado coeficientes de confiabilidad altos que van de $r=0,75$ a $0,90$ (Barrow et al., 1989; Baumgartner y Jackson, 1987; Hastad y Lacy, 1989; Millar, 1998, cit. en Fernández y cols, 2001); la prueba fue modificada y validada para población costarricense con RM y SD, por Delgado y Peraza (2004). Se utilizó una pista con una medida de 400 metros, un cronómetro marca Casio, además se utilizaron tablas para anotaciones y lápices (Anexo 3).
- ♦ El porcentaje de grasa de los sujetos se estimó mediante el método de impedancia bioeléctrica, a través del monitor de pérdida de grasa modelo HBF-306INT, marca OMRON; con una precisión CCI $> 0,95$ y CV bajo y una validación con un error técnico excelente CCI $> 0,75$ (Martín, V.; Gómez, B.; Antoranz, MJ.; Fernández, S.; Gómez, A. y de Oya, M., 2001); este porcentaje se calcula mediante una fórmula que involucra cinco factores: resistencia eléctrica, altura, peso, edad y sexo.

Procedimiento:

Inicialmente se solicitaron los permisos respectivos en las distintas instituciones. Primeramente se estableció contacto con el Centro de Capacitación Pro-Niño, Adolescente, Adulto Excepcional (Anexo 5), después con la Escuela de Música de Mercedes Norte (Anexo 6), posteriormente con el Consejo Nacional de Rehabilitación (Anexo 7), y por último con el Proyecto de Recreación, Deporte y Actividad Física para niños y jóvenes con discapacidad UNA (AFISADIS) (Anexo 8). Se entregaron cartas, dirigidas a estas instituciones y a los padres de familia, para informar acerca del propósito

de la investigación y de las mediciones y pruebas que se aplicaría. También se convocó a una reunión de padres de familia, para explicarles más específicamente en qué consistiría el trabajo a realizar y para aclarar dudas.

Se estableció contacto con el Director de la Escuela Ciencias del Deporte para informar sobre la investigación y solicitar las instalaciones de dicha institución para realizar las evaluaciones (Anexo 9). Igualmente se solicitó al Programa Ciencias del Ejercicio y la Salud (PROCESA), el laboratorio y equipo para las diferentes mediciones (Anexo 10).

Finalizados los procesos administrativos se procedió a aplicar las pruebas en el siguiente orden: inicialmente se tomaron los datos de peso, talla y porcentaje de grasa (para la toma de este se siguieron los siguientes parámetros: estar con al menos dos horas de ayuno incluyendo líquido, no haber realizado ejercicio físico intenso durante las doce horas anteriores, las mujeres no debían estar con su período menstrual y no debían portar ningún objeto metálico en sus manos y brazos), luego se tomó la frecuencia cardiaca en reposo, antes de proceder a realizar la prueba de la milla caminando y se explicó a cada sujeto en qué consistía dicha prueba, que era recorrer una distancia de 1609 m, caminando lo más rápido posible y sin correr; durante el recorrido una persona acompañó a cada sujeto de estudio, con el fin de recordarle que no se debía detener; al finalizar se registraba el tiempo empleado en el recorrido y la FC en ese momento. Tanto al inicio como al final, se tomó la FC radial en 10 segundos. Posteriormente, se determinó el VO_2 max. de manera indirecta, de acuerdo a la fórmula mostrada en anexos (Anexo 4).

Análisis estadístico:

Se aplicó análisis estadísticos descriptivos (promedios y desviaciones estándar) y análisis inferenciales (correlación de Pearson, análisis de varianza de dos vías y análisis multivariado de varianza, MANOVA). Los análisis se corrieron con el paquete estadístico para las ciencias sociales SPSS versión 8.0 para Windows.

Capítulo IV

RESULTADOS

En este capítulo se resumen los resultados más importantes y se interpreta la información más relevante. A continuación se presenta la tabla 1.

Tabla 1. Resumen de estadística descriptiva del estudio y análisis de varianza factoriales de dos vías (discapacidad y sexo) aplicados a las variables dependientes

Variable	Discapacidad	Sexo						Análisis de varianza (coeficientes F y significancias)					
		Femenino			Masculino			Total			F sexo (p)	F disca. (p)	F interac. (p)
		Promedio	Desv. Est.	n	Promedio	Desv. Est.	n	Promedio	Desv. Est.	n			
Edad (años)	Síndrome de Down	22,8000	2,3875	5	21,6667	4,6098	9	22,0714	3,8921	14	0,827	7,965	1,824
	Retraso Mental	26,5833	7,7864	12	32,3929	9,0527	28	30,6500	9,0058	40	(0,367)	(0,007)**	(0,183)
	Total	25,4706	6,8018	17	29,7838	9,3783	37	28,4259	8,8202	54			
FC reposo (lat./min)	Síndrome de Down	69,6000	10,8995	5	76,6667	12,6491	9	74,1429	12,1393	14	0,082	5,092	1,916
	Retraso Mental	85,0000	14,6598	12	80,3571	12,4728	28	81,7500	13,1515	40	(0,776)	(0,028)*	(0,172)
	Total	80,4706	15,1580	17	79,4595	12,4423	37	79,7778	13,2190	54			
Porcent. de grasa	Síndrome de Down	33,2600	8,4002	5	24,5556	6,0333	9	27,6643	7,9275	14	16,637	0,109	0,235
	Retraso Mental	35,2333	7,5926	12	24,1821	7,5012	28	27,4975	9,0288	40	(0,000)**	(0,743)	(0,63)
	Total	34,6529	7,6245	17	24,2730	7,0934	37	27,5407	8,6837	54			
Tiempo (min) milla	Síndrome de Down	24,9767	3,4466	5	22,9222	4,9537	9	23,6560	4,4497	14	5,539	6,656	0,542
	Retraso Mental	22,6347	2,9464	12	18,7089	3,9021	28	19,8867	4,0385	40	(0,023)*	(0,013)*	(0,465)
	Total	23,3235	3,1856	17	19,7338	4,4979	37	20,8639	4,4315	54			
FC final de milla (lat./min)	Síndrome de Down	126,0000	26,4953	5	130,0000	16,9706	9	128,5714	19,9295	14	0,023	0,087	0,674
	Retraso Mental	132,6667	24,0958	12	126,8571	13,7321	28	128,6000	17,3660	40	(0,88)	(0,769)	(0,415)
	Total	130,7059	24,1758	17	127,6216	14,3978	37	128,5926	17,8701	54			
Índice de masa corporal	Síndrome de Down	29,0600	8,5492	5	23,6222	6,5036	9	25,5643	7,4719	14	2,155	0,877	1,997
	Retraso Mental	24,6250	5,7413	12	24,5214	4,9549	28	24,5525	5,1280	40	(0,148)	(0,353)	(0,164)
	Total	25,9294	6,7285	17	24,3027	5,2883	37	24,8148	5,7658	54			
VO ₂ Teo-Koh y McCubbin (1999)	Síndrome de Down	2,2646	14,0717	5	8,0583	17,3404	9	5,9891	15,9457	14	3,773	5,673	0,388
	Retraso Mental	9,9875	9,9473	12	21,2523	13,1636	28	17,8728	13,2364	40	(0,058)	(0,021)*	(0,536)
	Total	7,7160	11,4319	17	18,0429	15,1563	37	14,7919	14,7960	54			
VO ₂ max. Rockport	Síndrome de Down	13,2697	17,3131	5	25,0572	17,3226	9	20,8474	17,6421	14	8,899	2,342	0,202
	Retraso Mental	18,2979	11,7881	12	34,2718	13,5249	28	29,4797	14,8590	40	(0,004)**	(0,132)	(0,655)
	Total	16,8190	13,2683	17	32,0304	14,8303	37	27,2417	15,9183	54			

*Significativa con $p < 0,05$ **Significativa con $p < 0,01$.

En la tabla 1 se incluyen los promedios y desviaciones estándar de las variables dependientes y sus respectivos análisis de varianza; se incluye también el cálculo del volumen de oxígeno pico relativo ($\text{ml} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$) calculado con la ecuación propuesta por Teo-Koh y McCubbin (1999) [VO_2 pico relativo = $95,56 - 3,345$ (tiempo de caminata en minutos) - $0,174$ (peso en kilogramos)] y también se incluye el VO_2 máx. ($\text{ml} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$)

calculado con la fórmula indicada en el anexo 4 . La fórmula de Teo-Koh y McCubbin (1999) fue obtenida en su estudio con hombres con RM y SD con edades entre los 12 y 17 años (más jóvenes que los participantes de este estudio). La fórmula de Teo-Koh y McCubbin, en principio, pareciera ser la más adecuada para calcular el consumo de oxígeno con la prueba de la milla caminando en población con RM y SD. No obstante, se encontró que esta fórmula arroja valores de consumo de oxígeno significativamente más bajos ($t = -18,992$; $p = 0,000$) que el consumo de oxígeno obtenido con la fórmula de Rockport (Anexo 4) en los sujetos estudiados. Además, el promedio de consumo de oxígeno obtenido con la fórmula de Teo-Koh y McCubbin, no es normal ($14,79 \pm 14,79$; desviación estándar igual al promedio lo que indica muy alta dispersión de los datos) en comparación con el volumen de oxígeno máximo obtenido con la fórmula de Rockport ($27,24 \pm 15,92$). También, se encontró que el volumen de oxígeno determinado con ambas fórmulas, se correlaciona significativamente con una relación alta y directa ($r = 0,953$; $p = 0,000$) lo cual indica que se puede utilizar cualquiera de los dos valores para esta variable, pero se considera que es mejor la opción de la fórmula de Rockport debido a los problemas de normalidad que se presentó con los resultados en la otra fórmula.

El análisis multivariado de las variables dependientes indicadas en la tabla 1 (excepto el volumen de oxígeno pico relativo obtenido con la fórmula de Teo-Koh y McCubbin) mostró que en la variable independiente sexo, se obtuvo un coeficiente Lambda de Wilks igual a 0,186; $F = 23,571$; $p = 0,000$; lo que indica que el vector promedio de puntajes de esas variables difiere significativamente según el sexo (o sea que, hombres y mujeres tienden a tener puntajes promedio diferentes en esas variables); las variables dependientes que más aportan a esta diferencia de sexo son el porcentaje de grasa (promedio más alto en las mujeres), el tiempo en minutos en la milla (tiempo más bajo en hombres) y el consumo de oxígeno con la fórmula de Rockport (los hombres tienen un consumo de oxígeno más alto).

En discapacidad se obtuvo un coeficiente Lambda de Wilks igual a 0,577; $F = 3,935$; $p = 0,001$; lo que indica que existen diferencias en el vector promedio de puntajes de las variables dependientes entre los sujetos con RM sin SD y lo sujetos con RM con SD; las variables dependientes que más aportan a esta diferencia según discapacidad son la edad

(los sujetos con SD tienen un promedio más bajo), frecuencia cardiaca en reposo (los sujetos con SD tienen un promedio más bajo) y el tiempo en la milla (los sujetos con RM sin SD tuvieron un promedio más bajo).

No se encontró coeficiente de Lambda de Wilks significativo (0,717; $F=2,123$; $p=0,054$) para la interacción entre sexo y discapacidad, es decir que las diferencias que se encontraron o dependen solo del sexo o dependen solo de la discapacidad del sujeto.

En síntesis el análisis multivariado de varianza demuestra que en la muestra estudiada los puntajes de los hombres en las variables dependientes analizadas difieren significativamente del de las mujeres, siendo algunas variables más destacables en estas diferencias y lo mismo sucede en cuanto a la condición de RM sin SD y RM con SD. O sea que el perfil de las mujeres de esta muestra en general en las variables dependientes fue distinto que el de los hombres (más porcentaje de grasa, menos rendimiento en la prueba de la milla, etc.) y los sujetos con RM y SD tienen un perfil diferente al de sujetos con RM sin SD (más bajo rendimiento en la milla).

Tabla 2. Correlaciones de Pearson (r) y probabilidades de error tipo I (p) entre consumo de oxígeno, sexo, discapacidad, edad, porcentaje de grasa e índice de masa corporal, en sujetos con retraso mental con y sin el síndrome de Down (n=54)

	B	C	D	E	F
A	r=-0,448 (p=0,000**)	r=-0,240 (p=0,040*)	r=-0,014 (p=0,461)	r=-0,383 (p=0,002**)	r=-0,408 (p=0,001**)
B	-----	r=0,054 (p=0,349)	r=-0,229 (p=0,048*)	r=0,560 (p=0,000**)	r=0,132 (p=0,170)
C		-----	r=-0,430 (p=0,001**)	r=0,008 (p=0,476)	r=0,078 (p=0,288)
D			-----	r=0,099 (p=0,239)	r=0,052 (p=0,353)
E				-----	r=0,521 (p=0,000**)

*Significativa con $p<0,05$. **Significativa con $p<0,01$.

Nota:

A	B	C	D	E	F
vo2max formula Rockport	Sexo (variable binaria, 1=mujer, 0=hombre)	Discapacidad (variable binaria, 1=RM con SD, 0=RM sin SD)	Edad	Porcentaje de grasa (bioimpedancia)	Índice de masa corporal

En la tabla 2, debe prestarse especial atención a las correlaciones encontradas entre el consumo de oxígeno y las demás variables dependientes incluidas en el análisis. Las variables sexo y discapacidad se convirtieron en variables binarias, para poderlas incluir en

el análisis como variables continuas, de acuerdo con las recomendaciones de Williams (1982).

Se encontró correlaciones significativas (todas inversas) entre el consumo de oxígeno y el sexo, la discapacidad, el porcentaje de grasa y el índice de masa corporal. Se calculó el coeficiente de determinación de cada r , al elevarlas al cuadrado y luego, se multiplicó el resultado por 100 para obtener el porcentaje de varianza compartida entre las variables correlacionadas y tener una idea de cuánto podría estar influyendo una en la otra.

Así, se encontró que la variable que tuvo mayor influencia en el valor de consumo de oxígeno fue el sexo con un 20,07% de varianza compartida. Al ser su correlación inversa y al considerar que 1=mujer y 0=hombre, ese resultado debe interpretarse como que el consumo de oxígeno tiende a ser significativamente más alto en los hombres de la muestra estudiada.

El índice de masa corporal explicó un 16,65% de la varianza del consumo de oxígeno y al ser inversa su relación, se debería interpretar este resultado como que a mayor índice de masa corporal, menor consumo de oxígeno. En tercer lugar, el porcentaje de grasa explica un 14,67% de la varianza del consumo de oxígeno, siendo inversa su relación indicando que a mayor porcentaje de grasa, menor consumo de oxígeno. Y en último lugar, la discapacidad (presencia del SD o no) explica un 5,76% del consumo de oxígeno. Al ser esta relación inversa y al considerar que 1=RM con SD y 0=RM sin SD, ese resultado se debe interpretar como que el consumo de oxígeno tiende a ser significativamente más alto en los sujetos con RM pero que no tenían SD. En síntesis, se aprecia que el sexo, el índice de masa corporal, el porcentaje de grasa y la presencia de SD, influyen significativamente en la capacidad aeróbica de los sujetos. Pero, la característica que más influencia tuvo fue el sexo, mientras que la presencia de SD tuvo influencia baja aunque significativa.

Capítulo V

DISCUSIÓN

De acuerdo con los resultados, se confirma los hallazgos previos de otros autores (Baynard y otros, 2004). Se confirma así que las características en cuanto a composición corporal y rendimiento desde el punto de vista fisiológico difieren entre sujetos con RM sin SD y con SD lo cual podría explicarse con condiciones propias del síndrome (Cunnigham, 1990; Jasso, 1991; Teo-Koh y McCubbin, 1999).

Al igual que en otros estudios (Pitetti y otros, 1988 y 1992; Fernhall y Pitetti, 2001; Fernhall y otros, 1989 y 1996; Baynard y otros, 2004), se observaron diferencias en la capacidad cardiorrespiratoria de sujetos con RM con SD y sin SD, resultando los sujetos con SD con menor rendimiento en esa característica.

Fernhall y Pitetti (2001) mostraron que niños con RM específicamente con SD muestran consistentemente una capacidad aeróbica baja y frecuencia cardiaca baja durante ejercicio máximo. Pitetti y otros (1988 y 1992) al igual que Fernhall y otros (1996) reportaron hallazgos de menores niveles de volumen de oxígeno pico y de valores de frecuencia cardiaca pico de adultos con SD en comparación con sujetos con RM pero sin SD. Esa comparación es similar a la realizada en la presente investigación y como se aprecia, sus resultados son parecidos en cuanto a las deficiencias de rendimiento físico reportadas en los sujetos con SD.

Así mismo, Baynard y otros (2004), encontraron algunas diferencias en el rendimiento de adolescentes con SD en comparación con sujetos con RM pero sin el SD. Futuros estudios deben profundizar en las causas fisiológicas de esas diferencias y además, esta característica distintiva de los sujetos con RM con SD y sin SD, debe considerarse para la prescripción de ejercicio en estas poblaciones. Pero, además, hay que tomar en cuenta otro aspecto que se detectó en los resultados y que tiene que ver con la determinación indirecta del consumo de oxígeno, en pruebas de campo como la milla caminando.

La prueba de la milla caminando, ha sido utilizada y recomendada en poblaciones con RM y SD, por otros autores (Teo-Koh y McCubbin, 1999) y ha sido validada con el análisis de gases como criterio en sujetos costarricenses (Delgado y Peraza, 2004). De hecho, es una prueba de fácil utilización para estas poblaciones, permitiendo hacer un uso extensivo a varios sujetos a la vez, con menor costo económico que el requerido para aplicar otros métodos directos de medición del consumo de oxígeno. Sin embargo, falta determinar una fórmula más precisa para medir el consumo de oxígeno con la milla caminando, en estas poblaciones.

Al aplicar la fórmula sugerida en el estudio de Teo-Koh y McCubbin (1999), se encontraron valores muy bajos, subestimándose la capacidad de los sujetos, aunque esto pueda explicarse por las diferencias de edad entre las muestras de esos autores y la estudiada en esta investigación, además que ellos examinaron sólo varones.

En este sentido, es muy valioso el aporte del estudio de Delgado y Peraza (2004), quienes encontraron correlación significativa entre el consumo de oxígeno medido con análisis de gases y el obtenido con la fórmula de la prueba de la milla caminando (misma empleada en este estudio). Su muestra era pequeña y de hecho, los autores indicaron la necesidad de extender el estudio; por tanto sería interesante realizar una investigación como la de Delgado y Peraza, pero con muestras mayores, abarcando grupos etéreos diversos, así como tomando en consideración diversas variables que podrían incidir en el rendimiento en la prueba, como ha demostrado serlo la presencia del SD, el sexo del ejecutante, el nivel de acondicionamiento del sujeto (deportistas v.s sedentarios, por ejemplo) y otras características físicas (porcentaje de grasa, etc.). Un estudio con esas características contribuiría a fortalecer los hallazgos obtenidos hasta el momento con respuesta a el calculo indirecto del consumo de oxígeno en poblaciones con RM y SD, considerando esas variables que podrían afectar los resultados y que de hecho, no han sido consideradas consistentemente por otros autores previos, sobre todo debido a problemas de muestra o de costo económico para los estudios.

Por otro lado, se encontró diferencias de sexo para las variables analizadas. Los estudios previos que se han realizado con estas poblaciones, no se han enfocado tanto en

estas diferencias especialmente por las dificultades que los autores han tenido para reunir muestras importantes de sujetos lo cual ha conducido a obviar la variable sexo, juntando hombres y mujeres indistintamente o realizando el estudio con solo hombres. Algunos autores como Heward (1998), han mencionado la existencia de diferencias entre hombres y mujeres con discapacidad intelectual, en varios aspectos psicomotores. Era de esperar encontrar diferencias en el rendimiento físico de hombres y mujeres por los datos encontrados en otras investigaciones realizadas en poblaciones sin estas discapacidades intelectuales.

No obstante en estas poblaciones presentes no se había valorado a profundidad la magnitud de las diferencias entre hombres y mujeres y tampoco se había cuantificado el tamaño de la influencia de esta variable sobre algún componente físico, como el analizado en este estudio (capacidad aeróbica) en comparación con la influencia de otras variables como la composición corporal o la presencia del SD. Esto es uno de los aspectos novedosos de la investigación.

Además, los resultados del análisis correlacional mostraron que el sexo, el índice de masa corporal, el porcentaje de grasa y la presencia de SD, influyen significativamente en la capacidad aeróbica de los sujetos con RM. Pero, la característica que más influencia tuvo fue el sexo, mientras que la presencia de SD tuvo influencia baja aunque significativa.

La variable edad fue la única que no presentó correlación significativa con el consumo máximo de oxígeno a pesar del amplio rango de edad de la muestra estudiada; se sabe que hay influencia de esta sobre el desempeño físico, ya que conforme avanza la edad de personas con discapacidad intelectual, al igual que cualquier otra persona, comienzan a aparecer signos de vejez y trastornos físicos y mentales asociados a esta, como por ejemplo un incremento en el sedentarismo, disminución en el tono muscular, problemas cardiovasculares, respiratorios, osteoarticulares y de movilidad, entre otros; lo que va a tener influencia directa en su salud, rendimiento físico y su calidad de vida (Madrigal, A., 2007). Sin embargo los resultados generados por este estudio en cuanto edad no mostraron influencia significativa en la capacidad aeróbica de los sujetos.

El presente estudio muestra que es importante distinguir entre hombres y mujeres sobre todo por las diferencias encontradas en los indicadores fisiológicos y de composición corporal. No obstante las diferencias que se encontraron entre sexos, no tienen que ver con el tipo de discapacidad al no encontrarse interacción significativa entre sexo y discapacidad.

Los resultados del estudio han sido satisfactorios en cuanto al análisis multivariado de distintos factores relativos a la capacidad de esfuerzo físico de personas con RM con o sin SD y además se profundiza el campo de estudio con estas poblaciones.

Capítulo VI

CONCLUSIONES

En este capítulo se presentan las conclusiones a las cuales se llegó al finalizar el estudio:

- Se encontraron diferencias significativas en el vector promedio de puntajes de las variables dependientes, según el sexo y la presencia del SD. Los sujetos con SD y los de sexo femenino, tienden a tener valores que reflejan un menor desempeño físico (capacidad aeróbica) en la prueba de resistencia aeróbica aplicada (milla caminando), tiempo en la prueba y mayor porcentaje de grasa.

- Se encontró correlaciones significativas entre el sexo, el índice de masa corporal, el porcentaje de grasa, la presencia de SD y el consumo de oxígeno determinado indirectamente mediante fórmula usando la prueba de la milla caminando. Por tanto, esas variables influyen significativamente en la capacidad aeróbica de los sujetos con RM estudiados. Pero, la característica que más influencia tuvo fue el sexo, mientras que la presencia de SD tuvo influencia baja aunque significativa. La única correlación que no fue significativa fue la variable edad, interpretándose así que no tuvo influencia sobre la capacidad aeróbica.

CAPÍTULO VII

RECOMENDACIONES

Reforzar cursos relativos a la educación física adaptada y así fortalecer el currículum educativo con contenidos más específicos, de manera que los profesionales brinden mejor atención a poblaciones con discapacidad, y que se tomen en cuenta los resultados del presente estudio, para la aplicación de programas de ejercicio y deporte en estas personas.

Se recomienda a los padres de familia con personas discapacitadas, involucrarse e informarse sobre los programas de actividad física y salud y por ende de los beneficios que esta conlleva no solo para mejorar la aptitud física de estas personas, sino como una forma de erradicar el sedentarismo.

Sería importante que los proyectos y programas que imparten actividad física o deportiva dirigido a poblaciones con discapacidad intelectual, tomen en cuenta el estado nutricional de los mismos, mediante un control estricto de su índice de masa corporal y porcentaje de grasa y así de esta manera determinar su estado en cuanto a la composición corporal y por ende evitar enfermedades relacionadas con la obesidad.

Es importante que los educadores físicos y entrenadores encargados de impartir actividad física o deportiva a las poblaciones con discapacidad intelectual tomen en cuenta las diferencias encontradas en este estudio en cuanto sexo y discapacidad, al momento de comenzar con la práctica de la actividad física, de esta manera estar seguros de establecer la intensidad y el tiempo de ejecución de la actividad adecuado; así como una correcta distribución de las cargas y un avance progresivo de las mismas, esto con el fin de no afectar de forma negativa el organismo, para brindar un mejor cuidado cardiaco a la hora de ejecutar la actividad física.

Finalmente, es necesario ampliar los estudios con estas poblaciones, que generen evidencias específicas sobre la aplicabilidad de los principios de la teoría del entrenamiento deportivo y su validez al emplearlos en este tipo de población.

BIBLIOGRAFÍA

- American College of Sports Medicine. (1999). *Manual ACSM para la valoración y prescripción el ejercicio*. 1era ed. Barcelona, España: Paidotribo.
- American College of Sports Medicine. (2000). *Manual de consulta para el control y la prescripción del ejercicio*. 1era ed. Barcelona, España: Paidotribo.
- Asociación Costarricense de Lisiados. (2002). Mitos y Realidades acerca del síndrome de down. *Revista Acceso*. N°6. Pp 12-14.
- Barrantes, N. (2004). “*Prevalencia de factores de riesgo coronario en personas con SD de un centro de capacitación en la provincia de Heredia*”. Tesis de Licenciatura en Ciencias del Deporte no publicada. Universidad Nacional. Heredia, Costa Rica.
- Baynard, T.; Untan, V. B.; Pitetti, K. H. y Fernhall, B. (2004). Determination of ventilatory threshold in adolescents with mental retardation, with and without Dwn syndrome. *Pediatric Exercise Science*, 16, 126-137.
- Confederación Española de Organizaciones a favor de las personas con Retraso Mental. (2000). *Atención temprana*. España.
- Cunningham, C. (1990). *El Síndrome de Down una introducción para padres*. 1ed, 1reimp. Barcelona, España: Editorial paidos.
- Delgado V., F y Peraza C., A. (2004). *Determinación de la validez de la prueba de la milla caminando modificada en varones costarricenses con Síndrome de Down con base en una prueba en banda rodante y analizador de gases, para medir el consumo máximo de oxígeno*. Tesis de Licenciatura en Ciencias del Deporte no publicada. Universidad Nacional. Heredia, Costa Rica.
- Devis, J. (2000). *Actividad física deporte y salud*. 1era ed. Barcelona, España: Editorial INDE.
- Fernández, A; González, C; Moncada, J; Pearson, G; Picado, M. y Salas, R. (2001). *Normas nacionales componentes de salud física: estudiantes costarricenses entre 8 y 17 años*. San José, Costa Rica: Editorial Baula.
- Fernhall, B. y Pitetti, K. H. (2001). Limitations to physical work capacity in individuals with mental retardation. *Clinical ExcercisePhysical*,3:176-185
- Fernhall, B.; Tymeson,S.; Millar, L. y Burkett, L. (1989). Cardiovascular fitness testing and fitness levels of adolescets and adults with mental retardation including Doww syndrome. Ed. Training Ment. Retard, 24: 133.138.

- Fernhall, B; Pitteti, K; Rimmer, J; Mc Cubbiin, J; Rintala, P; Millar, A; Kittredge, J y Burkett, L. (1996). Cardiorespiratory capacity of individuals with mental retardation including Down syndrome. *Med Sci Sports Exerc.* 28(3):366-71.
- Guerra, M. (2000). *Síndrome de down y respuesta al esfuerzo físico*. Tesis Doctoral, no publicada. Barcelona, España. Tesis de Doctorado en Organogénesis y Anatomía Aplicada no publicada. Disponible en <http://www.nichy.org/pubs/spanish/fs4stxt.htm>. Fecha de visita: 14 de marzo del 2005
- Heyward, V. (2001). *Evaluación y prescripción del ejercicio*. 2da ed. Barcelona, España: Paidotribo.
- Heward, W. (1998). *Niños especiales. Una introducción a la educación especial*. 5 ed. Madrid, España: Prentice may.
- Hoeger, W; Hoeger, S e Ibarra, G. (1996). *Aptitud física y bienestar general*. Englewood, Colorado. USA: Editorial MP Motor publishing company.
- Howley, E y Franks, B. (1995). *Manual del técnico en salud y fitness*. 1era ed. Barcelona, España: Paidotribo.
- Iaconianni, M. e Iaconianni, V. (2000). Relación entre los niveles séricos de lípidos y ácido úrico en pacientes con Síndrome de Down como factores de interferencia en el desarrollo. Córdoba, España. Fundación Sonnenschein. Disponible en http://www.rcmorales.com.ar/sindrome_down.htm#arriba. Fecha de visita: 15 de febrero 2005.
- Jasso, L. (1991). *El niño Down, mitos y realidades*. 1ed. México DF: Editorial el Manual Moderno, S.A de CV.
- Lagardera, F. (1999). *Diccionario Paidotribo de la actividad física y el deporte*. 1era ed. Barcelona, España: Paidotribo.
- Lambert, J y Rondal, J. (1982). *El Mongolismo*. Barcelona, España: Editorial Herder.
- Madrigal, A. (2007). *Envejecimiento de las personas con discapacidad intelectual*. Boletín sobre el envejecimiento, perfiles y tendencias. N°26. Disponible en: <http://www.imsersomayores.csic.es/documentos/documentación/estudiosyresultados/perfiles/boletínsobreenvejec26.pdf>. Fecha de visita: 21 de octubre 2008.
- Martín, V.; Gómez, B.; Antoranz, MJ.; Fernández, S.; Gómez, A. y de Oya, M. (2001). *Validación del monitor de medición de la grasa corporal por impedancia bioeléctrica OMRON BF300*. N°03. Disponible en: http://db.doyma.es/cgi-bin/wdbcgi.exe/doyma/mrevista.go_fulltext_o_resumen?esadmin=si&pident=13016428. Fecha de visita: 10 de octubre 2008.
- Martínez, E. (2002). *Pruebas de aptitud física*. 1era.ed. Barcelona, España: Paidotribo.

- Millar, A.; Fernhall, B. y Burkett, L. (1993). Effects of aerobic training in adolescents with Down syndrome. *Med Sci Sports Exerc.* Feb, 25(2): 270-4.
- Mora, L. (2002). Estudio piloto “*Diferencias entre alumnos con RM y alumnos sin discapacidad física y mental con respecto a la batería de pruebas de aptitud física*”. Manuscrito no publicado. Heredia, Costa Rica.
- Morales, Y.; Pampillo, J.; Muñoz, M.; Rodríguez, E.; Herrera, E.; Molina, S.; Barquero, D. y Porras, A. (2005). *Normas y procedimientos para manejo técnico- administrativo de los servicios educativos para estudiantes con Retraso Mental*. 1era.ed. San José, Costa Rica: Editorial LIL S.A.
- Pérez, L. (2004). *El Síndrome de Down, su manejo en la comunidad*. Camaguey, Cuba. Disponible en: www.cadenagramonte.cubaweb.cu/proyecto_esperanza/articulos/sindrome_de_down.htm - 162k, fecha de visita: 23 de Mayo del 2005.
- Pitetti, K.; Jackson, J.; Mays, M.; Fernández, J. y Stubbs, N. (1988). Comparison of the psychological profiles of Down and non- Down syndrome, mentally retard individuals. *Proceedings of the Annual conference of the Human Factors Association of Canada*. Alberta, Canada, pp. 45-48.
- Pitteti, K; Clinstein, M; Campbell, K; Barrett, P y Jackson, J. (1993). The cardiovascular capacities of adults with Down syndrome comparative study. *Med Sci Sports Exerc*, 24:13.19.
- Prado, J (2004). *Valoración de la composición corporal, el índice de desarrollo corporal y la edad morfológica en escolares que presentan retraso mental leve y moderado en la ciudad de la Habana*. Disponible en: http://biblioteca.Universia.net/html_bura/ficha/params/id/1092911.html-33k.
- Pueschel, S. y Pueschel, J. (1993). *Síndrome de Down: Problemática Biomédica*. Barcelona, España: Masson-Salvat
- Royo, M. y Urquizar, N. (2001). *Bases psicopedagógicas de la educación especial*. Madrid, España: Editorial Pirámide S.A.
- Scheidegger, G. (2003). “Normalización de las respuestas motoras con la aplicación de un programa de actividades físicas en personas con síndrome de Down”. Tesis de Doctorado no publicada. España. Disponible en: http://www.uca.es/doctorado/tc/H_Tesis_Leidas_2002.htm - 87k -. Fecha de visita: 29 de marzo del 2005.
- Selikwitz, M. (1990). *Síndrome de Down*. 1ed. Madrid, España: Editorial INSERSO.
- Seres Santamaría, A. (1996). Problemas médicos y programa preventivo de Salud. *Minusval: Síndrome de Down*. N°101. Pp25-27.

- Smith G.F y Berg, J.M. (1978). *Síndrome de Down (mongolismo)*. 1era. Edición, Barcelona. Editorial Médica, S.A.
- Stratford, B.(1998). *Síndrome de Down. Pasado, presente y futuro*. 1 ed., 1 reimp. Distrito Federal, México: Editorial Edivisión.
- Teo-koh, S. M. y McCubbin, A. (1999) Relationship between peak VO₂ and 1-mile walk test pernance of adolescent males with mental retardation. *Pediatric Exercise Science*, 11,144-157.
- Usera, P. C.; Foley, J. T. y Yun, J. (2005). Cross-Validation of Field-Based Assessments of Body Composition for individuals with Down Síndrome Adapted physical activity quarterly, 22, 198-206.
- Villagra, H. y Luna, L. (2000) .La obesidad como factor de riesgo frente a la alternativa de actividad física y deportiva. *Revista digital efdeportes*. N°18. Disponible en: <http://efdeportes.com>. Fecha de visita: 14 de febrero 2005.
- Williams, F. (1982). *Razonamiento estadístico*. (2a ed.). México, D.F: Interamericana.
- Winnick, J. (1995). *Adapted physical education and sport*. 2^{da}ed, United States of America: Human Kinetics.

ANEXOS

ANEXO 1

Protocolo para la toma del peso: se utilizó una balanza con 0.01kg marca healthometer.

1. Coloque la balanza en 0
2. El sujeto debe estar descalzo y con ropa ligera
3. Coloque el sujeto en el centro de la balanza, en posición erguida y mirando hacia el frente
4. Seguidamente realice la lectura con el sujeto inmóvil y anote la medición

Objetivo: determinar el peso corporal de los sujetos

Protocolo de talla, se utilizará un tallímetro con una precisión de 0.1 cm

1. Coloque al sujeto descalzo y con posición erguida, de espalda al tallímetro
2. El estudiante debe tener los tobillos internos juntos y los talones, glúteos, hombros y región posterior de la cabeza, en contacto con el tallímetro.
3. Ejecute con ambas manos una ligera tracción hacia arriba en la mandíbula orientando la cabeza en un ángulo aproximado a 90 grados con el sujeto viendo al frente. Seguidamente con el sujeto inmóvil realice la lectura y anótela

Objetivo: determinar la talla o estatura corporal

ANEXO 2

Fórmula para determinar el IMC

$$\frac{\text{Peso (Kg)}}{\text{Altura (m)}^2}$$

ANEXO 3

Protocolo de la milla caminando modificada

Procedimiento: la prueba de Rockport es una prueba sencilla en la que el ritmo lo marca la persona que se somete a esta. Para la realización de esta se tomó, antes y después de la prueba, la frecuencia cardiaca, esto para la utilización de la formula mencionada, y así, obtener el consumo de oxígeno máximo.

Instrucciones: en una pista de 400 m de distancia, caminar una milla (1.609 m) lo más de prisa posible. Como se aplica la prueba a sujetos con RM y SD, se asigna una persona para que acompañe al sujeto durante el recorrido, de manera que este le apoye para que no se detenga.

Materiales: cronómetro, conos, monitor cardiaco, esfignomanómetro.

Objetivo: recorrer una milla lo más rápido posible y determinar al final de esta el tiempo empleado.

ANEXO 4

Fórmula para la determinación del VO₂ máx. por medio de la prueba de la milla caminando modificada.

$$\text{VO}_2 \text{ máx. (ml} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}) = 132,853 - 0,0769 (\text{peso en libras}) - 0,3877 (\text{edad en años}) \\ + 6,3150 (\text{sexo}^a) - 3,2649 (\text{tiempo en minutos}) - 0,1565 (\text{FC}^b)$$

a = sexo (hombres =1 y mujeres = 0)

b = al final de la prueba

Fuentes de la fórmula:

Kline, G.; Pocari, J.; Hintermeister, R.; Freedson, P.; Ward, A.; McCarron, R.; Ross, J. y Rippe, J. (1987). Estimation of VO₂max from a one-mile track walk, gender, age and body weight. *Med. Sci. Sports Exerc.*, 19, 253-259.

Colegio Americano de Medicina del Deporte (ACSM) (1999). *Manual del ACSM para la valoración y prescripción del ejercicio*. Barcelona, España: Paidotribo.

ANEXO 5

Carta al director de Asociación Pro. Niño Adolescente y Adulto Especial
17 de Junio de 2005

Estimado señor:

Laura Madrigal Bolaños, cédula: 4-179-962 y Helem Solano Trejos, cédula: 1-1219-200 estudiantes de la de Licenciatura Ciencias del Deporte con énfasis en Salud de la Escuela Ciencias del Deporte de la Universidad Nacional, respetuosamente nos dirigimos a ustedes para hacerle llegar un cordial saludo y a la vez comunicarle el objetivo de nuestra visita a este centro de capacitación, la cual es tratar de contar con su apoyo para el desarrollo de nuestro estudio de tesis denominado: **“Capacidad aeróbica y composición corporal en sujetos con retraso mental y síndrome de down”**.

Esta investigación es supervisada por los profesores M.Sc. Gerardo Araya Vargas (Tutor), M.Sc. Ajax Álvarez Argüello (Lector) y por M.Sc Pedro Rojas Arce (Lector).

El propósito de esta investigación es estudiar la relación entre capacidad aeróbica (tiempo en prueba de la milla caminando y consumo de oxígeno) y composición corporal (porcentaje de grasa e índice de masa corporal) en hombres y mujeres con retraso mental (RM) con y sin síndrome de Down (SD), y con base en los resultados poder brindar las indicaciones y recomendaciones necesarias sobre la importancia de la actividad física en las personas con esta discapacidad.

Deseamos solicitar su colaboración para poder realizar la investigación con el grupo de personas con retraso mental y síndrome de Down, las pruebas no ponen en riesgo la integridad de las personas, se realizarán en las instalaciones de la Escuela Ciencias del Deporte. También se estará solicitando el permiso a los padres de familia de cada una de las personas.

Atentamente:

Laura Madrigal Bolaños

Helem Solano Trejos

Gerardo Araya Vargas

ANEXO 6

Carta al director de la escuela de música de Mercedes Norte

17 de Junio de 2005

Estimado señor:

Laura Madrigal Bolaños, cédula: 4-179-962 y Helem Solano Trejos, cédula: 1-1219- 200 estudiantes de la de Licenciatura Ciencias del Deporte con énfasis en Salud de la Escuela Ciencias del Deporte de la Universidad Nacional, respetuosamente nos dirigimos a ustedes para hacerle llegar un cordial saludo y a la vez comunicarle el objetivo de nuestra visita a este centro de capacitación, la cual es tratar de contar con su apoyo para el desarrollo de nuestro estudio de tesis denominado: **“Capacidad aeróbica y composición corporal en sujetos con retraso mental y síndrome de Down”**.

Esta investigación es supervisada por los profesores M.Sc. Gerardo Araya Vargas (Tutor), M.Sc. Ajax Álvarez Argüello (Lector) y por M.Sc Pedro Rojas Arce (Lector).

El propósito de esta investigación es estudiar la relación entre capacidad aeróbica (tiempo en prueba de la milla caminando y consumo de oxígeno), y composición corporal (porcentaje de grasa e índice de masa corporal) en hombres y mujeres con retraso mental (RM) con y sin síndrome de Down (SD), y con base en los resultados poder brindar las indicaciones y recomendaciones necesarias sobre la importancia de la actividad física en las personas con esta discapacidad.

Deseamos solicitar su colaboración para poder realizar la investigación con el grupo de personas con retraso mental y síndrome de Down que asisten a su institución, las pruebas no ponen en riesgo la integridad de las personas, se realizarán en las instalaciones de la Escuela Ciencias del Deporte. También se estará solicitando el permiso a los padres de familia de cada una de las personas.

Atentamente:

Laura Madrigal Bolaños

Helem Solano Trejos

Gerardo Araya Vargas

ANEXO 7

Carta al director del Consejo Nacional de Rehabilitación

17 de Junio de 2005

Estimado señor:

Laura Madrigal Bolaños, cédula: 4-179-962 y Helem Solano Trejos, cédula: 1-1219- 200 estudiantes de la de Licenciatura Ciencias del Deporte con énfasis en Salud de la Escuela Ciencias del Deporte de la Universidad Nacional, respetuosamente nos dirigimos a ustedes para hacerle llegar un cordial saludo y a la vez comunicarle el objetivo de nuestra visita a este centro de capacitación, la cual es tratar de contar con su apoyo para el desarrollo de nuestro estudio de tesis denominado: **“Capacidad aeróbica y composición corporal en sujetos con retraso mental y síndrome de Down”**.

Esta investigación es supervisada por los profesores M.Sc. Gerardo Araya Vargas (Tutor), M.Sc. Ajax Álvarez Argüello (Lector) y por M.Sc Pedro Rojas Arce (Lector).

El propósito de esta investigación es estudiar la relación entre capacidad aeróbica (tiempo en prueba de la milla caminando y consumo de oxígeno), y composición corporal (porcentaje de grasa e índice de masa corporal) en hombres y mujeres con retraso mental (RM) con y sin síndrome de Down (SD), y con base en los resultados poder brindar las indicaciones y recomendaciones necesarias sobre la importancia de la actividad física en las personas con esta discapacidad.

Deseamos solicitar su colaboración para poder realizar la investigación con el grupo de personas con retraso mental y síndrome de Down de su centro, las pruebas no ponen en riesgo la integridad de las personas, se realizarán en las instalaciones de la Escuela Ciencias del Deporte. También se estará solicitando el permiso a los padres de familia de cada una de las personas.

Atentamente:

Laura Madrigal Bolaños

Helem Solano Trejos

Gerardo Araya Vargas

ANEXO 8

Carta al director del Proyecto de Recreación, Deporte y Actividad Física para niños y jóvenes con discapacidad UNA (AFISADIS)

Estimado señor:

Laura Madrigal Bolaños, cédula: 4-179-962 y Helem Solano Trejos, cédula: 1-1219-200 estudiantes de la de Licenciatura Ciencias del Deporte con énfasis en Salud de la Escuela Ciencias del Deporte de la Universidad Nacional, respetuosamente nos dirigimos a ustedes para hacerle llegar un cordial saludo y a la vez comunicarle el objetivo de nuestra visita a este centro de capacitación, la cual es tratar de contar con su apoyo para el desarrollo de nuestro estudio de tesis denominado: **“Capacidad aeróbica y composición corporal en sujetos con retraso mental y síndrome de Down”**.

Esta investigación es supervisada por los profesores M.Sc. Gerardo Araya Vargas (Tutor), M.Sc. Ajax Álvarez Argüello (Lector) y por M.Sc Pedro Rojas Arce (Lector).

El propósito de esta investigación es estudiar la relación entre capacidad aeróbica (tiempo en prueba de la milla caminando y consumo de oxígeno), y composición corporal (porcentaje de grasa e índice de masa corporal) en hombres y mujeres con retraso mental (RM) con y sin síndrome de Down (SD), y con base en los resultados poder brindar las indicaciones y recomendaciones necesarias sobre la importancia de la actividad física en las personas con esta discapacidad.

Deseamos solicitar su colaboración para poder realizar la investigación con el grupo de personas con retraso mental y síndrome de Down que participan de su proyecto. Las pruebas no ponen en riesgo la integridad de las personas, se realizarán en las instalaciones de la Escuela Ciencias del Deporte. También se estará solicitando el permiso a los padres de familia de cada una de las personas.

Atentamente:

Laura Madrigal Bolaños

Helem Solano Trejos

Gerardo Araya Vargas

ANEXO 9

Carta al director de la Escuela Ciencias del Deporte.

17 de Junio 2005

Escuela Ciencias del Deporte, Universidad Nacional
Ms. Jorge Rodríguez Aguilar
Director

Estimado señor:

Laura Madrigal Bolaños, cédula: 4-179-962 y Helem Solano Trejos, cédula: 1-1219- 200 estudiantes de la de Licenciatura Ciencias del Deporte con énfasis en Salud de la Escuela Ciencias del Deporte de la Universidad Nacional, respetuosamente nos dirigimos a ustedes para hacerle llegar un cordial saludo y a la vez comunicarle el objetivo de nuestra carta, la cual es tratar de contar con su apoyo para el desarrollo de nuestro estudio de tesis denominado: **“Capacidad aeróbica y composición corporal en sujetos con retraso mental y síndrome de Down”**. Esta investigación es supervisada por los profesores M.Sc. Gerardo Araya Vargas (Tutor), M.Sc. Ayax Álvarez Argüello (Lector) y por M.Sc Pedro Rojas Arce (Lector).

El propósito de esta investigación es estudiar la relación entre capacidad aeróbica (tiempo en prueba de la milla caminando y consumo de oxígeno), y composición corporal (porcentaje de grasa e índice de masa corporal) en hombres y mujeres con retraso mental (RM) con y sin síndrome de Down (SD), y con base en los resultados poder brindar las indicaciones y recomendaciones necesarias sobre la importancia de la actividad física en las personas con esta discapacidad.

Con el fin de realizar el proyecto necesitamos de su colaboración con el préstamo de la pista de Atletismo de la Escuela. Dichas evaluaciones se estarán realizando en la Escuela Ciencias del Deporte, el día de Julio del año en curso, de a .

Atentamente:

Laura Madrigal Bolaños

Helem Solano Trejos

Gerardo Araya Vargas

ANEXO 10

Carta al director de PROCESA.

17 de Junio 2005

PROCESA
M.Sc Nidra Rosabal Vitoria
Coordinadora

Estimado señor:

Laura Madrigal Bolaños, cédula: 4-179-962 y Helem Solano Trejos, cédula: 1-1219- 200 estudiantes de la de Licenciatura Ciencias del Deporte con énfasis en Salud de la Escuela Ciencias del Deporte de la Universidad Nacional, respetuosamente nos dirigimos a ustedes para hacerle llegar un cordial saludo y a la vez comunicarle el objetivo de nuestra carta, la cual es tratar de contar con su apoyo para el desarrollo de nuestro estudio de tesis denominado: **“Capacidad aeróbica y composición corporal en sujetos con retraso mental y síndrome de Down”**. Esta investigación es supervisada por los profesores M.Sc. Gerardo Araya Vargas (Tutor), M.Sc. Ajax Álvarez Argüello (Lector) y por M.Sc Pedro Rojas Arce (Lector).

El propósito de esta investigación es estudiar la relación entre capacidad aeróbica (tiempo en prueba de la milla caminando y consumo de oxígeno), y composición corporal (porcentaje de grasa e índice de masa corporal) en hombres y mujeres con retraso mental (RM) con y sin síndrome de Down (SD), y con base en los resultados poder brindar las indicaciones y recomendaciones necesarias sobre la importancia de la actividad física en las personas con esta discapacidad.

Con el fin de realizar el proyecto necesitamos de su colaboración con el préstamo de monitores cardiacos, báscula electrónica y tallímetro. Dichas evaluaciones se estarán realizando en la Escuela Ciencias del Deporte, PROCESA, el día de Julio del año en curso, de a .

Atentamente:

Laura Madrigal Bolaños

Helem Solano Trejos

Gerardo Araya Vargas

ANEXO 11

UNIVERSIDAD NACIONAL
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
ESCUELA CIENCIAS DEL DEPORTE
LICENCIATURA EN CIENCIAS DEL DEPORTE CON ÉNFASIS EN SALUD

DATOS PERSONALES. ANTECEDENTES PERSONALES Y FAMILIARES DE LAS PERSONAS EN ESTUDIO:

DATOS GENERALES

Nombre: _____

Fecha de nacimiento: _____

Edad: _____

Sexo: _____

Responsable o encargado: _____

Centro laboral: _____

Lugar de procedencia: _____

Teléfono: _____

Peso: _____

Talla: _____

Padece el sujeto alguna enfermedad: () Sí () No

Cual enfermedad de haber marcado Sí

ANEXO 12

Carta de consentimiento de los sujetos

7 de Junio, 2005

Sres. (as)
Coordinación Trabajos de Graduación
Escuela Ciencias del Deporte
Facultad de Ciencias de la Salud
Universidad Nacional

Yo _____ acepto la participación en el estudio titulado **“Capacidad aeróbica y composición corporal en sujetos con retraso mental y síndrome de Down”** a cargo de Laura Madrigal Bolaños carné 225102-4 y Helem Solano Trejos carné 224215-8. He sido informado (a) suficientemente, por parte de las encargadas del estudio sobre el uso que tendrá la información que yo suministraré el cual será solo para efectos de la investigación, protegiéndose en todo momento la identidad de los (as) participantes y, además, me han informado de las implicaciones y posibles efectos negativos que puedo sufrir al participar en el mismo, los cuales detallo: NINGUNO. También soy consciente de que mi participación es voluntaria y esta consistirá en la asistencia a la Escuela Ciencias del Deporte para realizar la prueba de la milla caminando modificada, toma de peso, talla y porcentaje de grasa por medio de bio impedancia manual; llegando a convertirme con esto en parte de su estudio. Así mismo, he sido informado de que tengo derecho a que se respete mi anonimato y tengo el derecho de retirarme como participante del estudio, en cualquier momento si lo considero adecuado, sin sufrir represalias por esa decisión.

Atentamente,
