
**Descripción epidemiológica de la Condición Física en estudiantes de 12-18 años en
Dosquebradas Risaralda**

Presentado por
Brayan Esneider Patiño Palma

Fundación Universitaria Los Libertadores
Facultad de Ingeniería y Ciencias Básicas
Especialización en Estadística Aplicada
Bogotá D.C, Colombia

2019

**Descripción epidemiológica de la Condición Física en estudiantes de 12-18 años en
Dosquebradas Risaralda**

Presentado por

Brayan Esneider Patiño Palma

En cumplimiento parcial de los requerimientos para optar al título

De

ESPECIALISTA EN ESTADÍSTICA APLICADA

Dirigida por

Manuel Francisco Romero Ospina

Adriana Gallego Torres

Fundación Universitaria Los Libertadores

Facultad de Ingeniería y Ciencias Básicas

Especialización en Estadística Aplicada

Bogotá D.C, Colombia

2019

Notas de aceptación

Firma del presidente del jurado

Firma del jurado

Firma del jurado

Las directivas de la Fundación Universitaria Los Libertadores, los jurados calificadores y el cuerpo docente no son responsables por los criterios e ideas expuestas en el presente documento. Estos corresponden únicamente a los autores y a los resultados de su trabajo.

Dedicatoria

Le dedico este trabajo inicialmente a Dios y a la Virgen de las Mercedes quienes me inspiraron a mi ser a culminar de gran manera este trabajo de especialización y por permitirme el haber llegado hasta este momento tan importante de mi formación profesional, a mi madre, por ser el pilar más importante en mi vida y por demostrarme siempre cariño y apoyo incondicional, a mi padre, por darme la opción de continuar mis estudios, por motivarme todos los días a ser el mejor, a mis hermanos por ser mi compañía y apoyo en este camino, a mi sobrina Katherin por que la amo, a mis maestros quienes nunca desistieron al enseñarme y quienes depositaron su esperanza en mí A todos les agradezco desde el fondo de mi alma.

Brayan Esneider Patiño Palma

Agradecimientos

En primer lugar doy infinitamente gracias a Dios, por haberme dado la fuerza y el valor para culminar esta etapa de mi vida.

Agradezco también la confianza y el apoyo brindado por parte de mi madre, que sin duda alguna en el trayecto de mi vida me ha demostrado su amor, corrigiendo mis faltas y celebrando mis triunfos.

A mi hermano, que con sus consejos me ha ayudado a afrontar los retos que se me han presentado a lo largo de mi vida.

A mi padre, que siempre lo he sentido presente en mi vida. Y sé que está orgulloso de la persona en la cual me he convertido.

A mis tutores de tesis, por su valiosa guía y asesoramiento en la realización de la misma.

Finalmente, gracias a todas las personas que ayudaron directa e indirectamente en la realización de este proyecto.

Brayan Esneider Patiño Palma

Índice general

INTRODUCCIÓN	11
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	13
OBJETIVOS.....	17
OBJETIVO GENERAL	17
OBJETIVOS ESPECÍFICOS	17
JUSTIFICACIÓN	18
MARCO TEÓRICO/CONCEPTUAL.....	22
CONTEXTUALIZACIÓN DE LA CIUDAD DE DOSQUEBRADAS RISARALDA.....	22
CONDICIÓN FÍSICA.....	23
DETERMINANTES	26
MARCO METODOLÓGICO.....	28
TIPO DE ESTUDIO.....	28
POBLACIÓN	28
MUESTRA.....	28
CRITERIOS DE INCLUSIÓN Y EXCLUSIÓN	29
DISEÑO METODOLÓGICO DE LA INVESTIGACIÓN	30
ANÁLISIS ESTADÍSTICO.....	30
FASES DE LA INVESTIGACIÓN	34
RESULTADOS OBTENIDOS.....	35
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	47
BIBLIOGRAFÍA	50

Índice de figuras

FIGURA 1 CONTEXTUALIZACIÓN DETERMINANTES SOCIALES.....	27
FIGURA 2 CONDICIÓN FÍSICA POR COMPONENTES	38
FIGURA 3 PROCESO DE CODIFICACIÓN DE LA CONDICIÓN FÍSICA	42
FIGURA 4 ÁRBOL DE DECISIÓN	43
FIGURA 5: CURVA ROC	46

Índice de cuadros

TABLA 1 COMPONENTES DE LA CONDICIÓN FÍSICA	23
TABLA 2 VARIABLES UTILIZADAS PARA EL MUESTREO	29
TABLA 3 EJEMPLO AJUSTE DE BONDAD	32
TABLA 4 EJEMPLO AJUSTE DE BONDAD	32
TABLA 5 VARIABLES INCLUIDAS EN EL ESTUDIO	36
TABLA 6 VARIABLES CUANTITATIVAS DE LA CF	36
TABLA 7 VALORES PRUEBAS ALPHA FITNESS	37
TABLA 8 ASOCIACIÓN ENTRE DETERMINANTES Y EL COMPONENTE MORFOLÓGICO	39
TABLA 9 ASOCIACIÓN ENTRE DETERMINANTES Y EL COMPONENTE MUSCULAR	40
TABLA 10 ASOCIACIÓN ENTRE DETERMINANTES Y EL COMPONENTE MOTOR	41
TABLA 11 ASOCIACIÓN ENTRE EL TEST IDA Y EL COMPONENTE CARDIORRESPIRATORIO	41
TABLA 12 VARIABLES INCLUIDAS EN EL MODELO	44
TABLA 13 CODIFICACIÓN VARIABLE DEPENDIENTE	45
TABLA 14 PRUEBA DE HOSMER Y LEMESHOW	45
TABLA 15 TABLA DE CONTINGENCIA PARA LA PRUEBA DE HOSMER Y LEMESHOW	46
TABLA 16 ASOCIACIÓN ENTRE DETERMINANTES Y LAS PRUEBAS DEL COMPONENTE MORFOLÓGICO	54
TABLA 17 ASOCIACIÓN ENTRE DETERMINANTES Y LAS PRUEBAS DEL COMPONENTE MUSCULAR	54

Descripción epidemiológica de la Condición Física en estudiantes de 12-18 años en

Dosquebradas Risaralda

Resumen

La actividad física es un factor de primera magnitud que condiciona la salud humana. En los adultos, la falta de actividad física es un determinante del riesgo de mortalidad cardiovascular, en referencia a los niños la evidencia sobre sus efectos es menor, sin embargo, gran cantidad de estudios sugieren una estrecha relación con el desarrollo de obesidad y con factores de riesgo cardiovascular, para tal efecto se pretende describir epidemiológicamente y de manera transversal la Condición Física en estudiantes de 12 a 18 años en la ciudad de Dosquebradas Risaralda a través de un estudio con enfoque cuantitativo, de tipo descriptivo-transversal con fase asociativa, utilizando una muestra de 339 estudiantes seleccionados de forma aleatoria con un margen de error de 0,6 y una confiabilidad del 95%. Se utilizó como técnica de evaluación la batería Alpha Fitness, y como instrumento, el formato de los determinantes, encontrando, que el 84,4 % de los escolares de la ciudad de Dosquebradas presentan una condición física no saludable, resaltando, que 3 de los 4 componentes de la condición física evaluados, mostraron valores no saludables para esta población, Así mismo el único determinante en el cual se observa asociación estadísticamente significativa con la condición física fue el nivel educativo del padre, concluyendo, que el nivel de condición física no saludable prevalece en la población escolar estudiada, resaltando, que los determinantes nivel educativo del padre es la única variable predictora de la condición física.

Palabras clave: Aptitud Física, Ejercicio, Estudiantes, Determinantes sociales de la salud (DeCS)

Capítulo 1

Introducción

En la actualidad el aumento en la prevalencia de la obesidad e inactividad física en especial en la edad infantil, se ha convertido en uno de los principales problemas de salud pública a nivel mundial; siendo los estilos de vida y los determinantes tanto sociales e individuales los que condicionan la aparición de estas.

Se sabe que los niños son más fácilmente moldeables, lo que da a suponer que los hábitos diarios de actividad formados durante la infancia perdurarán con más facilidad durante la edad adulta, sumado a esto, se observa como el nivel de actividad física de los sujetos en edades tempranas se ve reflejado en sus procesos motrices en edades adultas. Lo anterior permite plantear que un buen de la condición física, se establece desde tempranas edades y es el currículo de enseñanza lo que posibilita un ideal desempeño y desenvolvimiento psicológico, motor y social del niño, siendo en este caso la Educación Física el área fundamental en el desarrollo psicomotriz, social y cultural del ser humano.

De este modo, en la presente investigación se parte de la de la siguiente pregunta de investigación ¿Cómo realizar una descripción epidemiológica con fase asociativa de la Condición Física en estudiantes de 12-18 años en Dosquebradas Risaralda?, a partir de esto se establece el objetivo general de Describir epidemiológicamente y de manera transversal la Condición Física en estudiantes de 12 a 18 años en la ciudad de Dosquebradas Risaralda. Para dar cumplimiento a este, se realiza una metodología de enfoque cuantitativo, de corte trasversal con fase asociativa y de esta manera comprender en mayor medida el planteamiento ya mencionado.

En el primer capítulo del trabajo se establece el planteamiento del problema, la justificación, los objetivos y antecedentes históricos de la condición física tanto en adultos como en niños. En el segundo capítulo se presenta el marco teórico que fundamenta el trabajo, donde se realiza la distinción de los aspectos teóricos desde los determinantes sociales y las diferentes clasificaciones de la condición física., en el tercer capítulo, se describe la propuesta metodológica para resolver el problema y los objetivos, así como el diseño metodológico que corresponde al capítulo cuarto.

A partir de esto, se realizó la sistematización de los datos obtenidos del programa estadístico SPSS, realizando un análisis univariado que consistió en el cálculo de medidas de tendencia central y dispersión para las variables cuantitativas en el estudio y un análisis de frecuencia para las variables cualitativas.

Posteriormente se realiza un análisis bivariado a partir de las relaciones y/o asociaciones encontradas entre las variables de estudio y la condición física evaluada objetivamente para determinar la significancia estadística de las asociaciones resultantes, se aplicarán pruebas no paramétricas (Chi cuadrado) establecidas a partir de las características propias de las variables categóricas (nominales) además de identificar la intensidad de la asociación mediante Odds Ratio. Finalmente, se construyó un modelo de regresión binario no lineal tipo logit el cual busca predecir la condición física a partir de los determinantes sociales e individuales incluidos en el estudio.

En el capítulo quinto, se presentan los resultados y la discusión de los mismos, los cuales se elaboraron a partir de los resultados del análisis estadístico de los mismos. Finalmente, se presentan las conclusiones, las recomendaciones y los referentes bibliográficos, para terminar con los anexos.

Planteamiento del problema

Para la salud pública en la actualidad, el aumento de la prevalencia de la obesidad es una de las más grandes preocupaciones, pues esta, es la principal causa de los problemas de salud en la población a nivel mundial. (Ministerio de Sanidad y Consumo, 2005), especialmente, la obesidad infantil, la cual es determinada por factores ambientales, hereditarios, sociales y familiares (Waters et al., 2011).

Una de las principales causas es el estilo de vida, que se caracteriza por un nivel de poca actividad, es decir, disminución de tiempo dedicado a la actividad física, a la capacidad aeróbica y el aumento de tiempo dedicado a actividades sedentarias como ver televisión, jugar videojuegos, el internet, etc. (Department of health, 2008; OMS, 2008) que no sólo generan problemas relacionados con la salud, sino que, desde la perspectiva educativa afecta las capacidades físicas (Public Health Agency of Canada & World Health Organization, 2008) poniendo en evidencia la importancia y necesidad de fomentar diferentes procesos en pro del desarrollo motor, siendo la actividad física, los procesos motores y la condición física saludable llamadas a fomentarla.

La actividad física es un factor de primera magnitud entre los que condicionan la salud humana en los adultos, la falta de actividad física se convierte en un determinante del riesgo de mortalidad cardiovascular (Kraus et al., 2002; Myers et al., 2002), sin embargo, la evidencia sobre sus efectos en los niños es menor (Strong et al., 2005); estudios sugieren una estrecha relación con la incidencia de obesidad en edades tempranas (Berkey, Rockett, Gillman, & Colditz, 2003; Riddoch et al., 2009) debido a la tendencia de disminuir la actividad física de los

adolescentes y jóvenes de los países desarrollados, producto de múltiples factores tales como los ambientales, currículos escolares, reglas de los padres relativas a la seguridad y limitaciones del ambiente físico, entre otras (Dollman, Norton, & Norton, 2005).

Ciertamente, se ha evidenciado que entre menos edad, mayor es la posibilidad de modificar hábitos diarios de actividad física, resaltando, que el fomento de estos hábitos durante infancia facilita el subsistir de estos durante la edad adulta. En la literatura existen numerosos estudios que señalan que la historia previa de ejercicio es un factor importante en el inicio y/o mantenimiento de actividad física y deportiva, sumado a esto se observa como el nivel de actividad física de los sujetos en edades tempranas se ve reflejado en sus procesos motrices en edades adultas (Alcaldía Mayor de Bogotá, 2003; Gomez, 2002; Skinner, Bounds, Carruth, Morris, & Ziegler, 2004).

Lo anterior permite plantear como un buen desarrollo de la condición física, se establece desde tempranas edades y es el currículo de enseñanza lo que posibilita un ideal desempeño y desenvolvimiento psicológico, motor y social del niño, siendo en este caso la Educación Física el área fundamental en el desarrollo psicomotriz, social y cultural del ser humano, que se hace importante desde la interacción docente–alumno, generando procesos de enseñanza-aprendizaje que mejoran de manera significativa el desarrollo motriz de los niños (Monteiro, Amaral, Oliveira, & Borges, 2011; Sacchetti et al., 2012)

En este sentido, la condición física se define como la capacidad que tiene una persona para realizar actividad física y/o ejercicio, constituyendo una medida integrada de todas las funciones y estructuras que intervienen en la realización de la actividad física o ejercicio. Estas funciones

son: la músculo-esquelética, cardio-respiratoria, hemato-circulatoria, endocrino-metabólica y psico-neurológica (Aaron & Laporte, 1997; J. C. Andersen, 2006)

Es claro que la obesidad es un fenómeno social, que para tratarla de manera adecuada se deben tener en cuenta los factores económicos, biológicos y los socioculturales (McLaren, 2007). En esta perspectiva se observa el interés marcado en la evaluación de la condición física en la población escolar, lo que ha motivado a la realización de diversas investigaciones a nivel mundial para proponer baterías de test físico para evaluar el complejo rendimiento motor (Venn et al., 2007), Ello, precisamente, ha servido como antecedente en investigaciones en este campo a nivel nacional (Ramos, Melo, & Escobar, 2007).

En este sentido, las descripciones epidemiológicas abren diferentes opciones de realizar trabajos acerca de los determinantes o causales que llevan un tipo de población específica a realizar actividad física o no. Según (Caspersen, 1989) los estudios epidemiológicos indican la situación en la que se encuentran una población respecto a los aspectos de salud y en este caso en concreto su relación con la actividad física, además de poder relacionarlo con otros marcadores.

Otra de las funciones está orientada a la aplicación y desarrollo de diferentes instrumentos de medición de la actividad física, conocimiento que podrá ser utilizado para fomentar la prevención y control de factores de riesgo en diferentes grupos etéreos (Serra, 2006).

Los aspectos anteriormente establecidos, muestran una realidad propia desde los referentes teóricos y permiten establecer como los estudios realizados hasta el momento se han hecho desde investigaciones con énfasis netamente experimentales y a través del análisis de variables nutricionales y su relación con las capacidades físicas, observando pocas propuestas desde la

epidemiología y menos aún desde baterías motrices específicas para este grupo poblacional en específico(Aaron & Laporte, 1997).

Igualmente, en el contexto regional y local se evidencia la escasez de estudios que permitan establecer epidemiológicamente y desde el análisis del comportamiento de los sujetos, asociaciones entre variables sociales y/o individuales y la condición física saludable, dejando de lado procesos que ayudan a establecer posibles predicciones entre estas variables y la condición física.

Teniendo en cuenta los planteamientos anteriores, el problema se puede resumir por medio de la siguiente pregunta:

¿Cómo realizar una descripción epidemiológica con fase asociativa de la Condición Física en estudiantes de 12-18 años en Dosquebradas Risaralda?

Objetivos

Objetivo General

Describir epidemiológicamente y de manera transversal la Condición Física en estudiantes de 12 a 18 años en la ciudad de Dosquebradas Risaralda

Objetivos Específicos

- Caracterizar a partir de las variables de interés a la población escolar incluida en el estudio
- Determinar el nivel de condición física en los escolares de entre 12 y 18 años en la ciudad de Dosquebradas Risaralda
- Realizar una descripción asociativa de la condición física con las variables edad, tipo de colegio, genero, transporte y nivel educativo de padres

Justificación

Diferentes investigaciones han establecido que a mayores niveles de práctica física, especialmente si es vigorosa, se han asociado a una mejor condición física (Ewing, Brownson, & Berrigan, 2006), mayor satisfacción corporal (Garden & Jalaludin, 2009), menor riesgo cardiovascular (Merchant, Dehghan, Behnke, & Anand, 2007) y una más saludable composición corporal (Timperio, Salmon, Telford, & Crawford, 2005). De este modo, aumentar los niveles de actividad física entre la población escolar resulta fundamental, especialmente, teniendo en cuenta que la presencia de sobrepeso u obesidad en la infancia es un fuerte predictor de padecerlos en la edad adulta (Myers et al., 2002; OMS Organización Mundial de la Salud, 2009; Sobal & Stunkard, 1989). Por lo tanto, el desarrollo de este proceso investigativo pretende aportar elementos que contribuyan a explicar y describir la condición física en los escolares en relación a condiciones o circunstancias especiales.

Como se ha mostrado en la problematización del estudio, existen grandes avances en el estudio de la condición física de los escolares a nivel mundial, para el caso colombiano hasta el momento ha tenido poco desarrollo, existiendo pocos estudios que la valoren y al mismo tiempo establezcan relaciones con diferentes tipos de variables sociales e individuales, las cuales resultan de suma importancia para el abordaje y valoración de la condición física.

Este tipo de trabajos cobra cada vez más importancia y aceptación por parte de la comunidad científica nacional e internacional, dado que se ha observado un gran vacío en el conocimiento en el área para el caso colombiano y seguramente los resultados podrán fundamentar procesos de

promoción de la salud en una población que ha sido valorada y reconocida como la más importante en la escala de desarrollo humano desde lo biológico y psicosocial.

La novedad de la investigación radica en la valoración de la variable de interés a través de técnicas y pruebas científicamente validadas que dan garantía para la fiabilidad de los resultados obtenidos. Además de ser pionera para el campo de la Actividad Física en las diferentes regiones de aplicación.

Los principales beneficiarios serán en primer lugar los profesionales donde su función laboral es realizar actividades con esta población tales como Fisioterapeutas, Educadores Físicos, y áreas afines, además, de los escolares, que resultarán favorecidos, ya que, éstos resultados permitirán reorientar trabajos de promoción de la salud a través de la actividad física, el ejercicio y el deporte; que podrán implementarse en instituciones educativas y dar pie a trabajos interdisciplinarios en pro de mejorar la condición física de los niños. De esta forma, este proyecto puede constituirse en un importante avance en el área, buscando brindar herramientas claves para orientar los diferentes procesos de intervención dirigidos a esta población, posibilitando finalmente mejores estrategias de desarrollo a nivel individual, colectivo y en la esfera Biopsicosocial de los niños.

Analizadas las posibilidades de realización de esta investigación desde el punto de vista de los recursos humanos, técnicos, materiales y financieros no se encontraron elementos que obstaculizaron su desarrollo. Este proyecto, será ejecutado por un fisioterapeuta aspirante a especialista en estadística aplicada de la Fundación Universitaria los Libertadores quien está capacitado para la aplicación de las diferentes técnicas e instrumentos propuestos para esta investigación.

La participación en el estudio fue totalmente voluntaria, previa autorización a través de la aceptación y firma de un consentimiento y asentimiento informado. La información recogida se usó solo para fines investigativos, preservando los principios de integridad e intimidad de las personas. Toda la información obtenida y los resultados de la investigación fueron tratados confidencialmente y están archivados en papel y medio electrónico.

Los escolares participantes tuvieron la posibilidad de retirarse voluntariamente en cualquier fase del proceso de evaluación, igualmente, el presente estudio se consideró como investigación con riesgo mínimo de acuerdo al artículo 11 de la resolución 008430 de 1993 del Ministerio de Salud colombiano, ya que se emplearon pruebas de evaluación no invasivas, que no atentaron contra la integridad física y moral de los escolares participantes del estudio.

Adicionalmente, esta investigación cumplió con los principios enunciados en la Declaración de Helsinki de la Asociación Médica Mundial (World Medical Association (AMM), 2013), la cual plantea 4 principios éticos fundamentales los cuales son:

- Principio de beneficencia: Se refiere a la obligación de prevenir o aliviar el daño hacer el bien u otorgar beneficios, deber de ayudar al prójimo por encima de los intereses particulares, en otras palabras, obrar en función del mayor beneficio posible para el paciente y se debe procurar el bienestar la persona enferma. Los elementos que se incluyen en este principio son todos los que implican una acción de beneficio que haga o fomenta el bien, prevenga o contrarreste el mal o daño
- Principio de no maleficencia: Evitar causarle un mal a los demás. No hacer daño al paciente (persona- sujeto), Los preceptos morales provenientes de este principio son no matar, no inducir sufrimiento, no causar dolor, no privar de placer, ni discapacidad evitable, las obligaciones derivadas consisten en realizar un análisis riesgo/beneficio ante

la toma de decisiones específicamente y evitar la prolongación innecesaria del proceso de muerte. Se trata de respetar la integridad física y psicológica de la vida humana.

- Principio de autonomía: Consiste en que cada persona es auto determinante para optar por las propias escogencias en función de las razones del mismo, es decir, que, al hacer uso de la autonomía, cada quien conduce su vida en concordancia con sus intereses, deseos y creencias.
- Principio de justicia: Se refiere a los principios de igualdad en los tratamientos, es la distribución equitativa de los recursos para prestar los servicios de salud, investigación entre otros

Por otra parte, se respetaron los derechos de autor de los diferentes insumos teóricos y evaluaciones utilizadas, citando las respectivas referencias bibliográficas.

Capítulo 3

Marco teórico/conceptual

El siguiente marco teórico será abordado teniendo en cuenta los tópicos como: la contextualización de la ciudad de Dosquebradas, la condición física y ciertos determinantes sociales e individuales.

Contextualización de la ciudad de Dosquebradas Risaralda

El Municipio de Dosquebradas es el municipio más joven del departamento de Risaralda y uno de los de mayor crecimiento poblacional, no solamente en la región sino en el país, con un desarrollo socioeconómico muy por encima al promedio nacional, se encuentra ubicado en la vertiente occidental de la cordillera central, a cinco kilómetros al noreste de Pereira, separados tan solo por el río Otún y el viaducto Cesar Gaviria Trujillo, haciendo parte del Área Metropolitana Centro Occidente (Gobernación de Risaralda, 2016)

Hasta hace 42 años, Dosquebradas hacía parte de Santa Rosa de Cabal en condición de corregimiento de ese territorio y a partir del año 1972 se erigió como municipio, convirtiéndose en el número catorce del Departamento de Risaralda. Fue fundado de manera oficial el 6 de diciembre de 1.972 y desde entonces se ha convertido en la ciudad con mayor crecimiento urbano, físico y demográfico de Risaralda y en el segundo municipio en importancia en el departamento. Una de las características que simboliza la cultura popular hace referencia a las Fiestas Anuales del Progreso (Diciembre), el Reinado del Progreso, las Fiestas de la identidad y las Ferias Agropecuarias. (Gobernación de Risaralda, 2016)

Dosquebradas está dividida según el plan de ordenamiento territorial en 250 barrios, 32 veredas, y 12 comunas (Gobernación de Risaralda, 2016), según el DANE en el censo realizado en el 2005 la población total del municipio de Dosquebradas es de 164.437 personas de los cuales 31,063 se encuentran en un rango de edad de 10 a 19 años, de igual manera, esta entidad informa que 11.291 niños en edades de entre 12 y 15 años asisten a alguna institución educativa, además, específicamente de la cabecera municipal el DANE informa que el 62,7% de la población de 3 a 24 años asiste a un establecimiento educativo formal, resaltando que el 36,5% de la población residente en Dosquebradas ha alcanzado el nivel básico primaria; el 37,5% ha alcanzado la secundaria y el 10,4% el nivel superior y posgrado. La población residente sin ningún nivel educativo es del 6,8% (Departamento Administrativo Nacional de Estadística DANE, 2006).

Condición Física

La condición física (CF) se define como la capacidad que tiene una persona para realizar actividad física y/o ejercicio, constituyendo una medida integrada de todas las funciones y estructuras que intervienen en la realización de actividad física o ejercicio (Riddoch et al., 2009). Estas funciones son la músculo-esquelética, cardio-respiratoria, hemato-circulatoria, endocrino-metabólica y psico-neurológica; donde un alto nivel de CF Implica una repuesta coordinada de todas las funciones anteriormente mencionadas, por el contrario, tener una mala condición física podría indicar un mal funcionamiento de una o varias de estas funciones (L. Andersen et al., 2006; Riddoch et al., 2009). En la tabla 1 se relacionan los componentes de la condición física.

Tabla 1 Componentes de la condición física

Condición física	Condición física relacionada con la habilidad atlética	Condición física relacionada con la salud
------------------	--	---

Agilidad	+	
Equilibrio	+	
Coordinación	+	
Velocidad	+	
Potencia	+	
Tiempo de reacción	+	
Resistencia cardiorrespiratoria	+	+
Resistencia muscular	+	+
Fuerza muscular	+	+
Composición corporal	+	+
Flexibilidad	+	+

Fuente: Adaptado de (Pate, Oria, & Pillsbury, 1983)

La condición física relacionada con la salud (del inglés *health-related fitness*) se define como la habilidad que tiene una persona para realizar actividades de la vida diaria con vigor, y hace referencia a aquellos componentes de la condición física que tienen relación con la salud: la capacidad aeróbica; la capacidad músculo-esquelética; la capacidad motora, y la composición corporal (Riddoch et al., 2009)

Durante los últimos años se ha prestado un interés especial, por mejorar la condición física de la población, llegando hoy en día a establecerse como uno de los principales retos de las administraciones para la promoción y mejoramiento del estado de la salud y la calidad de vida de las personas (OMS Organización Mundial de la Salud, 2009); Por tanto, evaluar y hacer seguimiento de los principales componentes de la condición física relacionada con la salud desde

el ámbito de la promoción de la actividad física, se convierte en una importante herramienta para valorar la necesidad de mejorar la condición física, haciendo especial énfasis en la condición de la salud y la capacidad funcional, igualmente, sirve de base para la prescripción del ejercicio físico, y como una herramienta para educar y motivar a las personas con respecto a la necesidad de la práctica habitual de ejercicio físico (Ries, 2008).

En Argentina, se realizó un estudio sobre la evaluación de la aptitud física relacionada a la salud en niños y adolescentes, encontrándose, que hoy existen estándares definidos con un criterio de salud en jóvenes para la mayoría de las dimensiones de la aptitud física, sin embargo, la dificultad de los procedimientos que permiten establecer estos estándares hace que se deban vigilar continuamente por su validez (Farinola, 2010).

En Venezuela y Perú se han realizado estudios sobre la valoración de la aptitud física en niños y adolescentes, con la intencionalidad de construir cartas percentílicas, para establecer los valores de referencia específicos por edad y sexo que sirvieron para la evaluación, interpretación y monitorización de los niveles de aptitud física de niños y adolescentes peruanos y venezolanos.

En concordancia, el perfil de las cartas percentílicas presenta un comportamiento similar a otros estudios, mostrando gran variabilidad interindividual en ambos sexos en las diversas pruebas motoras. Finalmente, los autores concluyen en consenso que se requieren más investigaciones para establecer puntos de corte validados para todos los componentes de la aptitud física asociada a la salud (Bustamante, Buenen, & Maia, 2012; Palma, 1995).

En Colombia, han sido poco los estudios realizados sobre condición física en escolares y jóvenes, uno de estos es el estudio realizado en la ciudad de Cali (Aguilar et al., 2011) donde establecieron percentiles de referencia para posteriores estudios en cuanto a la condición física

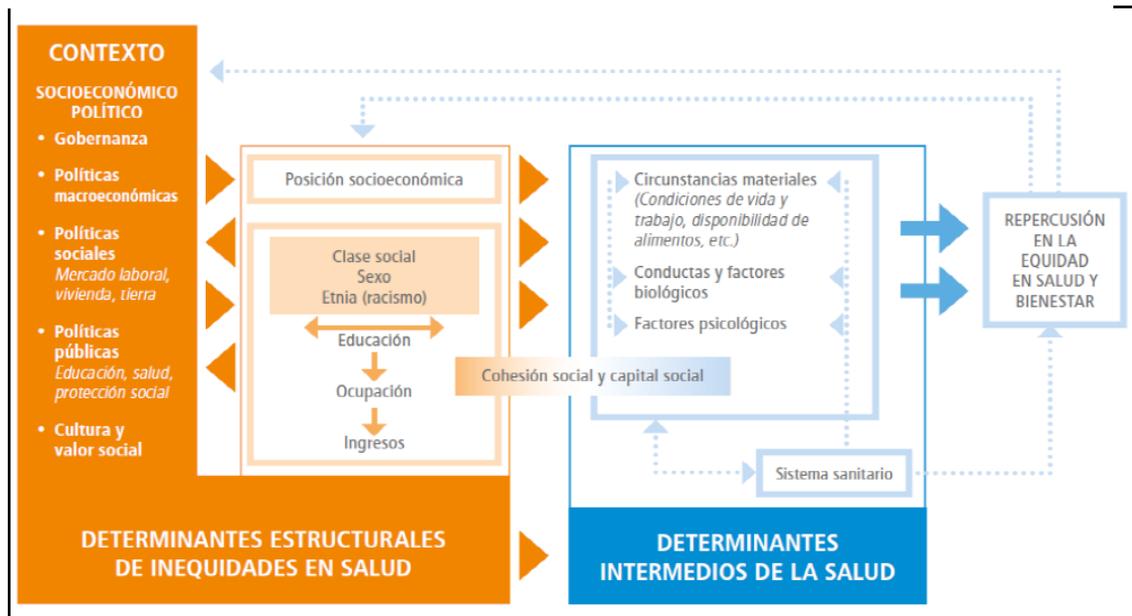
de la población de 10 a 16 años; por su parte, En Bogotá, el estudio sobre niveles de condición física y tiempo en pantalla en escolares destaca que, hasta la fecha, es uno de los primeros estudios realizados en población colombiana que describe explícitamente el marco conceptual a partir del cual, se pueda aplicar la batería ALPHA-FITNESS para la medición objetiva de la actividad física junto a los componentes antropométricos asociándolo con el tiempo de exposición a pantallas. Este concluye, como al registrar de forma objetiva la actividad física, se presentan mejores niveles en la CF especialmente en la capacidad aeróbica, flexibilidad y menores valores en los pliegues cutáneos (Prieto, Correa, & Ramírez, 2015).

Por último, el nivel de condición física se puede evaluar objetivamente mediante test de laboratorio y test de campo. Los test de laboratorio tienen la ventaja de que se realizan bajo unas condiciones muy controladas, sin embargo, su uso es limitado cuando se quiere evaluar la condición física en el contexto escolar, así como en estudios epidemiológicos. Los test de campo son una buena alternativa comparado con los test de laboratorio por su fácil ejecución, escasos recursos económicos, ausencia de aparataje técnico sofisticado, así como de tiempo necesario para realizarlos.

Determinantes

La causalidad inicia con las condiciones específicas en que las personas viven diariamente, que a su vez son determinadas por su posición social (jerarquía social) de acuerdo a la ocupación, educación, ingreso, género, y raza/etnia; estos factores causales son determinados a su vez por las condiciones políticas, económicas, sociales y culturales; conociéndose estas últimas entonces, como “las causas de las causas” y no operan sobre las personas una a una, sino sobre los grupos sociales y que para su modificación de intervenciones a través de políticas sociales orientadas a mejorar las condiciones en que las personas viven(Rubio, 2013).

Figura 1 contextualización determinantes sociales



Tomado de: Ministerio de Salud y protección social. Guía conceptual y metodológica para la construcción del ASIS en las Entidades Territoriales. 2013

Como ejemplo a lo anterior se ha observado que el nivel educativo de los padres tiene un efecto independiente de otras situaciones de riesgo social, como puede ser la raza negra en USA (Woo, Dolan, Morrow, Geraghty, & Goodman, 2008). Por tanto El estudio de los Determinantes Sociales de la Salud en las diferentes etapas de la vida, más que una dimensión es un enfoque útil para la investigación de las desigualdades sociales, ya que abarca los hechos sociales ajenos al individuo, que pueden afectar su condición de salud y en este caso la condición física a lo largo de la vida, por ejemplo, el efecto de la condición socioeconómica durante su infancia, la presencia de condiciones específicas de salud al llegar a la edad adulta (Padrón, 2010).

Capítulo 4

Marco Metodológico

Tipo de estudio

El método adoptado para este estudio para resolver el problema y operativizar los objetivos es comparativo, que tiene como objeto precisar las diferencias y semejanzas que existen entre dos o más variables con respecto a un mismo evento. (Hurtado, 2000). Con un enfoque cuantitativo, de corte transversal con fase asociativa; de tal manera, que los datos y la información obtenida a partir de métodos estadísticos totalmente estructurados hizo posible que los hallazgos fueran proyectables estadísticamente y analizados de forma independiente.

De esta manera, la ruta metodológica fue fundamentada en sistemas de medición y control que permitieron describir y analizar la Condición Física y la asociación de los determinantes sociales y las variables que intervienen en el estudio de forma transversal.

Población

La población está constituida por el total de escolares entre los 12 y 18 años de los colegios públicos y privados de la ciudad de Dosquebradas Risaralda seleccionando de esta una muestra a través de un diseño muestral probabilístico (muestreo aleatorio simple, MAS).

Muestra

Para la determinación del tamaño de la muestra se usaron los estimadores (media y desviación estándar) del estudio realizado por (Salleg & Petro, 2010) tabla2.

Tabla 2 Variables utilizadas para el muestreo

Variable	Media	Desviación	Margen	Tamaño muestra
Fuerza resistencia abdominales (nro repeticiones)	20,19	5,59	1	146
Flexibilidad (cm)	35,16	6,85	0,6	556
VO2 Max	38,86	7,29	1	213
Total				305

Fuente: elaboración propia

Para el muestreo se trabajó con una confiabilidad del 95% y un margen de error de 0,6 y un porcentaje de pérdida del 10%. Determinando un tamaño muestral total de 339 alumnos entre 12 y 18 años, seleccionándolos aleatoriamente de los establecimientos públicos y privados de forma probabilística. Se aclara que se trabajó con el promedio de los tres tamaños muestrales generado por las tres variables.

Criterios de inclusión y exclusión

- Estudiantes con las edades establecidas en el estudio que se encuentren matriculados en las instituciones educativas.
- Diligenciamiento del consentimiento de los acudientes y/o padres de familia y asentimiento informado de los participantes en el estudio.
- Al momento de la prueba física no estar apto o presentar alguna patología que impida su desarrollo.
- El colegio seleccionado para la evaluación de los estudiantes debe contar con 50 o más alumnos matriculados y registrados en la secretaria de educación municipal

Diseño metodológico de la investigación

En concordancia con los objetivos de la investigación y la metodología comparativa, se diseñó una encuesta semiestructurada donde se indagó por las variables sociodemográficas y determinantes de interés.

A su vez, se utilizó, la batería ALPHA-fitness para evaluar la condición física de la muestra. La batería ALPHA-Fitness fue diseñada con la finalidad de desarrollar un conjunto de pruebas de campo teniendo en cuenta criterios de validez, fiabilidad, seguridad y viabilidad, para evaluar la forma física con una marcada orientación de mejorar la salud de individuos en edades tempranas (Ruiz et al., 2011).

Para el desarrollo de la presente investigación se utilizó la versión basada en la evidencia (ver anexo 3 protocolo). Esta versión de la batería incluye peso y estatura (IMC), perímetro de la cintura, pliegues cutáneos (tríceps y sub-escapular), fuerza de prensión manual, salto en longitud a pies juntos, test de velocidad 4 x 10 y test de 20 m de ida y vuelta. Todas estas medidas han mostrado una estrecha relación con el estado de salud actual y futuro de los niños/a y adolescentes. El tiempo necesario para administrar esta batería a un grupo de 20 individuos por un solo evaluador/a es de alrededor de 2 horas y 30 minutos (Palomino, González, & Ramos, 2017).

Con el objetivo de triangular la información y de valorar la correcta ejecución de las pruebas, se utilizó la observación guiada planteada desde las variables descritas en este estudio.

Análisis estadístico.

El análisis estadístico se realizó en el programa SPSS versión 23. Se calcularon las medidas de tendencia central y de variabilidad o dispersión para variables cuantitativas incluidas en el estudio y que permitieron el análisis descriptivo univariado. El análisis bivariado se desarrolló a

partir de las relaciones encontradas entre las variables de estudio y los componentes de la batería Alpha Fitness. Para determinar la significancia estadística de las relaciones resultantes, se aplicaron pruebas no paramétricas (Chi cuadrado) establecidas a partir de las características propias de las variables categóricas (ordinales y/o nominales).

La prueba de Chi cuadrado es un método estadístico que se usa para obtener una medida de discrepancia entre las frecuencias esperadas y las observadas(Díaz, 2009).

$$X^2 = \frac{(o_1 - e_1)^2}{e_1} + \frac{(o_2 - e_2)^2}{e_2} + \dots + \frac{(o_n - e_n)^2}{e_n} = \sum \frac{(o_n - e_n)^2}{e_n}$$

Por tanto, si esta función, mide la discrepancia entre valores observados y esperados, se puede deducir que, cuando no existe discrepancia entre ellos, el valor de $x^2 = 0$, mientras que $x^2 > 0$ estas frecuencias no concuerdan exactamente, por tanto, entre más grande el estadígrafo mayor es la discrepancia entre los valores observados y esperados(Díaz, 2009).

Pruebas de significancia.

En la práctica, las frecuencias esperadas con calculadas sobre la base de una hipótesis H_0 . Si bajo esta hipótesis el valor de x^2 es mayor que algún valor crítico, la conclusión pertinente es que los valores observados y esperados discrepan significativamente y rechazaremos H_0 para un nivel de significancia dado como 0,05 que es el caso de este estudio, o 0,01(De La Horra, 2018; Díaz, 2009).

Prueba de bondad de ajuste

Esta prueba sirve para comprobar si los resultados de una determinada experiencia concuerdan con los resultados que nos indica la teoría. Para orientar un poco más la aplicación de la prueba de bondad de ajuste se propone el siguiente ejemplo:

La distribución de la variable aleatoria hemoglobina es normal. De acuerdo a la teoría de esta distribución, la frecuencia relativa de los niveles de hemoglobina en sujetos aparentemente en buen estado de salud es:

Tabla 3 Ejemplo Ajuste de Bondad

Clases	Fr
+8-9	0,06
+9-10	0,08
+10-11	0,10
+11-12	0,15
+12-13	0,22
+13-14	0,15
+14-15	0,10
+15-16	0,08
+16-17	0,06

Tomado y adaptado de (Díaz, 2009)

Si se escoge al azar 500 sujetos de una población y se les mide el nivel de hemoglobina y obtenemos las siguientes frecuencias absolutas.

Tabla 4 Ejemplo Ajuste de Bondad

Clases	Fa	Fr * n (esperadas)
+8-9	40	30
+9-10	75	40
+10-11	95	50
+11-12	85	75
+12-13	75	110
+13-14	50	75
+14-15	40	50

+15-16	30	40
+16-17	10	30

Tomado y adaptado de (Díaz, 2009)

Obsérvese que la frecuencia esperada, es el resultado de la frecuencia relativa de cada clase, multiplicado por el n de la muestra empleada en la investigación, obteniendo de tal modo los valores teóricos que deben resultar en la muestra empleada.

Aplicando y sustituyendo estos datos en la formula anterior, obtenemos

$$X^2 = \frac{(40 - 30)^2}{30} + \frac{(75 - 40)^2}{40} + \dots + \frac{(10 - 30)^2}{30}$$

$$X^2 = 3,33 + 30,63 + 40,5 + 1,33 + 8,33 + 2,0 + 2,50 + 13,33$$

$$X^2 = 113,07$$

Este es el resultado de la prueba al comparar una distribución observada respecto a la frecuencia que la teoría debía indicar a partir del tamaño de la muestra estudiada.

En este ejemplo se rechaza H_0 dado que $X^2_{calculado} > X^2_{teorico}$ aceptando que la distribución de los niveles de hemoglobina de la población estudiada no está de acuerdo con el tipo de distribución normal que se esperaba(Díaz, 2009).

Prueba de independencia y homogeneidad

Ante dos variables de diferente naturales presentes en una población, cualquier investigador puede pensar que no tiene absolutamente ninguna relación, es decir, que son absolutamente independientes, como sucede, por ejemplo, con el color de ojos y la inteligencia, mientras que otras, si pueden llegar a estar estrechamente relacionadas, como por ejemplo, la agudeza visual y la edad.

En medicina y odontología, el conocimiento de esta alternativa es muy importante por lo útil que resulta conocer la relación entre los diversos factores que conforman la enfermedad, dado que, al profesional le interesa conocer si dos características cualquiera están relacionadas o no, por ejemplo, diabetes y enfermedad, tensión arterial y tensión emocional, ulcera gástrica y tipo de personalidad, número de caries y región o en el caso del presente estudio, determinantes sociales con condición física; o si dos grupos se conforman de manera homogénea uno con respecto al otro, por ejemplo, pacientes con accidentes cerebrovasculares isquémicos con pacientes con ACV trombóticos, accidentes vasculares embólicos con accidentes vasculares hemorrágicos; sin embargo, tanto en los primeros casos en los que se consideran hipótesis de independencia, como en el segundo, en el que se considera, hipótesis de homogeneidad, para poder aplicar esta técnica estadística los datos deben estar organizados en tablas de contingencia (Díaz, 2009).

Fases de la investigación

FASE I. Caracterización de la población y muestra. En esta fase, se desarrolló el siguiente procedimiento, el cual fue acorde a los planteamientos de los objetivos propuestos:

- Reunión con funcionarios de la Secretaría de Educación del municipio de Dosquebradas con la intención de comprometer a las partes interesadas en el desarrollo del proyecto.
- Una vez definido el muestreo y las instituciones participantes se socializó la propuesta investigativa con cada uno de los directivos encargados de las instituciones educativas en la ciudad participante.

FASE II. Recolección de la información. Una vez obtenido la autorización para el desarrollo del proyecto por parte de los directivos de la secretaría de Educación y los rectores de las diferentes instituciones educativas de la ciudad de Dosquebradas, se procedió a diligenciar el consentimiento y asentimiento informado realizando posteriormente el diligenciamiento del

instrumento de recolección de información junto con la evaluación de la condición física realizando dicha evaluación al interior de las instituciones educativas; dicha fase se llevó a cabo entre Abril y Septiembre de 2017.

FASE III. Sistematización de la información. Una vez recolectada la información se procedió a realizar el análisis estadístico a través del programa SPSS versión 23 con la respectiva depuración y limpieza de los datos. Se llevó a cabo un análisis univariado que consistió en el cálculo de medidas de tendencia central y dispersión para las variables cuantitativas en el estudio y un análisis de frecuencia para las variables cualitativas.

El análisis bivariado se desarrolló a partir de las relaciones y/o asociaciones encontradas entre las variables de estudio y la condición física evaluada objetivamente. Para determinar la significancia estadística de las asociaciones resultantes, se aplicarán pruebas no paramétricas (Chi cuadrado) establecidas a partir de las características propias de las variables categóricas (nominales) además de identificar la intensidad de la asociación mediante Odds Ratio. Finalmente, si se encuentran asociaciones con alto peso estadístico se realizará un análisis multivariado mediante el cual se hará la construcción de un modelo de regresión binario no lineal tipo logit el cual buscará predecir la condición física a partir de los determinantes sociales e individuales incluidos en el estudio.

FASE IV. Análisis de los resultados.

Capítulo 5

5.1. Resultados obtenidos.

Dando respuesta al primer objetivo específico (Caracterizar a partir de las variables de interés a la población escolar incluida en el estudio) se presenta a continuación los siguientes resultados fruto de la evaluación realizada entre abril y septiembre del 2017 a 339 escolares de colegios

públicos y privados de la ciudad de Dosquebradas.

Tabla 5 variables incluidas en el estudio

Variables	Categorías	Frecuencia
Tipo de colegio	Oficial	87,9%
	Privado	12,1%
Sexo	Masculino	49,6%
	Femenino	50,4%
Nivel educativo madre	Ninguno- primaria- secundaria	27,1%
	Técnico-tecnológico- universitario	72,9 %
Nivel educativo padre	Ninguno- primaria- secundaria	29,8%
	Técnico-tecnológico- universitario	70,2%
Forma de desplazamiento	Transporte activo	59,9%
	Transporte pasivo	40,1%

Fuente: Elaboración Propia

En la tabla 3 se observan las diferentes variables incluidas en el estudio, destacando que más del 80% de la población evaluada pertenecían a colegios oficiales, con relación al sexo, se observó igualdad entre el género masculino y femenino; con relación al nivel educativo de los padres reportado por los escolares, prevaleció el nivel educativo entre técnico y universitario tanto para padres como para madres.

Tabla 6 variables cuantitativas de la CF

	Mínimo	Máximo	Media	Desviación estándar
Peso (Kg)	28,0	107,9	54,9	11,1
Estatura (cms)	137,0	187,0	162,0	8,8
IMC (Kg/cms ²)	13,7	30,9	20,8	3,2
Perímetro de la cintura (cms):	48,5	91,3	65,2	7,3
Pliegue trícipital (mm):	5,0	54,5	15,4	6,0
Pliegue sub-escapular (mm):	4,5	30,0	13,0	5,0

Fuente: Elaboración propia

Se observa en la tabla 4, que las variable antropomórficas que la población estudiantil presenta un peso promedio de 54,99 +/- 11,15 kilogramos; una talla promedio de 162 +/- 8,8 centímetros, un perímetro de cintura promedio de 65,2 +/- 7,3 cm, un valor de pliegue tricipital promedio de 15,4 +/- 6 milímetros, un valor promedio de pliegue subescapular de 13 +/- 5 mm y finalmente un promedio de 20,8 para el índice de masa corporal.

La condición física relacionada con la salud fue evaluada a través de la batería ALPHA-Fitness versión extendida, la cual determina la condición física a partir de diferentes pruebas, las cuales se agrupan en cuatro grandes componentes (Figura 2), a continuación se relacionan los resultados de dichas pruebas de valoración.

Tabla 7 valores pruebas Alpha Fitness

Prueba	Niveles	Porcentaje
IMC	Muy bajo	16,5 %
	Bajo	17,1 %
	Medio	43,7%
	Alto	13 %
	Muy alto	9,7%
Porcentaje grasa	Muy bajo	0,3 %
	Bajo	0,6 %
	Medio	26 %
	Alto	41,9 %
	Muy alto	31,3 %
Perímetro de cintura	Muy bajo	52,2 %
	Bajo	16,5 %
	Medio	26,5 %
	Alto	4,1 %
	Muy alto	0,6 %
Prensión manual	Muy bajo	21,8 %
	Bajo	20,1 %
	Medio	23,6 %
	Alto	19,5%
	Muy alto	15 %
Salto largo	Muy bajo	23,6 %
	Bajo	24,8 %
	Medio	18,3 %
	Alto	22,4 %
	Muy alto	10,9 %
Test ida y vuelta 20 metro	Muy bajo	21,2 %
	Bajo	26,3 %

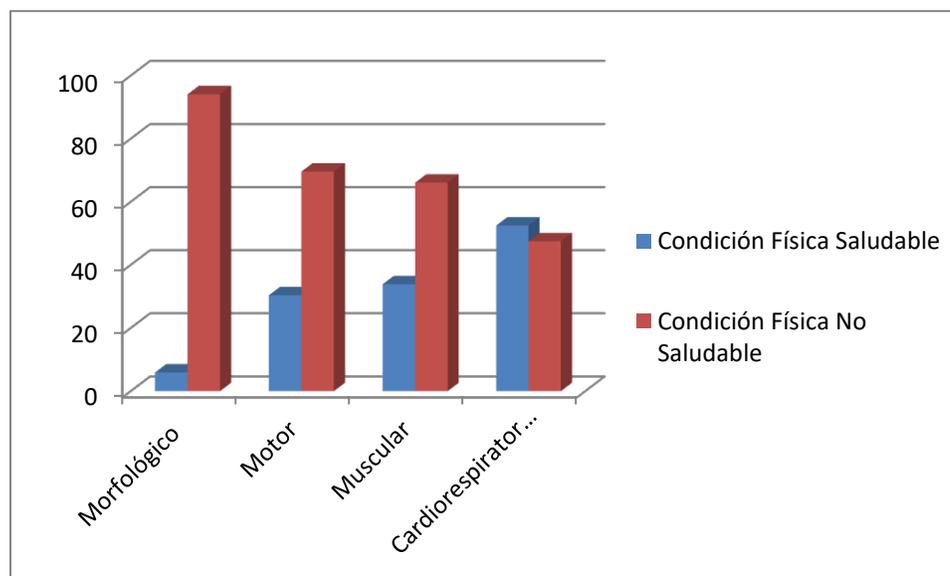
Test 4 x 10

Medio	19,8 %
Alto	22,4 %
Muy alto	10,3 %
Muy bajo	38,3 %
Bajo	31,3 %
Medio	20,1 %
Alto	8,6 %
Muy alto	1,8 %

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 5 se destaca como el 41,9 % de los escolares presentan valores altos con relación al porcentaje de grasa, de igual manera, el 22,7 % presentan valores altos y muy altos en el índice de masa corporal; sin embargo, y en contraste a lo anterior, con relación al perímetro de cintura, más de la mitad de los evaluados presentaron un nivel muy bajo en esta medida. Con relación a la presión manual, salto largo y el test de ida y vuelta 20 metros se observa que un poco más del 20 % de los evaluados presentan valores bajos y finalmente una tercera parte de la población escolar presentó valores muy bajos en el test 4 x 10.

Figura 2 Condición Física Por Componentes



Fuente: elaboración propia

Dando respuesta al segundo objetivo específico y partir de las pruebas relacionadas anteriormente, se establece el nivel de condición física relacionada con la salud, vista a partir de los componentes motor, morfológico, cardiorrespiratorio y muscular; destacando que más del 60% de los escolares evaluados presentaron condición física no saludable en tres de los cuatro componentes que evalúa la batería ALPHA Fitness.

Con el fin de dar respuesta al tercer objetivo específico y para determinar si existe o no asociación entre la condición física y las variables de interés se realiza las siguientes tablas donde se relacionan el nivel de significancia y valor dado para la prueba estadística Chi cuadrado.

Tabla 8 asociación entre determinantes y el componente morfológico

Determinantes	Componente Morfológico			
	Chi cuadrado	P valor	OR	
			Lim inf	Lim sup
Edad	0,032	0,857	0,438	2,696
Sexo	2,028	0,154	0,764	5,054
Nivel educativo madre	0,088	0,970	0,432	3,118
Nivel educativo padre	0,233	0,629	0,274	2,191
Forma de desplazamiento	0,211	0,646	0,326	1,071

Fuente: Elaboración propia - * $p < 0,005$

En la tabla anterior se observa que ninguno de los determinantes evaluados se asocian estadísticamente con el componente morfológico, sin embargo, al hacer el análisis por cada una de las pruebas que conforman este componente de la condición física (anexo 1, tabla 16), se observa, asociación estadísticamente significativa con las variables nivel educativo del padre e IMC además de sexo con porcentaje grasa, destacando que el índice de masa corporal medio o

normal prevaleció en todos los niveles educativos, sin embargo, llama la atención que más de la mitad de los escolares (56,3%) que refirieron que el papá no tenía ningún tipo de estudio, presentaron valores entre bajo y muy bajo en este índice. Con relación al sexo y porcentaje graso se destaca como el 44,6% de los hombres tienen un nivel alto de porcentaje graso, sin embargo, el 43,3 % de las mujeres igualmente tienen niveles muy altos en esta medida.

Tabla 9 Asociación entre determinantes y el componente muscular

Determinantes	Componente Muscular			
	Chi cuadrado	P valor	OR	
			Lim inf	Lim sup
Edad	0,012	0,913	0,651	1,615
Sexo	2,586	0,108	0,921	2,275
Nivel educativo madre	0,956	0,328	0,779	2,109
Nivel educativo padre	7,254	*0,007	1,192	3,121
Forma de desplazamiento	0,041	0,840	0,603	1,508

Fuente: Elaboración propia - *p<0,005

En la tabla 7 se observa que el nivel educativo del padre se asocia estadísticamente con el componente muscular, destacando que entre menor sea el nivel educativo del padre en los escolares, estos, tienen entre 1 y 3 veces más posibilidades de tener un nivel no saludable en el componente muscular.

Detalladamente, Al analizar las asociaciones entre los determinantes estudiados y las pruebas del componente muscular, se observa asociación estadística entre las variables nivel educativo del padre con presión manual, observando peores resultados (niveles muy bajo y bajo) en los escolares que referían tener padres con ningún nivel educativo; de igual manera, se observa

asociación entre las variables edad con salto longitudinal, observando que el 27,5% de los escolares entre 15 y 18 años presentan niveles muy bajos en esta prueba (anexo 1, Tabla 17).

Tabla 10 Asociación entre determinantes y el componente Motor

Determinantes	Componente Motor			
	Chi cuadrado	P valor	OR	
			Lim inf	Lim sup
Edad	0,153	0,696	0,688	1,750
Sexo	0,912	0,339	0,501	1,269
Nivel educativo madre	0,296	0,587	0,689	1,929
Nivel educativo padre	5,782	*0,016	1,114	2,979
Forma de desplazamiento	0,416	0,519	0,535	1,371

Fuente: Elaboración propia - *p<0,005

Con relación al componente motor y al igual que el componente muscular, únicamente la variable, nivel educativo del padre, muestra diferencia significativa, destacando, que existe entre 1 y 2,9 veces más riesgo de tener un nivel no saludable en lo que respecta al componente motor en escolares que refieren tener padres con nivel educativo bajo en comparación con los escolares que refieren tener padres con nivel educativo alto.

Tabla 11 Asociación entre el test ida y el componente cardiorrespiratorio

Determinantes	Componente Motor			
	Chi cuadrado	P valor	OR	
			Lim inf	Lim sup
Edad	2,140	0,143	0,471	1,116
Sexo	4,533	*0,033	1,037	2,446
Nivel educativo madre	0,816	0,366	0,771	2,021
Nivel educativo padre	2,014	0,156	0,878	2,248

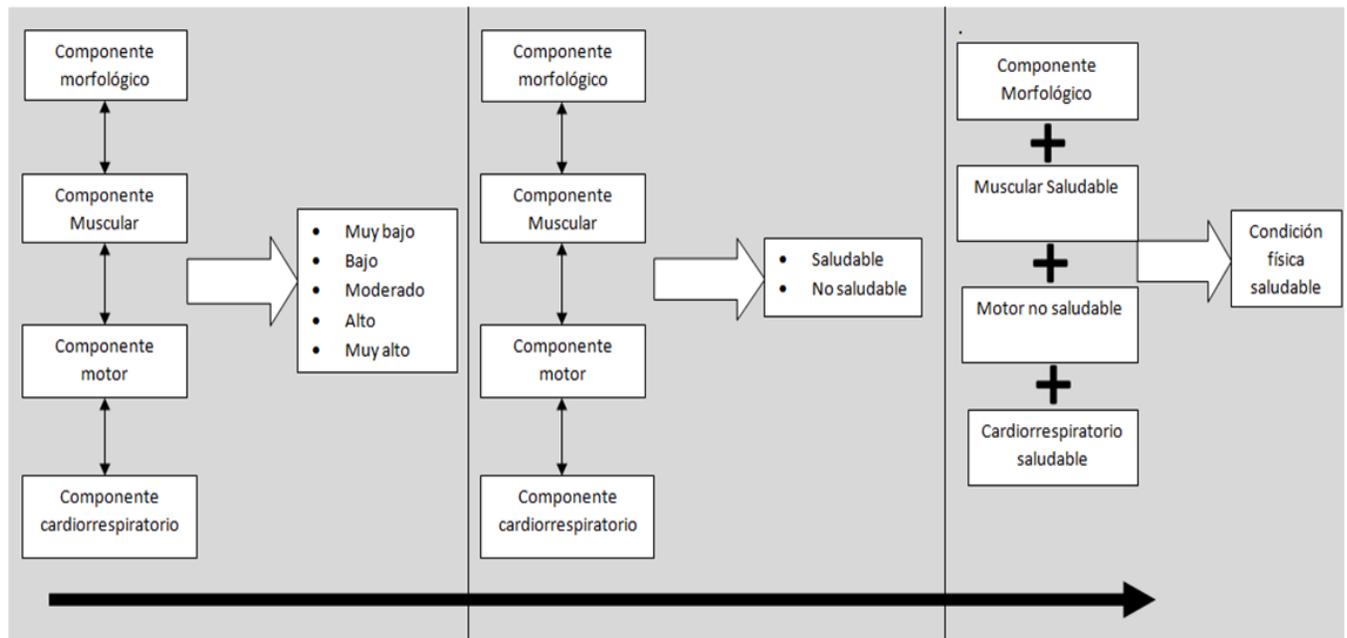
Forma de desplazamiento	2,023	0,155	0,887	2,120
--------------------------------	-------	-------	-------	-------

Fuente: Elaboración propia - *p<0,005

En la tabla 9 se observa que el componente cardiorrespiratorio presenta únicamente asociación estadística con la variable sexo, resaltando que las mujeres tienen mayor riesgo, entre 1 y 2,4 veces más posibilidades, de presentar un rendimiento muy bajo en este componente.

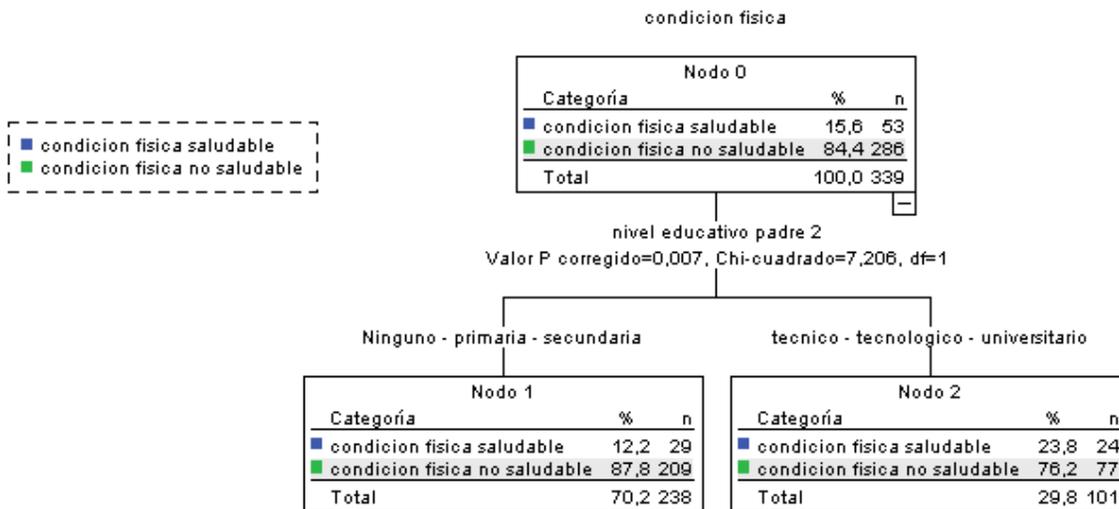
Para la medición de la condición física relacionada con la salud se siguió todo el protocolo establecido por la batería ALPHA Fitness versión extendida, determinando de esta manera los cuatro principales componentes de la condición física saludable (Artero et al., 2012; Ruiz et al., 2011) y estableciendo a partir de estos, la condición física general en lo escolares, los cuales, si presentaban 3 o más componentes de la condición física como saludable, se describían con condición física general saludable (figura 1); determinando de esta manera que el 84,4% de los escolares de la ciudad de Dosquebradas Risaralda presenta una condición física no saludable.

Figura 3 proceso de codificación de la condición física



Fuente: elaboración propia

Figura 4 Árbol De Decisión



Fuente: Elaboración Propia

Una vez realizada la codificación de la condición física, se procede a realizar un árbol de decisión (Lopera, 2018), el cual muestra el mismo comportamiento encontrado en las tablas de asociación vistas anteriormente, pues, se observa que únicamente la variable, nivel educativo del padre, presenta asociación estadística con la condición física general; resaltando que entre menor sea el nivel educativo del padre, mayor la prevalencia de condición física no saludable en los escolares de la ciudad de Dosquebradas (87,8%).

Una vez realizado los análisis de asociación, se procede a realizar un modelo predictivo tipo logit con el método “hacia atrás Wald” ingresando en este todas las variables evaluadas en el presente estudio, ya que en la teoría estas variables tienen influencia en la condición física. Se observa que, una vez realizado todo el proceso Estadístico, la variable que guarda asociación estadísticamente significativa con la variable dependiente (condición física) y que finalmente hace parte del análisis logístico, fue el nivel educativo del padre (tabla 10 – paso 5).

Tabla 12 Variables incluidas en el modelo

		B	Error estándar	Wald	gl	Sig.	Exp(B)
Paso 1 ^a	nivel_edu_madre_2	,085	,350	,059	1	,807	1,089
	nivel_edu_padre_2	,798	,335	5,664	1	,017	2,221
	edad1	,025	,306	,007	1	,936	1,025
	forma_desplaz_1	,146	,313	,218	1	,640	1,158
	Sexo	-,023	,303	,006	1	,940	,977
	Constante	,881	,727	1,468	1	,226	2,414
Paso 2 ^a	nivel_edu_madre_2	,086	,349	,061	1	,805	1,090
	nivel_edu_padre_2	,798	,335	5,660	1	,017	2,220
	edad1	,025	,306	,007	1	,935	1,025
	forma_desplaz_1	,146	,313	,217	1	,641	1,157
	Constante	,869	,710	1,499	1	,221	2,385
Paso 3 ^a	nivel_edu_madre_2	,087	,349	,062	1	,803	1,091
	nivel_edu_padre_2	,800	,334	5,731	1	,017	2,226
	forma_desplaz_1	,146	,313	,218	1	,641	1,158
	Constante	,906	,552	2,693	1	,101	2,474
Paso 4 ^a	nivel_edu_padre_2	,831	,310	7,168	1	,007	2,295
	forma_desplaz_1	,143	,313	,209	1	,648	1,154
	Constante	,952	,520	3,345	1	,067	2,591
Paso 5 ^a	nivel_edu_padre_2	,809	,306	6,973	1	,008	2,246
	Constante	1,166	,234	24,865	1	,000	3,208

Fuente: elaboración propia

A continuación, se expone el modelo explorado, tomando a consideración la significancia individual de los betas, de igual manera, se aclara que para el análisis del modelo se transformaron las variables participantes en variables dicotómicas.

5.2. Ecuación logística

La ecuación o función logística es:

$$p(y = 1) = \frac{1}{1 + e^{-(\beta_0 + \beta_1 x_1 + \beta_2 x_2 + \dots + \beta_k x_k)}}$$

La ecuación anterior indica que:

P(y=1): variable dependiente

Xi: variables explicativas (se designan x1, x2...xk)

Bi: parámetros del modelo

e: número constante de Euler (2,718)

Se establece como variable dependiente el estado de condición física general, la cual para efectos del modelo es dicotómica donde 1 representa a un escolar con condición física no saludable y el 0 representa un escolar con condición física saludable (tabla 11)

Tabla 13 Codificación variable dependiente

Valor original	Valor interno
condición física saludable	0
condición física no saludable	1

Fuente: elaboración propia

Con respecto al valor del OR se puede afirmar que entre más bajo el nivel educativo de los padres, el escolar tiene 2, 246 veces más posibilidades de tener condición física no saludable. Finalmente se aplica el test de bondad de ajuste de Hosmer y Lemeshow con el objetivo de valorar las diferencias entre los valores observados y esperados (análisis de residuos) (Cordon Lagares & García Ordaz, 2014), observando que las probabilidades pronosticadas no se desvían de las probabilidades observadas dándole un buen ajuste al modelo elaborado (tabla 12 y 13).

Tabla 14 Prueba de Hosmer y Lemeshow

Paso	Chi-cuadrado	gl	Sig.
1	6,072	8	,639
2	12,551	6	,051
3	1,926	6	,926
4	,086	2	,958
5	,000	0	.

Fuente: elaboración propia

Tabla 15 Tabla de contingencia para la prueba de Hosmer y Lemeshow

		condición física = condición física saludable		condición física = condición física no saludable		Total
		Observado	Esperado	Observado	Esperado	
		Paso 4	1	13	12,535	
	2	11	11,465	40	39,535	51
	3	19	19,465	134	133,535	153
	4	10	9,535	75	75,465	85
Paso 5	1	24	24,000	77	77,000	101
	2	29	29,000	209	209,000	238

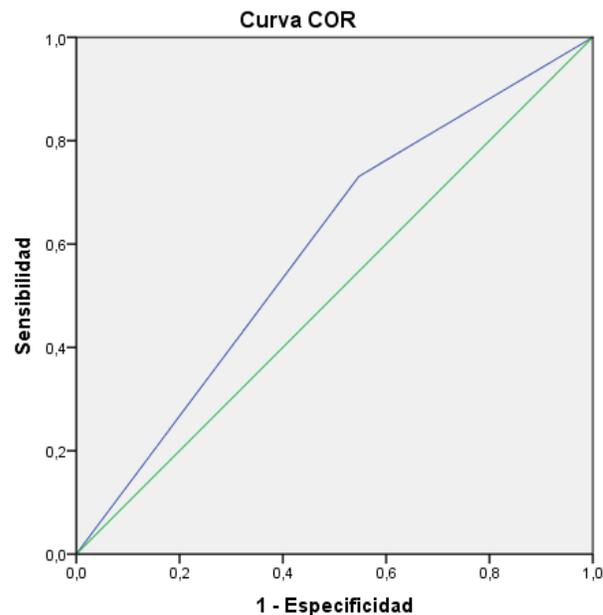
Fuente: elaboración propia

Determinando de esta manera que el modelo estimado es el siguiente:

$$p(\text{condición física no saludable} = 1) = \frac{1}{1 + e^{-(1,166 + 0,805 * \text{nivel educativo padre})}}$$

Donde p es la probabilidad que tiene un escolar de tener condición física saludable. En suma, con el fin de valorar la probabilidad pronosticada del modelo se procede a realiza una curva ROC, arrojando un valor de 0,592 de área bajo la curva (figura 5) determinando un regular ajuste de bondad; revelando que el modelo elaborado, tiene el 59,2% de probabilidad en clasificar correctamente a los escolares evaluados.

Figura 5: Curva ROC



Capítulo 6

6.1. Conclusiones

Para la caracterización de los escolares a partir de las variables de interés, se determina que en el estudio participaron 339 escolares de la ciudad de Dosquebradas Risaralda, en edades comprendidas entre 12 y 18 años, encontrándose una relación 1:1 entre hombres y mujeres, también se concluye que 7 de cada 10 escolares tienen padres con niveles de estudio entre el técnico y el universitario, igualmente, se determina que para ir al colegio el transporte activo es el más común entre los escolares (59,9%), destacando que el caminar es la forma más utilizada en ellos (56,3%).

El 84,4% de los estudiantes entre 12 y 18 años de la ciudad de Dosquebradas presentaron una condición física general no saludable, calculada a partir de la muestra participante en este estudio, resaltando que más del 60% de los escolares evaluados presentan condición física no saludable en tres de los cuatro componentes que evalúa la batería ALPHA-Fitness.

Finalmente al relacionar la condición física saludable con los determinantes incluidos en la presente investigación, se concluye, que únicamente el nivel educativo del padre arrojó asociación estadísticamente significativa y a partir de esta interrelación se elabora un modelo de regresión logística binaria, estableciendo que el nivel educativo del padre se convierte en la variable que predice la condición física no saludable en la ciudad de Dosquebradas Risaralda; a partir del OR que arroja este modelo se puede mencionar que un escolar que tenga un padre con un nivel educativo hasta bachillerato tiene 2,24 veces más posibilidades de tener una condición física no saludable (tabla10); en suma, con el fin de valorar la probabilidad pronosticada del modelo se realiza una curva ROC arrojando un valor bajo la curva de 0,592 dándole un regular ajuste de bondad al modelo elaborado.

6.2. Recomendaciones

Dado el alto número de escolares con condición física no saludable que se obtuvo a partir del test realizado en este trabajo, es prioritario pensar que se hace necesario insistir en estrategias que mejoren la práctica de actividad física en esta población. La actividad física es una conducta y la condición física es un estado, por tanto, se debe promover conductas activas con el fin de modificar ese estado o nivel de condición física.

Según la literatura y los resultados obtenidos, la condición física está determinada por ciertos determinantes individuales y sociales los cuales debemos modificar; sin embargo, no debemos olvidar que para algunos autores es muy dudoso que el ejercicio físico por debajo de lo recomendado (5 veces por semana) consiga influir en la condición física, pero, probablemente si consiga influir en la autoestima, rendimiento académico o la densidad ósea.

El dato arrojado por el presente estudio muestra que la mayor proporción de escolares presentan una condición física no saludable, mostrando bajos niveles en diferentes componentes de la condición física, esta información y toda bibliografía consultada pone al profesor de educación física en un rol de promotor de la salud de sus alumnos, de esta manera el ámbito escolar se constituye en un espacio privilegiado para promover hábitos de ejercicio y preservar la salud, por ende resulta conveniente que el docente siga aplicando la batería ALPHA-Fitness y motivando a los escolares a superar sus propias marcas o resultados.

Por tanto se recomienda que es necesario y urgente dar más oportunidades a la actividad física de los adolescentes (acceso fácil a las instalaciones deportivas, bici carriles para el acceso a centros educativos y de ocio, promoción de la actividad física durante el tiempo de recreo en los centros educativos, promoción de programas extraescolares de ejercicio físico no competitivo, etc.)

Lo anterior debe ser complementado con la generación de procesos y estrategias educativas y de monitoreo frente al comportamiento de la condición física en los escolares de la ciudad donde se estimule a la formulación de políticas gubernamentales para la distribución de recursos hacia la promoción de los hábitos saludables, se recomienda hacer énfasis sobre la educación en los padres de familia, dada la influencia que tienen estos frente a la condición física de sus hijos, ya que los resultados indican que a mayor nivel educativo de los padres mejor la condición física de los escolares, por tal razón, es conveniente implementar políticas de educación a los padres en este sentido e incentivar las actividades físico/deportivas de manera familiar, donde todos los miembros del núcleo familiar del escolar puedan participar.

Finalmente es indispensable que este tipo de estudios continúen teniendo en cuenta otras variables tales como el lugar de residencia (rural o urbana), estudios de tipo longitudinal y buscar asociaciones entre los componentes y cada una de las pruebas físicas.

Bibliografía

- Aaron, D., & Laporte, R. (1997). Physical activity, adolescence, and health: an epidemiological perspective. *Exercise and Sport Sciences Reviews*, 25, 391–405.
- Aguilar, A., Pradilla, A., Mosquera, M., Gracia, A., Ortega, J., Leiva, J., & Ramírez, R. (2011). Percentiles de condición física de niños y adolescentes de Santiago de Cali, Colombia. *Biomédica*, 31(2), 242. <https://doi.org/10.7705/biomedica.v31i2.318>
- Alcaldía Mayor de Bogotá. (2003). *Evaluación de las cualidades físicas en los escolares del Distrito Capital: Aspectos teóricos y metodológicos*. (Universidad Pedagógica Nacional, Ed.). Bogotá D.C.
- Andersen, J. C. (2006). Flexibility in Performance: Foundational Concepts and Practical Issues. *Athletic Therapy Today*, 11(3), 9–12. <https://doi.org/10.1123/att.11.3.9>
- Andersen, L., Harro, M., Sardinha, L., Froberg, K., Ekelund, U., Brage, S., & Anderssen, S. (2006). Physical activity and clustered cardiovascular risk in children: a cross-sectional study (The European Youth Heart Study). *The Lancet*, 368(9532), 299–304. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(06\)69075-2](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(06)69075-2)
- Artero, E., España, V., Castro, J., Ruiz, J., Jiménez, D., Aparicio, V., ... Ortega, F. (2012). Criterion-related validity of field-based muscular fitness tests in youth. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 52(3), 263–272. <https://doi.org/10.1136/bjsm.2009.058321>
- Berkey, C., Rockett, H., Gillman, M., & Colditz, G. (2003). One-Year Changes in Activity and in Inactivity Among 10- to 15-Year-Old Boys and Girls: Relationship to Change in Body Mass Index. *PEDIATRICS*, 111(4), 836–843. <https://doi.org/10.1542/peds.111.4.836>
- Bustamante, A., Buenen, G., & Maia, J. (2012). Valoración de la aptitud física en niños y adolescentes: construcción de cartas percentílicas para la región central del Perú. *Rev Peru Med Exp Salud Publica*, 29(2), 188–197. <https://doi.org/10.1590/S1726-46342012000200004>
- Caspersen, C. J. (1989). Physical activity epidemiology: concepts, methods, and applications to exercise science. *Exercise and Sport Sciences Reviews*.
- Cordon Lagares, E., & García Ordaz, F. (2014). *Tratamiento de la supervivencia con datos de duración*. (U. de Huelva, Ed.).
- De La Horra, J. (2018). *Estadística aplicada*. (ediciones Díaz de Santos, Ed.) (3 edición).
- Departamento Administrativo Nacional de Estadística DANE. (2006). *Información correspondiente a la población censada en hogares particulares Censo General 2005 Perfil Dosquebradas -Risaralda Reseña Municipal*.
- Department of health. (2008). Health inequalities: Progress and next steps.
- Díaz, V. (2009). *Metodología de la investigación científica y bioestadística: para médicos, odontólogos y estudiantes de ciencias de la salud* (RIL editor).

- Dollman, J., Norton, K., & Norton, L. (2005). Evidence for secular trends in children's physical activity behaviour. *British Journal of Sports Medicine*, *39*(12), 892–897. <https://doi.org/10.1136/bjsm.2004.016675>
- Ewing, R., Brownson, R., & Berrigan, D. (2006). Relationship Between Urban Sprawl and Weight of United States Youth. *American Journal of Preventive Medicine*, *31*(6), 464–474. <https://doi.org/10.1016/j.amepre.2006.08.020>
- Farinola, M. (2010). Evaluación de la aptitud física relacionada a la salud en niños y adolescentes. *Rev. Electrónica de Ciencias Aplicadas Al Deporte*, *3*, 3–9.
- Garden, F., & Jalaludin, B. (2009). Impact of urban sprawl on overweight, obesity, and physical activity in Sydney, Australia. *Journal of Urban Health*, *86*(1), 19–30. <https://doi.org/10.1007/s11524-008-9332-5>
- Gobernación de Risaralda. (2016). Dosquebradas. Retrieved January 13, 2018, from http://www.risaralda.gov.co/Publicaciones/Risaralda/mapa_y_territorios/Dosquebradas
- Gomez, R. (2002). *La enseñanza de la Educación Física en el nivel inicial y el primer ciclo de EGB*. (stadium, Ed.). Buenos aires.
- Kraus, W., Houmard, J., Duscha, B., Knetzger, K., Wharton, M., McCartney, J., ... Slentz, C. (2002). Effects of the Amount and Intensity of Exercise on Plasma Lipoproteins. *New England Journal of Medicine*, *347*(19), 1483–1492. <https://doi.org/10.1056/NEJMoa020194>
- Lopera, E. M. (2018). *Los árboles de decisión como herramienta para el análisis de riesgos de los proyectos*.
- McLaren, L. (2007, May 2). Socioeconomic status and obesity. *Epidemiologic Reviews*. <https://doi.org/10.1093/epirev/mxm001>
- Merchant, A., Dehghan, M., Behnke, D., & Anand, S. (2007). Diet, physical activity, and adiposity in children in poor and rich neighbourhoods: a cross-sectional comparison. *Nutrition Journal*, *6*(1), 1. <https://doi.org/10.1186/1475-2891-6-1>
- Ministerio de Sanidad y Consumo. (2005). Estrategia NAOS. Invertir la tendencia de la obesidad. Estrategia para la nutrición, actividad física y prevención de la obesidad, 9–39.
- Monteiro, M., Amaral, T., Oliveira, B., & Borges, N. (2011). Protective effect of physical activity on dissatisfaction with body image in children - A cross-sectional study. *Psychology of Sport and Exercise*, *12*(5), 563–569. <https://doi.org/10.1016/j.psychsport.2011.05.004>
- Myers, J., Prakash, M., Froelicher, V., Do, D., Partington, S., & Atwood, J. E. (2002). Exercise Capacity and Mortality among Men Referred for Exercise Testing. *New England Journal of Medicine*, *346*(11), 793–801. <https://doi.org/10.1056/NEJMoa011858>
- OMS. (2008). Comisión sobre determinantes sociales de la salud. *Oms*. https://doi.org/entity/social_determinants/strategy/QandAs/es/index.html

- OMS Organización Mundial de la Salud. (2009). Subsanar las desigualdades en una generación. *Subsanar Las Desigualdades En Una Generación*, 31.
- Padrón, H. (2010). Los Determinantes Sociales , Las Desigualdades En Salud. *Revista Cubana de Salud Publica*, 37, 136–144. <https://doi.org/10.1016/j.gaceta.2010.05.005>
- Palma, A. (1995). Aptitud física, características morfológicas y composición corporal: pruebas. *Depoaction*.
- Palomino, C., González, J., & Ramos, C. (2017). Body composition and physical fitness in Colombian secondary school and half of Ibagué. *Biomedica*, 37(3), 408. <https://doi.org/10.7705/biomedica.v37i3.3455>
- Pate, R., Oria, M., & Pillsbury, L. (1983). Fitness Measures and Health Outcomes in Youth. *The Psysician and Sports Medicine*, 11, 77–83.
- Prieto, D., Correa, J., & Ramírez, R. (2015). Niveles de actividad física, condición física y tiempo en pantallas en escolares de Bogotá, Colombia: Estudio FUPRECOL. *Nutricion Hospitalaria*, 32(5), 2184–2192. <https://doi.org/10.3305/nh.2015.32.5.9576>
- Public Health Agency of Canada, & World Health Organization. (2008). *Health Equity Through Intersectoral Action: An Analysis of 18 Country Case Studies. Health Equity through Intersectoral Action: An Analysis of 18 Country Case Studies*.
- Ramos, S., Melo, L., & Escobar, L. (2007). Evaluación Antropométrica y motriz condicional de niños y adolescentes de 7 a 18 años. Manizales. *Universidad de Caldas*.
- R Ruiz, J., España Romero, V., Castro Piñero, J., G Artero, E., B Ortega, F., Jiménez Pavón, D., & Cuenca, M. (2011). Batería ALPHA-Fitness: test de campo para la evaluación de la condición física relacionada con la salud en niños y adolescentes MANUAL DE INSTRUCCIONES. *Nutricion Hospitalaria*, 26, 1210–1214. <https://doi.org/10.3305/nh.2011.26.6.5611>
- Riddoch, C., Leary, S., Ness, A., Blair, S., Deere, K., Mattocks, C., ... Tilling, K. (2009). Prospective associations between objective measures of physical activity and fat mass in 12-14 year old children: the Avon Longitudinal Study of Parents and Children (ALSPAC). *BMJ*, 339(nov26 2), b4544–b4544. <https://doi.org/10.1136/bmj.b4544>
- Ries, F. (2008). Estudios Sobre La Condición Física Saludable: Una Revisión Bibliográfica Hasta El Año 2005. *Revista Fuentes. Volumen*, 8(1), 299–321.
- Rubio, D. (2013). Causalidad , derechos humanos y justicia social en la Comisión de Determinantes Sociales en Salud. *Rev Fac Nac Salud Pública*, 31(supl 1), S87–S90.
- Ruiz, J., España, V., Castro, J., Artero, E., Ortega, F., García, M., ... Castillo, M. (2011). Batería ALPHA-Fitness : test de campo para la evaluación de la condición física relacionada con la salud en niños y adolescentes. *Nutrición Hospitalaria*, 26(6), 1210–1215. <https://doi.org/10.3305/nh.2011.26.6.5270>
- Sacchetti, R., Ceciliani, A., Garulli, A., Masotti, A., Poletti, G., Beltrami, P., & Leoni, E. (2012).

Physical fitness of primary school children in relation to overweight prevalence and physical activity habits. *Journal of Sports Sciences*, 30(7), 633–640. <https://doi.org/10.1080/02640414.2012.661070>

- Salleg, M., & Petro, J. (2010). Perfil de aptitud física de los escolares de 12 a 18 años del municipio de Montería. *Revista Digital Buenos Aires*.
- Serra, J. (2006). Estudio epidemilógico de los niveles de actividad física en los Estudiantes de Educación Secundaria Obligatoria. *Apunts: Educación Física Y Deportes*, 2006(83), 25–34.
- Skinner, J., Bounds, W., Carruth, B., Morris, M., & Ziegler, P. (2004). Predictors of children's body mass index: a longitudinal study of diet and growth in children aged 2–8 y. *International Journal of Obesity*, 28(4), 476–482. <https://doi.org/10.1038/sj.ijo.0802405>
- Sobal, J., & Stunkard, A. J. (1989). Socioeconomic status and obesity: A review of the literature. *Psychological Bulletin*, 105(2), 260–275. <https://doi.org/10.1037/0033-2909.105.2.260>
- Strong, W., Malina, R., Blimkie, C., Daniels, S., Dishman, R., Gutin, B., ... Trudeau, F. (2005, June). Evidence based physical activity for school-age youth. *Journal of Pediatrics*. <https://doi.org/10.1016/j.jpeds.2005.01.055>
- Timperio, A., Salmon, J., Telford, A., & Crawford, D. (2005). Perceptions of local neighbourhood environments and their relationship to childhood overweight and obesity. *International Journal of Obesity*, 29(2), 170–175. <https://doi.org/10.1038/sj.ijo.0802865>
- Venn, A., Thomson, R., Schmidt, M., Cleland, V., Curry, B., Gennat, H., & Dwyer, T. (2007). Overweight and obesity from childhood to adulthood: A follow-up of participants in the 1985 Australian Schools Health and Fitness Survey. *Medical Journal of Australia*, 186(9), 458–460. https://doi.org/ven11183_fm [pii]
- Waters, E., da Silva, A., Burford, B., Brown, T., Campbell, K., Gao, Y., ... Burford, B. J. (2011). Interventions for preventing obesity in children. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, (12), CD001871. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD001871.pub3>
- Woo, J., Dolan, L., Morrow, A., Geraghty, S., & Goodman, E. (2008). Breastfeeding Helps Explain Racial and Socioeconomic Status Disparities in Adolescent Adiposity. *PEDIATRICS*, 121(3), e458–e465. <https://doi.org/10.1542/peds.2007-1446>
- World Medical Association (AMM). (2013). Declaración de Helsinki de la AMM - Principios éticos para las investigaciones médicas en seres humanos. *World Medical Association, Inc*, 1–8. <https://doi.org/10.1001/jama.2013.281053>

Anexo 1

Tablas de asociación entre los determinantes y las pruebas de los componentes de la condición física

Tabla 16 asociación entre determinantes y las pruebas del componente morfológico

Determinantes	IMC		Porcentaje Grasa		Perímetro de cintura	
	Chi cuadrado	P valor	Chi cuadrado	P valor	Chi cuadrado	P valor
Edad	4,321	0,364	9,663	0,047	2,525	0,640
Sexo	7,601	0,107	29,704	0,000*	8,510	0,075
Nivel educativo madre	16,453	0,688	14,682	0,794	14,813	0,787
Nivel educativo padre	37,943	0,009*	22,968	0,290	24,938	0,204
Forma de desplazamiento	19,932	0,223	18,302	0,306	15,304	0,502

Fuente: elaboración propia

Tabla 17 Asociación entre determinantes y las pruebas del componente muscular

Determinante	Prensión Manual		Salto de Longitud	
	Chi cuadrado	Pvalor	Chi cuadrado	Pvalor
Edad	3,701	0,448	12,614	0,013*
Sexo	7,520	0,111	8,591	0,072
Nivel educativo madre	19,311	0,502	22,568	0,311
Nivel educativo padre	42,643	0,002*	30,450	0,063
Forma de desplazamiento	15,424	0,494	25,712	0,058

Anexo 2

Instrumento recolección de información

1. Nombre:	Apellidos:		
2. Edad (en años):	3. Sexo:	1. M	2. F
4. Curso que realiza actualmente:	5. Teléfono del acudiente:		
6. Dirección:	7. Barrio:		

8. Nivel educativo de la madre:

1. Ninguno	2. Primaria	3. Secundaria	4. Técnico	5. Tecnológico	6. Universitaria
------------	-------------	---------------	------------	----------------	------------------

9. Nivel educativo del padre:

1. Ninguno	2. Primaria	3. Secundaria	4. Técnico	5. Tecnológico	6. Universitaria
------------	-------------	---------------	------------	----------------	------------------

10. Forma de desplazamiento al colegio, seleccione la que más usa:

1. Caminando	2. Transporte público	3. Transporte particular	4. Bicicleta	5. Moto	6. Otro
Cuál:					

Batería Alpha-Fitness:

Peso (Kg):	Estatura (Cm):	IMC (Kg/cm ²):	
Perímetro de la cintura(Cm):	1 dato:	2 dato:	Promedio:
Pliegue tricipital (Cm):	1 dato:	2 dato:	Promedio:
Pliegue sub-escapular (Cm):	1 dato:	2 dato:	Promedio:
Test de leger (20 mts ida – vuelta) Distancia recorrida _____m			
Preensión manual – mano derecha(Kg)	1 dato:	2 dato:	Mejor dato:
Preensión manual – mano izquierda(Kg)	1 dato:	2 dato:	Mejor dato:
Salto de longitud(Cm):	1 dato:	2 dato:	Mejor dato:
Test de velocidad agilidad 4x10	1 dato:	2 dato:	Mejor dato:

Anexo 3

Protocolo ALPHA-Fitness

A continuación, se presenta el protocolo establecido para la batería Alpha-Fitness, estableciéndose que estas pruebas las puede realizar cualquier niño en el espacio escolar (R Ruiz et al., 2011).

Índice de Masa Corporal (IMC)

Propósito Medir el tamaño corporal.

Material Una báscula electrónica y un tallímetro.

Peso

El niño/a, descalzo, se situará en el centro de la plataforma de la báscula distribuyendo su peso entre ambos pies, mirando al frente, con los brazos a lo largo del cuerpo, y sin realizar ningún movimiento. Se permite ropa ligera, excluyendo pantalón largo y sudadera.

Estatura

El niño/a, descalzo, permanecerá de pie, erguido, con los talones juntos y con los brazos a lo largo del cuerpo. Los talones, glúteos y parte superior de la espalda estarán en contacto con el tallímetro. La cabeza se orientará de tal manera que queden en un mismo plano horizontal la protuberancia superior del tragus del oído y el borde inferior de la órbita del ojo (Plano Frankfort). El niño/a inspirará profundamente y mantendrá la respiración, realizándose en ese momento la medición y tomando como referencia el punto más alto de la cabeza, quedando el pelo comprimido. Adornos en el pelo y trenzas no están permitidos.

Se realizarán dos medidas, tanto para el peso corporal como para la talla y se anotará la media de cada uno de ellos. Medida Empieza cuando el niño/a adopta la posición correcta. Puntuación El peso se registra con una aproximación de 100 g. *Ejemplo:* un resultado de 58 kg se registra 58.0. En la altura la lectura debe ser registrada con una aproximación de 1 mm. *Ejemplo:* un resultado de 157.3 cm se registra 157.3.

Perímetro de la cintura

Propósito Evaluar la grasa corporal abdominal, troncal o central.

Material Cinta métrica no elástica.

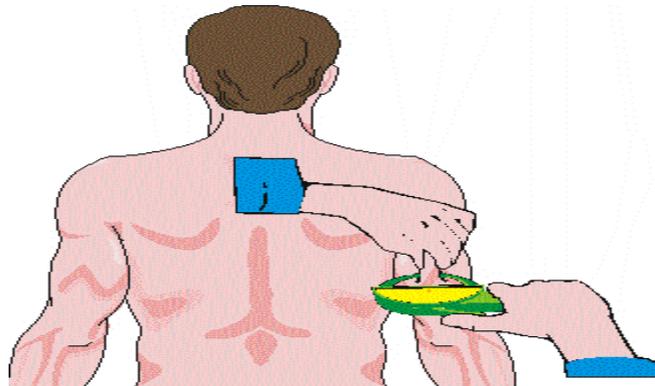
Ejecución El niño/a llevará ropa ligera y estará de pie, con el abdomen relajado y con brazos cruzados sobre el pecho. Desde esta posición, el examinador rodeará la cintura del niño/a con la

cinta métrica, quien a continuación bajará los brazos a una posición relajada y abducida. La medición se realizará en el nivel más estrecho, entre el borde del costal inferior (10° costilla) y la cresta ilíaca, al final de una espiración normal y sin que la cinta presione la piel. Si no existe una cintura mínima obvia, la medida se tomará en el punto medio entre el borde del costal inferior (10ª costilla) y la cresta ilíaca.

Se realizarán dos medidas no consecutivas se anotará la media. Medida Empieza cuando el niño/a adopta la posición correcta. La medida no debe hacerse sobre la ropa, se debe tomar al final de una espiración normal sin que la cinta presione la piel y con los brazos del niño/a a los lados.

Puntuación Se registra con una aproximación de 0.1 cm. *Ejemplo:* un resultado de 60.7 cm se registra 60.7.

Pliegue cutáneo del tríceps



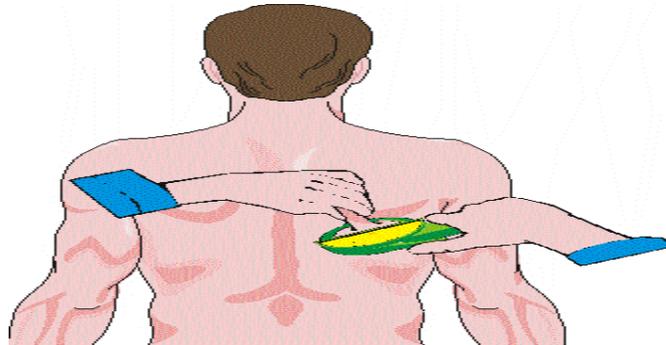
Propósito Medir la grasa subcutánea y estimar el porcentaje de grasa corporal.

Material Plicómetro, cinta métrica no elástica y rotulador.

Ejecución El punto medio-superior del brazo es la mitad de la distancia entre el acromion (la protuberancia ósea más lateral de la parte posterior del hombro) y el olécranon (la estructura ósea que destaca cuando el codo se dobla). El examinador estará detrás del niño y cogerá el pliegue cutáneo alrededor de 1 cm por encima de la marca del punto medio sobre el músculo del bíceps, formándose un panículo paralelo al eje longitudinal de brazo. La pinza del plicómetro deberá ser aplicada en ángulo recto al "cuello" del pliegue justo debajo del dedo índice y del pulgar sobre la marca del punto medio. Mientras se pellizca el pliegue cutáneo, el examinador suavemente permitirá que las pinzas del plicómetro se cierren y presionen el pliegue durante dos segundos antes de tomar la lectura.

Se realizarán dos medidas no consecutivas y se anotará la media. Medida Empieza cuando el niño/a adopta la posición correcta. La medida del pliegue cutáneo no debe ser tomada en el lado dominante del niño/a (esto significa que, cuando alguien es diestro el pliegue cutáneos se medirá en el lado izquierdo). La medida no debe hacerse sobre la ropa.

Pliegue cutáneo subescapular



Propósito Medir la grasa subcutánea y estimar el porcentaje de grasa corporal.

Material Plicómetro, cinta métrica no elástica y rotulador.

Ejecución El pliegue cutáneo subescapular se tomará en diagonal, inferolateral, inclinado unos 45° respecto al plano horizontal de las líneas de división natural de la piel. El sitio está justo por debajo del ángulo inferior de la escápula. El niño/a estará cómodamente erguido, con las extremidades superiores relajadas a los lados del cuerpo. Para localizar el sitio, el examinador palpará la escápula, desplazará los dedos hacia abajo y lateralmente, a lo largo de su borde vertebral hasta identificar el ángulo inferior. Para algunos niños/as, especialmente los obesos/as, colocar suavemente el brazo por detrás de la espalda y luego volver a su posición inicial, ayuda a identificar el sitio. Las pinzas del plicómetro se aplicarán a 1 cm infero-lateral del dedo índice y del pulgar.

Se realizarán dos medidas no consecutivas y se anotará la media. Medida Empieza cuando el niño/a adopta la posición correcta. La medida del pliegue cutáneo no debe ser tomada en el lado dominante del niño/a (esto significa que, cuando alguien es diestro el pliegue cutáneo se medirá en el lado izquierdo). La medida no debe hacerse sobre la ropa.

Capacidad músculo-esquelética

Fuerza de prensión manual



Propósito Medir la fuerza isométrica del tren superior.

Material Dinamómetro con agarre ajustable y una regla-tabla.

Ejecución El niño/a apretará el dinamómetro poco a poco y de forma continua durante al menos 2 segundos, realizando el test en dos ocasiones (alternativamente con las dos manos) con el ajuste óptimo de agarre según el tamaño de la mano (calculado previamente con la regla-tabla) y permitiendo un breve descanso entre las medidas. Para cada medida, se elegirá al azar que mano será evaluada en primer lugar. El codo deberá estar en toda su extensión y se evitará el contacto del dinamómetro con cualquier parte del cuerpo, salvo con la mano que se está midiendo.

Instrucciones: El niño/a cogerá el dinamómetro con una mano. Apretará con la mayor fuerza posible procurando que el dinamómetro no toque su cuerpo. Apretará gradualmente y de forma continua durante al menos 2 segundos.

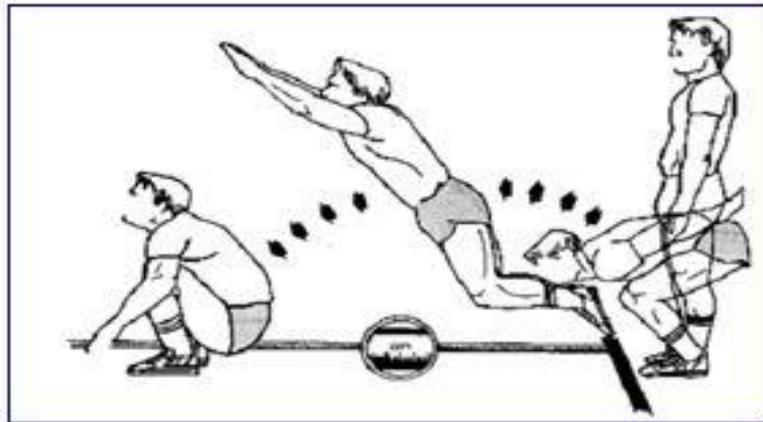
El examinador mostrará la forma correcta de ejecución. Se ajustará la medida de agarre de acuerdo con el tamaño de la mano (ver anexo I). El test se realizará dos veces y el mejor resultado será registrado. Medida La duración máxima de la prueba será de 3-5 segundos. Se debe medir el tamaño de la mano (derecha o izquierda) a la anchura máxima y midiendo la distancia que separa los extremos distales de los dedos primero y quinto. La precisión de la medida es de 0,5 cm. Los resultados del tamaño de la mano deberán ser redondeados al centímetro entero. Si lo prefiere, podrá poner la mano de los niños/as sobre la regla-tabla para ver la medida del agarre óptimo según el tamaño de la mano. Durante la prueba, el brazo y la

mano que sostiene el dinamómetro no deberán tocar el cuerpo. El instrumento se mantendrá en línea con el antebrazo. Después de un breve descanso, se realizará un segundo intento. El indicador se pondrá a cero después del primer intento.

Puntuación Para cada mano, se registra el mejor intento (en kilogramos, aproximado a 0.1 kg).

Ejemplo: un resultado de 24 kg se registra 24.0.

Salto de longitud a pies juntos



Propósito Medir la fuerza explosiva del tren inferior.

Material Superficie dura no deslizante, stick o pica, una cinta métrica, cinta adhesiva y conos.

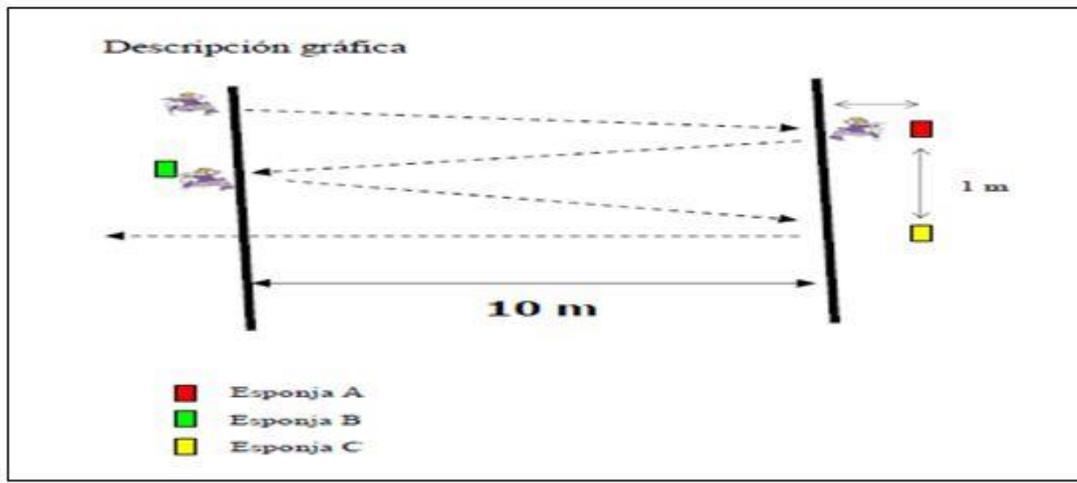
Ejecución Saltar una distancia desde parados y con los dos pies a la vez.

Instrucciones: El alumno/a se colocará de pie tras la línea de salto, y con una separación de pies igual a la anchura de sus hombros. Doblará las rodillas con los brazos delante del cuerpo y paralelo al suelo. Desde esa posición balanceará los brazos, empujará con fuerza y saltará lo más lejos posible. Tomará contacto con el suelo con los dos pies simultáneamente y en posición vertical.

El examinador mostrará la forma correcta de ejecución. El test se realizará dos veces y el mejor resultado será registrado. Medida Líneas horizontales se dibujarán en la zona de caída o aterrizaje a 10 cm de distancia, a partir de 1 m de la línea de despegue. Una cinta métrica perpendicular a estas líneas dará las medidas exactas. El examinador estará junto a la cinta métrica y registrará la distancia saltada por el niño/a. La distancia saltada se medirá desde la línea de despegue hasta la parte posterior del talón más cercano a dicha línea. Se permitirá un nuevo intento si el niño/a cae hacia atrás o hace contacto con la superficie con otra parte del cuerpo. Puntuación El resultado se registra en cm. *Ejemplo:* un salto de 1 m 56 cm, se registra 156.

Capacidad motora

Velocidad agilidad 4x10m



Propósito Medir la velocidad de movimiento, agilidad y coordinación.

Material Superficie limpia y no deslizante, cronómetro, cinta adhesiva y tres esponjas con colores diferentes.

Ejecución Test de correr y girar a la máxima velocidad (4x10 m). Dos líneas paralelas se dibujarán en el suelo (con cintas) a 10 metros de distancia. En la línea de salida hay una esponja (B) y en la línea opuesta hay dos esponjas (A, C).

Cuando se indique la salida, el niño/a (sin esponja) correrá lo más rápido posible a la otra línea y volverá a la línea de salida con la esponja (A), cruzando ambas líneas con los dos pies. La esponja (A) se cambiará por la esponja B en la línea de salida. Luego, irá corriendo lo más rápido posible a la línea opuesta, cambiará la esponja B por la esponja C y volverá corriendo a la línea de salida

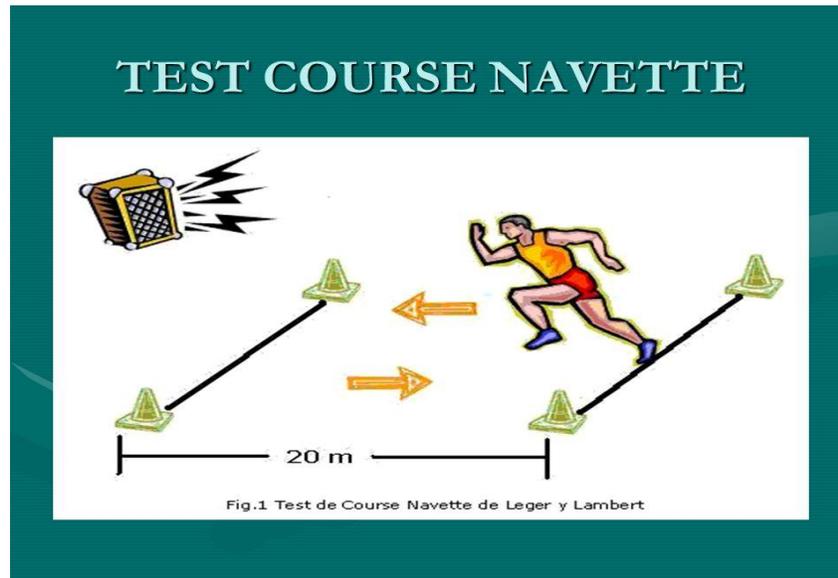
Instrucciones: Prepárate detrás de la línea de salida. Cuando se indique el inicio, correrás tan rápido como sea posible a la otra línea sin esponja y volverás a la línea de salida con la esponja A, cruzarás las dos líneas con los dos pies. Luego, cambiarás la esponja A por la esponja B y volverás corriendo lo más rápido posible a la línea opuesta, donde deberás cambiar la esponja B por la C. Por último, volverás de nuevo a la línea de salida sin reducir tu velocidad hasta haberla cruzado.

El examinador mostrará la forma correcta de ejecución. El test se realizará dos veces y el mejor resultado será registrado. Medida Asegúrese que los dos pies cruzan la línea cada vez, que el niño realiza el recorrido requerido y que los giros lo realiza lo más rápido posible. Enumeren en

voz alta los ciclos completados. El test finalizará cuando el niño/a cruza la línea de llegada (en un primer momento línea de salida) con un pie. El niño/a deberá deslizarse o resbalarse durante la prueba, por lo que es necesaria una superficie antideslizante.

Puntuación El resultado se registra en segundos con un decimal.

Test de ida y vuelta de 20 m



Propósito Medir la capacidad aeróbica.

Material Un gimnasio o un espacio lo suficientemente grande para marcar una distancia de 20 metros, 4 conos, cinta métrica, CD con el protocolo del test y un reproductor de CD.

Ejecución El niño/a se desplazará de una línea a otra situadas a 20 metros de distancia y haciendo el cambio de sentido al ritmo indicado por una señal sonora que irá acelerándose progresivamente. La velocidad inicial de la señal es de 8,5 km/h, y se incrementará en 0,5 km/h/min (1 minuto es igual a 1 palier). La prueba terminará cuando el niño/a no sea capaz de llegar por segunda vez consecutiva a una de las líneas con la señal de audio. De lo contrario, la prueba terminará cuando el niño se detiene debido a la fatiga.

Instrucciones: Este test consiste en ir y volver corriendo una distancia de 20 metros. La velocidad será controlada por medio de un CD que emite sonidos a intervalos regulares.

Adeuará su ritmo al sonido con el fin de estar en uno de los extremos de la pista de 20 metros cuando el reproductor emita un sonido.

Una precisión dentro de uno o dos metros será suficiente. Tocarà la línea al final de la pista con el pie, girará bruscamente y correrá en la dirección opuesta. Al principio, la velocidad será baja,

pero se incrementará lentamente y de manera constante cada minuto. Su objetivo en la prueba será seguir el ritmo marcado el mayor tiempo que le sea posible. Por lo tanto, deberá detenerse cuando ya no pueda mantener el ritmo establecido o se sienta incapaz de completar el período de un minuto. Recordará el último número anunciado por el reproductor cuando se detenga, pues este será su puntuación.

La duración del test variará según el individuo: cuanto más en forma esté, más durará el test. En resumen, la prueba es máxima y progresiva, es decir, fácil al principio y más exigente hacia el final.

Esta prueba se realizará una vez. Medida Seleccione el sitio de prueba, preferentemente que sea un gimnasio de 25 m de largo o más. Permita un espacio de al menos un metro en cada extremo de la pista. Cuanto más amplia sea la superficie utilizada, mayor el número de niños que podrán realizar simultáneamente la prueba: se recomienda un metro para cada niño/a. La superficie deberá ser uniforme, aunque el material del que está hecho no es especialmente importante. Los dos extremos de la pista de 20 metros deberán estar claramente marcados.

Compruebe el funcionamiento y el sonido del reproductor de CD. Asegúrese de que el dispositivo es lo suficientemente potente como para evaluar a un grupo. Escuche el contenido del CD. Anote los números del contador de tiempo del reproductor de CD con el fin de poder localizar las secciones clave de la pista rápidamente.

Puntuación Una vez que el niño/a se detiene, se registra el último medio palier completado. *Ejemplo:* una puntuación de 6.5 estadios. Si es necesaria una mayor precisión (por ejemplo, estudios de intervención con el objetivo de detectar pequeños cambios), se podrá registrar el tiempo final empleado en la prueba expresada en segundos, en lugar de medios estadios completados.