



UNIVERSIDAD AUTONOMA DEL ESTADO DE MORELOS
FACULTAD CIENCIAS DEL DEPORTE

Efecto del método de entrenamiento interválico de alta intensidad (HIIT) en el desarrollo de la velocidad, resistencia y fuerza en niños de 9 a 12 años

TESIS

Que para obtener el Título de:
LICENCIADO EN CIENCIAS APLICADAS AL DEPORTE

PRESENTA
FERNANDO ROSAS ALVAREZ

DIRECTORA DE TESIS:
Dra. María Fernanda Martínez Salazar

Cuernavaca, Morelos Marzo, 2020

“Por una Profesionalización Académica en la Cultura Física y en el Deporte”



Cuernavaca Mor; a 25 de febrero de 2020





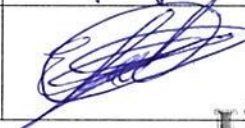
LIC. VICENTE RAMÍREZ VARGAS
DIRECTOR DE LA FACULTAD DE
CIENCIAS DEL DEPORTE
PRESENTE.

Por medio de la presente le informamos que después de revisar la versión escrita de la tesis realizada por el **C. ROSAS ALVAREZ FERNANDO** con número de matrícula **20154008470** titulada **“Efecto del método de entrenamiento interválico de alta intensidad (HIIT) en el desarrollo de la velocidad, resistencia y fuerza en niños de 9 a 12 años”**

Consideramos que SI reúne los méritos que son necesarios para continuar los trámites para obtener el título de **Licenciado en Ciencias Aplicadas al Deporte**

Sirva lo anterior para que dicho dictamen permita continuar con los trámites administrativos correspondientes para su titulación

Atentamente

No.	NOMBRE	DESIGNACIÓN	VOTO	FIRMA
1.-	Mtro. Arturo Torres Jiménez	Presidente	Aprobado	
2.-	Mtro. Juan Salvador Gómez Miranda	Secretario	Aprobado	
3.-	Dr. Marco Freddy Jaimes Laguado	1er. Vocal	Aprobado	
4.-	Dra. María Fernanda Martínez Salazar	Suplente	Aprobado	
5.-	Lic. Christian Emmanuel Jorge Martínez	Suplente	Aprobado	

Agradecimientos

Son muchas las personas a las cuales hay que agradecer y quizás pocas las palabras que tenga para mostrar todo mi agradecimiento, con las personas que me han apoyado en cada uno de los momentos que lo necesité, en los buenos y en los malos.

Primero quiero agradecer a Dios por permitirme concluir una etapa de mi vida y por las grandes personas que puso en mi camino.

A mis padres que sin ellos no estaría donde estoy ahora, cumpliendo uno más de mis objetivos, gracias por siempre apoyarme en cada momento, en cada decisión que he tomado y siempre estar para mí.

A mis tíos y familiares que se han convertido en mis segundos padres, con consejos y palabras de apoyo a lo largo de toda mi vida y que nunca me han abandonado.

A mis abuelos que siempre están y estuvieron en cada momento respaldando y apoyando mis decisiones tomadas que nunca fueron fáciles pero ellos así las hacían ver.

Agradezco a mi universidad y a la secretaria de investigación que me apoyo y brindo los recursos para la elaboración de este proyecto. Al igual que a los alumnos de la Facultad que brindaron su apoyo. De igual manera al profesor Salvador Gómez, por convertirse en profesor y un buen amigo que siempre tiene un buen consejo para mí.

Gracias a todas las personas por su apoyo y confianza.

Resumen

El objetivo principal de este trabajo fue valorar el efecto del método de Entrenamiento Intervalico de Alta Intensidad (HIIT) sobre las capacidades físicas condicionales de velocidad, fuerza y resistencia, en niños de 9 a 12 años de la escuela primaria profesor Rafael Ramírez de Cuernavaca Morelos.

Los valores obtenidos del pre test y pos test, fueron empleados y comparados entre sí para mostrar los efectos de un plan de Entrenamiento Intervalico de Alta Intensidad (HIIT), en las capacidades evaluadas antes mencionadas.

Material y métodos. Se realizó un plan de entrenamiento durante 8 semanas utilizando el método HIIT durante tres veces a la semana. Resultados. Se obtuvieron ganancias positivas en las capacidades de fuerza relativa en tren superior en un 101%, en velocidad de desplazamiento cíclico en un 13% velocidad y en la Velocidad Aeróbica Máxima de un 18%. Conclusión. El método HIIT es una alternativa eficaz para el desarrollo de las capacidades físicas condicionales en niños de 9 a 12 años.

ABSTRACT

The main objective of this work was to evaluate the effect of the High Intensity Interval Training (HIIT) method on the conditional physical abilities of speed, strength and endurance, in children from 9 to 12 years of primary school teacher "Rafael Ramirez "by Cuernavaca Morelos.

The updated values of the pre test and post test were used and compared to each other to show the effects of a High Intensity Interval Training (HIIT) plan, in the capacities evaluated before them.

Material and methods. A training plan was made for 8 weeks using the HIIT method three times a week. Results Positive gains were obtained in the relative strength capacities in the upper train by 101%, in cyclic travel speed in 13% speed and in the maximum aerobic speed of 18%. Conclusion. The HIIT method is an effective alternative for the development of conditional physical abilities in children aged 9 to 12 years.

INDICE DE FIGURAS

Figura 1 Distribución de minutos/día de AFMV por edad y sexo	10
Figura 2 Distribución de horas por asignatura	11
Figura 3 Horas anuales de jornada regular	12
Figura 4 Distribución semanal de periodos lectivos.....	12
Figura 5 Distribución anual de horas por asignatura	13
Figura 6 Capacidades condicionales	16
Figura 7 Capacidades coordinativas	18
Figura 8 Procedimiento	32
Figura 9 Semanas de intervención.....	33
Figura 10 Recorrido	34
Figura 11 Sesiones por semana.....	35
Figura 12 Sesiones de entrenamiento de la primer semana.....	39
Figura 13 Escala de Borg.....	40

INDICE DE TABLAS

Tabla 1 Clasificación del estado nutricional según el IMC en niños.....	14
Tabla 2 Clasificación del estado nutricional según el IMC en niños.....	14
Tabla 3 Modelo de fases sensibles	25
Tabla 4 Tabla de comparación, pre y post intervención	41
Tabla 5 Tabla de comparación entre test pre y post intervención género femenino	42
Tabla 6 Tabla de comparación entre test pre y post intervención género masculino.....	42
Tabla 7 Comparación entre test pre y post intervención edad 9 años	43
Tabla 8 Comparación entre test pre y post intervención edad 10 años	44
Tabla 9 Comparación entre test pre y post intervención en niños de 11 años.....	44
Tabla 10 Comparación entre test pre y post intervención en niños de 12 años.....	45

INDICE

1.- Introducción.....	6
2.- Marco teórico	7
2.1. Salud y deporte en edades tempranas.....	7
2.2. Epidemiología del sobrepeso y obesidad.....	9
2.3. Capacidades físicas.....	15
2.4. Fisiología del crecimiento y la pubertad	20
2.5. Sistemas energéticos.....	20
2.6. Mecanismos de adaptación al esfuerzo.....	23
2.7. Fisiología del crecimiento.....	23
2.8. Fases sensibles.....	25
2.9. Entrenamiento interválico de alta intensidad (HIIT).....	26
3.- Planteamiento del problema y justificación	27
4.- Pregunta de investigación.....	29
5.- Objetivos.....	29
5.1. Objetivo General	29
5.2. Objetivos específicos:	29
6.- Hipótesis:	30
7.- Metodología	30
7.1. Procedimiento	31
7.2. Protocolo de Intervención: Método HIIT	33
8.- Resultados	41
9.- Discusión.....	46
10.- Conclusión	48
12.- Bibliografía	49

1.- Introducción

El método de entrenamiento interválico de alta intensidad (HIIT) aplicado a niños ha sido utilizado principalmente para mejorar las medidas antropométricas, en particular para disminuir el índice de masa corporal en niños con sobrepeso y obesidad como lo mencionan autores como Javier (2015), Siegler (2003), Alonso-Fernández (2017) entre otros autores considerados en el presente trabajo.-Muy poco se conoce sobre el efecto que tiene este entrenamiento sobre las capacidades físicas condicionales de fuerza y velocidad en este grupo poblacional.

El interés en desarrollar esta investigación, radica en el hecho de que durante las clases de educación física que se imparten en el nivel básico se trabajan las competencias de corporeidad, expresión y desarrollo de habilidades y destrezas motrices y muy poco se trabaja la fuerza, velocidad y resistencia.

El presente trabajo tuvo como principal objetivo evaluar el efecto de un plan de entrenamiento HIIT en niños de educación primaria de 9 a 12 años de edad sobre sus capacidades físicas condicionales y sobre sus medidas antropométricas.

La relevancia de este estudio radica en proponer nuevas estrategias para mejorar los niveles de actividad física en niños de 9 a 12 años, así como también disminuir los niveles de sobrepeso y obesidad que tanto afecta a la población mexicana.

En el marco teórico de este trabajo se abordan los aspectos teóricos que sustentan la justificación y el planteamiento del problema. Posteriormente, se describen el objetivo general y específico de esta investigación.

En apartado de metodología se describen las características de los niños que participaron en este trabajo, el entrenamiento HIIT que se llevó a cabo, así como también la duración del mismo.

Posteriormente, se presentan los resultados, la discusión y las conclusiones a las que se llegaron después de implementar este entrenamiento con los niños y en donde se

describen los cambios en el desarrollo de las capacidades físicas, mostrando ganancias en todas las capacidades evaluadas, así como en su composición corporal.

2.- Marco teórico

2.1. Salud y deporte en edades tempranas

La realización del deporte y de la actividad física es importante para la salud siempre y cuando se tomen en cuenta los objetivos y habilidades a desarrollar (Segarra, 2013).

Es importante saber lo que se busca desarrollar, es decir, la naturaleza de la carga física debe estar orientada hacia la salud y debe tener tres objetivos:

- Desarrollar la capacidad física orgánica saludable
- Conservar dicha capacidad el mayor tiempo como elemento preventivo.
- Corregir las deficiencias existentes a través de ejercicios de rehabilitación y recuperación funcional (Lleixà, 2012).

Realizar actividad física en todas las etapas de la vida es importante, si se hace desde la niñez ayudará a la modificación de hábitos que resulten en un beneficio para la persona durante su crecimiento, ayudando a que toda su vida sea lo más sana posible y disminuyendo el riesgo de presentar a mediano o largo plazo el desarrollo de enfermedades crónico degenerativas.

Para implementar un correcto plan de entrenamiento en niños y adolescentes se deben de conocer sus estadios de crecimiento y del desarrollo, (Fröhner 2003), así como la edad biológica. Es importante tener en cuenta que a cada etapa del crecimiento corresponden unas características biológicas rigurosas que se deben respetar, por ello es fundamental la forma en que se debe de adaptar la actividad física al niño y no de una manera contraria ya que esto puede resultar contraproducente en el desarrollo de los niños y jóvenes.

Los deportes de iniciación temprana son importantes por el trabajo multilateral que se desarrolla, igual de importante que la lateralidad es el trabajo de pocos volúmenes e intensidad, el desarrollo de la lateralidad debe ser precoz, de los 6 a 7 años y la especialización a un deporte debe ser de forma tardía es decir, post-puberal.

De acuerdo a la clasificación realizada por Crasselt, (1987), las etapas de crecimiento que van desde los 7 a los 18 años son tres:

La **primera etapa** es de los 7 a 9 años, en esta etapa el crecimiento es paralelo entre las niñas y niños. Las diferencias tanto antropométricas como del sistema nervioso central y del periférico son nulas. Las cargas de entrenamiento deben de ser mínimas ya que las esferas neuromuscular y cardiorrespiratoria no están preparadas para recibir un estímulo con grandes cargas de volumen e intensidad, por este motivo el entrenamiento debe estar más enfocado a la coordinación neuromuscular, además de un desarrollo ligero de la potencia aeróbica y anaeróbica siendo predominante la aeróbica, debe de ser un entrenamiento multilateral sin llegar a ser monótono.

La **segunda etapa** va desde los 10 a los 13 años, esta etapa se caracteriza por un crecimiento explosivo por parte de las niñas, en esta etapa se presentan algunos signos de maduración biológica en el sexo femenino, de tal manera que las diferencias antropométricas por parte de la mujer son notables, en esta etapa se puede incrementar el trabajo de resistencia aeróbica y se puede combinar el trabajo aeróbico y anaeróbico.

La **tercera etapa** es de los 14 años a los 18. El crecimiento anual de las niñas se ve estancado o va disminuyendo y se detiene a los 16 años, a partir de los 15 años los varones se diferencian en estatura y peso de las mujeres, además es demostrado que el crecimiento de las mujeres se da hasta los 16 años y en promedio, el inicio de la menarquía se da aproximadamente a los 13 años y los hombres crecen hasta los 19 o algunos incluso hasta los 21 años. A partir de que se presenta la maduración biológica se debe implementar o incrementar el trabajo de fuerza.

La persona que trabaja con los talentos deportivos, ya sea el médico o el entrenador debe conocer exactamente la edad biológica de cada atleta, las necesidades nutricionales, el gasto de la actividad física del entrenamiento y de la etapa del crecimiento y desarrollo, además de las cualidades básicas como son: la fuerza, la resistencia, la velocidad y la flexibilidad haciendo énfasis a la cualidad a desarrollar en cada etapa, en otras palabras hacer una correcta caracterización del deportista (Sebastiani. 2000)

2.2. Epidemiología del sobrepeso y obesidad

En México y en el mundo la obesidad es un problema importante, la obesidad infantil ha venido en aumento en los últimos años, tan solo en el 2016 el número de lactantes y niños pequeños (de 0 a 5 años) que padecen sobrepeso u obesidad aumentó de 32 millones en 1990 a 41 millones (OMS, 2017).

El número de niños y adolescentes de edades comprendidas entre los 5 y los 19 años que presentan obesidad se ha multiplicado por 10 en el mundo en las cuatro últimas décadas. Las conclusiones de este estudio indican que, si se mantienen las tendencias actuales, en 2022 habrá más población infantil y adolescente con obesidad que con insuficiencia ponderal moderada o grave. (OMS, 2017).

En México, hay distintos factores que aportan para el aumento de la obesidad infantil como lo es el aumento de la naturaleza sedentaria de muchas actividades recreativas, tales como lo son la televisión, videojuegos o los Smartphone.

Datos de la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición (ENSANUT) 2012 y ENSANUT de Medio Camino (MC) 2016 indican que uno de cada tres adolescentes de entre 12 y 19 años presenta sobrepeso u obesidad. Para los escolares, la prevalencia combinada de sobrepeso y obesidad ascendió un promedio de 26% para ambos sexos, lo cual representa más de 4.1 millones de escolares conviviendo con este problema (Medina, 2018).

Los niños de 5-17 años deben acumular el mínimo de 60 minutos diarios de actividad física moderada o vigorosa (OMS, 2010). En el año 2016, 82.8% de los niños fueron clasificados como físicamente inactivos. Además, se observó que una mayor proporción de niñas no cumplía con las recomendaciones de la OMS (87.3%) comparado con los niños (78.2%, $p=0.04$). Sin embargo, no se encontraron diferencias por tipo de localidad. Tomando en cuenta los comportamientos que contribuyen a la actividad física, en las encuestas de ENSANUT 2012 y ENSANUT MC 2016 muestran que más de la mitad de los escolares reportaban no haber participado en alguna actividad organizada o deporte en los últimos 12 meses (Medina, 2018).

En la Figura 1 se muestra la distribución de minutos/día de Actividad Física Moderada y Vigorosa (AFMV) por edad y sexo en el grupo de 10-14 años (Medina, 2018).

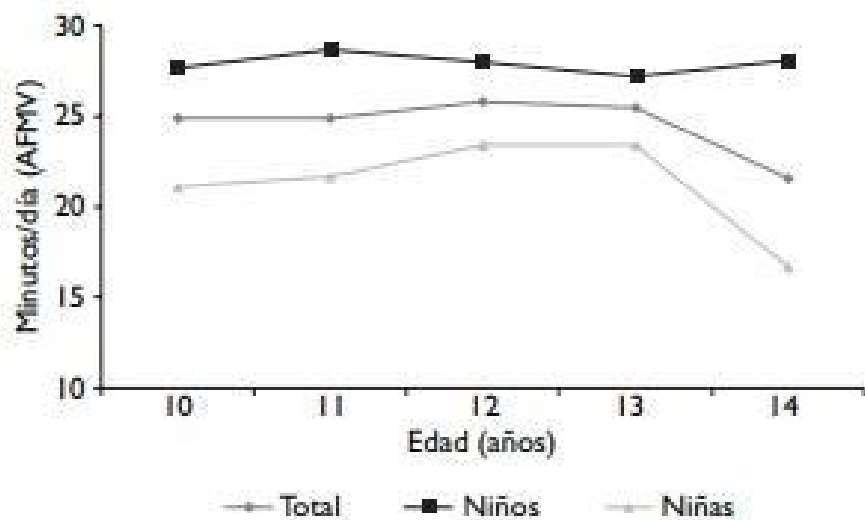


Figura 1 Distribución de minutos/día de AFMV por edad y sexo

Obtenido de **Medina, C. (2018)**.

AFMV: actividad física moderada a vigorosa

Ensanut 2012: Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2012

Ensanut MC 2016: Encuesta Nacional de Salud y Nutrición de Medio Camino 2016

En México se han realizado distintos planes y estrategias para disminuir la obesidad dentro de los que podemos destacar:

- La eliminación de la publicidad de alimentos de origen chatarra que son no nutritivos
- Impulsar la eliminación de azúcares, sodio y grandes cantidades de grasas en los alimentos que a diario consumimos.
- Desarrollar acciones que permitan el consumo de agua potable en lugares concurrentes.
- Promoción de la actividad física en escuelas, trabajos y familia.

- Programas como %1 jugadas por la salud+

Las acciones establecidas por el gobierno son en su mayoría diseñadas por instituciones de salud y los programas mencionados contienen pocas horas de actividad física.

Solo por citar un ejemplo, en la estructura del plan de educación primaria en México, las horas de Educación Física representan el porcentaje mínimo en la distribución, con una hora a la semana, esto contempla en el plan de 2011 y manteniéndolo en el año 2017. De las 900 horas que se imparten en una institución educativa, 40 horas de dedican a las clases de Educación Física (SEP, 2017).

En la Figura 2 se muestran la distribución de horas por asignatura del plan de estudio del año 2017.

DISTRIBUCION DEL TIEMPO DETRABAJO PARA CUARTO, QUINTO Y SEXTO DE PRIMARIA		
ASIGANATURA	HORAS SEMANALES MINIMAS	HORAS MENSUALES MINIMAS
ESPAÑOL	6	240
SEGUNDA LENGUA: INGLES	2.5	100
MATEMATICAS	5	200
CIENCIAS NATURALES	3	120
GEOGRAFIA	1.5	60
HISTORIA	1.5	60
FORMACION CIVICA Y ETICA	1	40
EDUCACION FISICA	1	40
EDUCACION ARTISTICA	1	40
TOTAL	22.5	900

Figura 2 Distribución de horas por asignatura.

Obtenido de SEP 2017

En la Figura 3 se observan las horas anuales de las escuelas de jornada regular en nivel educativo de preescolar, primaria y secundaria incluyendo los periodos lectivos y recesos en los diferentes tipos de jornada laboral.

DIFERENCIA DE HORAS ANUALES (INCLUYE PERIODOS LECTIVOS Y RECESOS)				
Nivel educativo	Horas anuales (jornada regular)	Horas anuales (jornada ampliada)	Horas anuales (tiempo completo)	Diferencia de horas para Autonomía curricular y receso de comida
Preescolar	600	1200	1600	1000
Primaria	900	1300	1600	700
Secundaria	1400	1600	1800	400

Figura 3 Horas anuales de jornada regular

Fuente: Aprendizajes clave para la educación integral. SEP 2017

En la Figura 4 se muestra la distribución de las clases a la semana donde se nota claramente que los alumnos solo tienen clases de Educación Física una vez a la semana.

LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES
Matemáticas	Matemáticas	Matemáticas	Matemáticas	Matemáticas
Lengua Materna	Lengua Materna	Lengua Materna	Lengua Materna	Lengua Materna
Receso	Receso	Receso	Receso	Receso
Historia	Geografía	Ciencias Naturales y Tecnología	Ciencias Naturales y Tecnología	Formación Cívica y Ética
Educación Física	Artes	Inglés	Inglés	Inglés
		Educación Socioemocional		
Autonomía curricular				

Figura 4 Distribución semanal de periodos lectivos

Fuente: Aprendizajes clave para la educación integral. SEP 2017

En la FIGURA 5 se muestran las horas que se asignan a cada materia por jornada laboral anual, en las que la Actividad Física o la materia de Educación Física tiene asignadas 40 horas que representa el 4.4% del total de horas de las 900 que forman la jornada laboral regular establecidas en la Figura 5. (SEP 2017).




ESPACIO CURRICULAR	FIJOS	JORNADA REGULAR	%	TIEMPO COMPLETO	%	
	PERIODOS SEMANALES	PERIODOS ANUALES		PERIODOS ANUALES		
 Formación Académica	Lengua Materna	5	200	22.2	200	12.5
	Inglés	2.5	100	11.1	100	6.25
	Matemáticas	5	200	22.2	200	12.5
	Ciencias Naturales y Tecnología	2	80	8.8	80	5
	Historia	1	40	4.4	40	2.5
	Geografía	1	40	4.4	40	2.5
	Formación Cívica y Ética	1	40	4.4	40	2.5
 Desarrollo Personal y Social	Artes	1	40	4.4	40	2.5
	Educación Socioemocional	0.5	20	2.2	20	1.25
	Educación Física	1	40	4.4	40	2.5
 Autonomía curricular	Ampliar la formación académica	Variable	100	11.1	800	50
	Potenciar el desarrollo personal y social					
	Nuevos contenidos relevantes					
	Conocimientos regionales					
	Proyectos de Impacto social					
TOTAL		900	100		1600	100

Figura 5 Distribución anual de horas por asignatura

Fuente: Aprendizajes clave para la educación integral. SEP 2017

En México, hay distintos factores que aportan para el aumento de la obesidad infantil como lo son el aumento de la naturaleza sedentaria de muchas actividades recreativas, como lo son la televisión, videojuegos o teléfonos inteligentes. Otro dato importantes es que México es el principal consumidor de refrescos y bebidas azucaradas.

En la Tabla 1 y 2 se muestran el IMC idóneo para niños de 8 a 12 años de edad de acuerdo a los estándares que se tienen en las cartillas de vacunación de México

Tabla 1 Clasificación del estado nutricional según el IMC en niños

NIÑOS

EDAD	BAJO PESO	NORMAL	SOBREPESO	OBESIDAD
8 años	m13.3	15.7	- 17.4	- 19.7
9 años	m13.5	16.0	- 17.9	- 20.5
10 años	m13.7	16.4	- 18.5	- 21.4
11 años	m14.1	16.9	- 19.2	- 22.5
12 años	m14.5	17.5	- 19.9	- 23.6

Fuente: <https://www.gob.mx/salud/articulos/cartillas-nacionales-de-salud-12270>

Tabla 2 Clasificación del estado nutricional según el IMC en niñas

NIÑAS

EDAD	BAJO PESO	NORMAL	SOBREPESO	OBESIDAD
8 años	m12.9	15.7	- 17.7	- 20.6
9 años	m13.1	16.1	- 18.3	- 21.5
10 años	m13.7	16.4	- 18.5	- 21.4
11 años	m14.1	16.9	- 19.2	- 22.5
12 años	m14.5	17.5	- 19.9	- 23.6

Fuente: <https://www.gob.mx/salud/articulos/cartillas-nacionales-de-salud-12270>

2.3 Capacidades físicas

Las capacidades físicas han sido definidas por varios autores, por ejemplo Grosser y Starischka, (1988) las describen como **las características delimitables empíricamente del nivel individual de la condición+**. Mientras que Blázquez (1990) las definió como **las capacidades que tiene el organismo para ser apto o no apto en una tarea determinada+**. También han sido definidas en cuanto al éxito de realizar determinada tarea, tal es el caso de las definiciones dadas por Gel (1991) citado por Guío, F. (2010). En Conceptos y clasificación de las capacidades físicas o Garth (1996), que las definieron como **la posibilidad de éxito en la ejecución de una tarea o en el ejercicio de una profesión+** o como **el conjunto de capacidades que permiten a una persona satisfacer con éxito las exigencias físicas presentes y potenciales de la vida cotidiana+** respectivamente.

Las características individuales de las personas, determinantes de la condición física, se fundamentan en las acciones mecánicas de los procesos energéticos y metabólicos de rendimiento de la musculatura voluntaria. Son fáciles de observar, por ello es que una de sus principales características es que se pueden medir, se pueden desarrollar con el entrenamiento, con ejercicio sistemático y organizado de los ejercicios físicos (Guío, 2010).

Según Gundlach (1968) las capacidades físicas se clasifican en dos:

- Condicionales, las cuales incluyen: fuerza, resistencia, velocidad y flexibilidad
- Coordinativas, que son: coordinación, destreza, equilibrio, agilidad

2.3.1 Capacidades condicionales

Las capacidades condicionales son la resistencia, fuerza, velocidad y flexibilidad (Figura 6) y se describen a continuación:

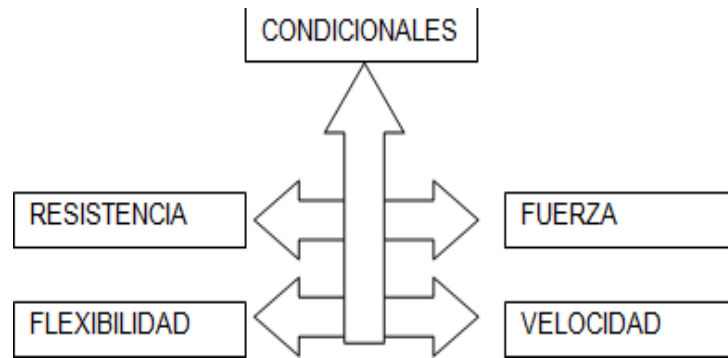


Figura 6. Capacidades condicionales

Fuente: Estrategias de intervención en educación para la salud desde la educación física. Delgado 2002

2.3.1.1 Fuerza

Existe una gran cantidad de información dentro del desarrollo de la fuerza a nivel infantil, algunas son contradictorias entre sí, es importante conocer que existe una tendencia a considerar la eclosión hormonal de la pubertad como la fase importante para la obtención de fuerza en esta etapa. En la etapa prepuberal los niños logran ganancias de fuerza sin que exista hipertrofia, ya en la pubertad se obtiene una elevada ganancia de fuerza en todas sus manifestaciones (Latorre, 2003).

La preinscripción y supervisión del entrenamiento de la fuerza debe realizarse de forma muy precisa por el grado de complejidad que se tiene, por esta misma razón se debe llevar a cabo por una persona especializada en entrenamiento, ya que dentro de los puntos a tomar en cuenta son la postura correcta y la progresión gradual de la carga, así como seguir estrictamente las normas de seguridad para poder evitar lesiones (Pochetti, 2018).

Un programa de entrenamiento de fuerza diseñado de manera apropiada puede brindar grandes beneficios para la salud en el acondicionamiento físico de niños y adolescentes. Entre más pronto se incorpore, mayores serán las mejoras en su sistema motor y esto logrará que sean más aptos para las actividades físicas o deportivas en su vida futura y que su vida deportiva sea más óptima e incluso más larga (Pochettia, 2018).

Los beneficios generales que han sido descritos del entrenamiento de la fuerza son aumento de fuerza y potencia en los musculos, aumento de la densidad general ósea, mejora en el desempeño de las habilidades motoras, del rendimiento deportivo, la composición corporal en niños y adolescentes con sobrepeso u obesidad, rendimiento académicos, y finalmente, se ha observado que genera mayor adherencia a la realización de actividad física de por vida (Faigenbaum, 2016, Peña, 2016, Fitness, 2008).

Los riesgos de las lesiones musculo-esqueleticas en el entrenamiento de fuerza no son mayores a los ocurridos en cualquier deporte o actividad física, estas sólo se incrementan en las siguientes condiciones: en la ausencia de supervisión autorizada, cuando el entorno no sea seguro y cuando no se respeta la técnica adecuada (Faigenbaum, 2016, Peña, 2016).

2.3.1.2 Resistencia

En el caso de la resistencia, el desarrollo anaeróbico láctico parece ser más claro, en el período prepuberal no está desarrollado el sistema anaeróbico, no se ven ganancias claras, sin embargo, otros estudios establecen que el potencial anaeróbico de los niños sedentarios es inferior al que demuestra un adolescente o un adulto. Existen estudios que han comprobado una acumulación de lactato en niños de corta edad, tomando en cuenta estos aspectos, en un entrenamiento anaeróbico se pueden lograr, en este tipo de población, tasas máximas de lactato, más destacables que las que se pueden lograr en un sujeto adulto sedentario (Latorre, 2003).

En el caso de la resistencia aeróbica los niños están preparados para su desarrollo, ya que el desarrollo de esta capacidad se encuentra constante durante la niñez, en los niños el potencial aeróbico se encuentra en crecimiento conforme a la edad, caso contrario en las niñas, pese a esta capacidad aeróbica los niños tienen una menor economía gestual, esto por una menor eficiencia mecánica, a pesar de ello es claro que el niño está capacitado fisiológicamente para la resistencia aeróbica en edades tempranas, siendo más flexible y óptimo para establecer su capacidad para el trabajo anaeróbico láctico (Latorre, 2003).

2.3.1.3 Velocidad

Es la capacidad que quizás presenta menos problemática para el desarrollo en el niño y la niña ya que su sistema nervioso se encuentra en buen estado de desarrollo y maduración, presentando una óptima etapa para el desarrollo de esta cualidad, esta capacidad presenta un aumento a los 10 años y posterior a esta edad se presenta un aumento en el tiempo de reacción (Martín et al., 1989) citado por (Latorre, 2003) en Prescripción de ejercicio físico para la salud en edad escolar.

2.3.1.4 Flexibilidad

La flexibilidad esta definida por Heyward (2008) como la capacidad de mover una articulación o serie de articulaciones, de manera fluida a través de la amplitud de movimiento completa sin causar una lesión.

Según Heyward (2008) la flexibilidad se divide en dos:

Estática: es una medida de la amplitud total de movimiento de la articulación y que esta limitada por la extensibilidad de la unidad musculó tendinosa.

Dinámica: es una medida del rango de fuerza de torsión o resistencia desarrollada durante el estiramiento en toda la amplitud de movimiento articular.

1.3.2 Capacidades coordinativas

Las capacidades coordinativas son la coordinación, destreza equilibrio y agilidad (Figura 7) y se describen a continuacion:

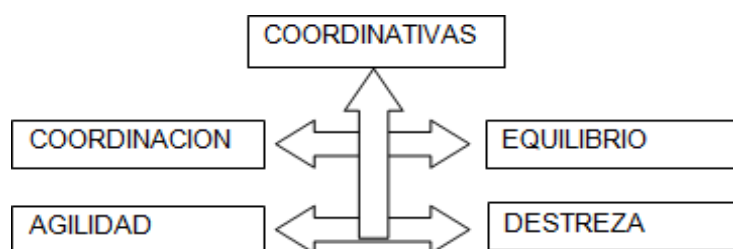


Figura 7 Capacidades coordinativas

Fuente: Estrategias de intervención en educación para la salud desde la educación física. Delgado 2002

2.3.2.1 Coordinación

La coordinación motriz es el conjunto de capacidades que organizan y regulan de forma precisa todos y cada uno de los procesos parciales de un movimiento motor preestablecido. Esta organización lo que hace es una regulación de todas las fuerzas producidas, tanto las fuerzas internas como las fuerzas externas, considerando todos los grados de libertad del aparato motor y los cambios existentes de la situación planteada (Caminero, 2006).

La coordinación es el factor primario de la localización espacial y de las direccionales precisas. Las percepciones que tenga los sentidos del medio ambiente que lo rodea juega un papel importante en su desarrollo ya que esto va a hacer la base de la coordinación (Mori, 2008).

2.3.2.2 Destreza

Cualidad que permite al jugador realizar un gesto en las mejores condiciones de armonía y equilibrio con el mínimo gasto de energía. Se adquiere por la perfección en la coordinación, en el equilibrio, en la precisión y en el ritmo.

Para que se realice un buen aprendizaje, hay que realizar las prácticas en las condiciones que se tenga en un partido.

Los factores que limitan la destreza son: peso corporal, estatura, ritmo, equilibrio, tiempo de reacción, velocidad, precisión, puntería (Martínez, 1982).

2.3.2.3 Equilibrio

La necesidad de mantener el cuerpo en equilibrio es de suma importancia para la vida cotidiana, ya que cualquier tipo de movimiento requiere el desplazamiento del centro de gravedad y por ello mantener el equilibrio es de gran importancia. También va a depender de diferentes aspectos como lo son la sustentación que a medida que esta se va reduciendo se necesita un mayor respuesta neuromuscular, de igual manera se encuentra la estabilidad que se establece a la altura que existe desde el centro de gravedad hasta el apoyo. (Lopez 2015)

En los trabajos físicos realizados para el mejoramiento de esta capacidad intervienen distintos receptores, ópticos, acústicos y vestibulares. El mantenimiento del equilibrio se

logra gracias a los esfuerzos musculares dinámicos y estáticos dependientes de los tipos de ejercicios realizados y las situaciones. (Lopez 2015)

2.3.2.4 Agilidad

Es la capacidad de aprender en corto tiempo movimientos de una difícil ejecución, así como la capacidad de reaccionar rápidamente con la ejecución de movimientos adecuados ante situaciones cambiantes. Es necesaria una compleja conexión de las bandas nerviosas responsables de esos músculos en el sistema nervioso central (Brown, 2012).

2.4. Fisiología del crecimiento y la pubertad

El crecimiento es constante durante toda la infancia y pubertad, pero tiene diferentes particularidades durante los años por lo cual no podemos hablar de que sea un desarrollo constante. Entre las edades de 2 a 10 años se presenta una lenta desaceleración de la velocidad de crecimiento, de tal manera que de los 10 años al máximo crecimiento que marca la pubertad, es de más o menos 4 a 5 cm/año, con excepción del pico de Sempé a los 7 años, que tiene relación con la pubertad suprarrenal. En la pubertad se da un aumento en la velocidad de crecimiento (Ramiro, 1990).

2.5. Sistemas energéticos

Durante el ejercicio, el músculo esquelético satisface sus necesidades energéticas utilizando sustratos extraídos de las reservas del organismo logradas gracias a los nutrientes consumidos a través de los alimentos (Minuchin, 2005).

Los sistemas energéticos que poseemos en nuestro metabolismo se clasifican en tres:

2.5.1 Fosfágenos (anaeróbicos alactácidos):

Los fosfágenos son compuestos que contienen un grupo fosfato de alta energía. En los vertebrados los fosfágenos se encuentran en el Adenosin Trifosfato (ATP) y fosfocreatina (PC) que se encuentran presentes en todas las células (Minuchin, 2005). Este sistema, se refiere al metabolismo de los fosfágenos de alta energía del ATP y la PC con los compuestos más relevantes. Este metabolismo es el que proporciona la energía necesaria para la contracción muscular al inicio de la actividad y durante ejercicios explosivos cortos y

de alta intensidad, aunque es de capacidad de almacenamiento limitada, lo que lo hace de muy corta duración, de 6 a 10 segundos (Chicharro, 2008).

2.5.2 Anaeróbicos lácticos

El único nutriente que puede convertirse en energía afuera de la mitocondria, es decir sin O_2 , es la glucosa que se convierte en lactato y obtiene dos ATP por cada molécula de glucosa. Con ejercicios de alta intensidad se potencia rápidamente esta vía energética con aumento de forma rápida de lactato (Minuchin, 2005).

En cuanto a la capacidad anaeróbica se confirma que el aumento de lactatemia es de sólo 7 a 9 mmol/L de los 10 a 11 años, este mismo valor permanece hasta los 15 años. El desarrollo anaeróbico siempre es menor en los niños que en los adultos, tanto en valor absoluto y cuando se toma el peso corporal esto debido por la glicolisis anaeróbica, que la concentración y tasa del glicógeno muscular son menores en los niños mientras que la utilización del ATP y del CP son muy cercanas a lo que se presenta en adultos.

Tharp (1984) hace referencia a que, dado que el potencial anaeróbico está relacionado con la edad, peso y la masa corporal, se debe obligatoriamente expresar la capacidad anaeróbica en función del peso corporal para disminuir la influencia del aspecto morfológico.

El tipo de actividad física o ejercicio que practiquen los niños puede llegar a influenciar la composición corporal y la morfología, un claro ejemplo de esto es el caso de la densidad corporal ya que si esta aumenta con la práctica deportiva dará como resultado grandes variaciones antropométricas en función de la disciplina deportiva o de la actividad física en cuestión (Bulbulian, 1984).

Existe una estrecha relación entre la composición corporal y el rendimiento deportivo ya que las características antropométricas como son las dimensiones, composición y estructuras corporales influyen en los resultados o en el rendimiento deportivo, claro sin dejar de tomar en cuenta los factores ambientales y psicológicos que rodean al sujeto (Clarke, 1981).

2.5.3 Aeróbicos

Los carbohidratos, las grasas y algunos aminoácidos puede entrar a la mitocondria para obtener energía en forma de ATP por vía oxidativa. Tarda más tiempo en ser usado, pero son más efectivos en cuanto a capacidad ya que se dan muchos ATP por molécula de sustrato oxidado, eso les permite ser utilizados cuando el ejercicio es prolongado (Minuchin, 2005).

Este sistema puede involucrar a los carbohidratos, las grasas y las proteínas, después de las transformaciones surgidas del ciclo de Krebs, de estas reacciones forman ATP, CO y H. (Chicharro, 2008).

En los niños sedentarios, el consumo máximo de oxígeno (VO_2 max) en valores absolutos permanece constante durante todo el crecimiento y desarrollo. En niños de 6 a 11 años pasa de 1.16 a 1.74 L/min es decir, se incrementa en un 50%. De 11 a 16 años pasa de 1.74 a 2.69 L/min y se incrementa en 64% (Ramiro, 1990).

En las niñas sedentarias se observa una evolución paralela en el período de 6 a 11 años, durante el que pasa de 0.98 a 1.47 L/min aumentando el 50%, pero en el periodo de los 11 a los 16 años las variaciones con la edad son menos marcadas; el incremento del VO_2 máx. En las niñas en esta etapa sólo es del 30%, pasando de 1.47 a 1.89 L/m, es claro que el VO_2 máx. Es siempre menor en las niñas y que en la etapa de los 11 a 16 años el incremento en ellas es 50% menor que en las mujeres (Ramiro, 1990).

Durante el crecimiento es muy importante expresar y establecer el valor del VO_2 max en función del peso corporal: el valor establecido será independiente de las variaciones biométricas ligadas al crecimiento, es decir la expresión por su peso será independiente a la altura de las personas, la expresión del VO_2 max/Kg tiene una diferencia mayor en los varones. En los niños, el valor más alto se encuentra entre los 6 y 8 años y después de esta edad se observa una disminución mínima pero constante hasta los 16 años. En niñas se observa un valor óptimo entre los 6 y 8 años, pero este valor disminuye durante la pubertad, que posteriormente aumenta y se estabiliza en específico en los 16 años (Andrade Ramiro, 1990).

2.6. Mecanismos de adaptación al esfuerzo.

El mecanismo de adaptación del organismo va a ser importante para el desarrollo continuo del entrenamiento, la formación física de los deportistas y la programación de planes de entrenamiento. Los tipos de mecanismos de adaptación van a ser influidos por el entrenamiento hacia la mejora del individuo, mecanismos como:

La maduración puberal que esta determina la capacidad de aprendizaje y la realización de tareas cada vez más complejas e intensas

El Entrenamiento, permite adquirir una correcta técnica y mejorarla, además de la actitud psicológica que conduce un mejor desarrollo

Con entrenamiento de resistencia de una manera adecuada con las cargas de entrenamiento correctamente dosificadas se descubre un aumento del VO₂ max encontrándose un rendimiento y un aumento similar a la de una persona adulta (Rowland, 1985).

La Maduración Puberal, que determina gradualmente las posibilidades de aprendizaje y realización de tareas cada vez más complicadas e intensas.

2.7. Fisiología del crecimiento

El crecimiento a medida que avanza va presentando diversas características por cada una de sus etapas, así como en la estatura, músculos y fuerza (Andrade, 1990).

2.6.1 Estatura y entrenamiento

La realización de un entrenamiento intenso o a media intensidad esta claro que no tiene ninguna repercusión al crecimiento, por lo contrario, la realización del ejercicio ayuda al crecimiento estatural y esquelético (Perugia, 1982).

2.6.2 Músculos y potencia muscular

El aumento de la masa muscular en niños y niñas es idéntico en el crecimiento hasta los 15 años de edad, en ese momento es cuando las adolescentes obtienen o llegan a su masa muscular definitiva, mientras que los hombres continúan su aumento hasta los 17 años, esto se debe en mayor parte a la iniciación temprana de pubertad y a que en los hombres

es más tardía y con mayor tiempo de duración del periodo de crecimiento (Cheek, 1974). Al poner en relación la fuerza muscular con la estatura se puede decir que el aumento de estos dos criterios aumenta de manera igual en ambos sexos, hasta la edad de los 13 años que es cuando los varones alcanzan la estatura promedio de 1.55 m, no así de la masa muscular que es donde se da un cambio muy notable en el aumento (Asmussen, 1980).

2.6.3 Fuerza muscular y explosividad

La aplicación de la fuerza se debe realizar después de la maduración sexual esta es más notable cuando se da el castro en hombres y mujeres, en los hombres por sus características morfológicas y antropométricas se destaca a partir de los 13 años.

Una mala planificación no acorde a los volúmenes e intensidades por encima de la edad biológica del atleta y de un desbalance negativo en la reposición energética del niño, estas situaciones pueden llegar a producir lo siguiente:

1. Detención del periodo de crecimiento
2. Disminución de la cifra de hemoglobina, por la lisis de los glóbulos rojos en el entrenamiento intenso, esto pudiera producir la disminución del paso de transporte del oxígeno a los tejidos.
3. Desbalance hidromineral. (Andrade, 1990).

El sobreentrenamiento en niños no es muy frecuente, pero si en adolescentes, los principales síntomas son el desinterés por el deporte o actividad física, anorexia, fatiga, mala recuperación cardiovascular.

Según Barzo (1987), existen diferentes clasificaciones en cuanto a la formación atlética:

1. Estadio de iniciación deportiva e infantil que va desde los 6 hasta los 11 o 12 años.
2. Estadio de la especialización deportiva o juvenil desde los 12 o 13 años hasta los 16-17 años en adelante.
3. Estadio de Alto rendimiento o adulto: desde los 16-17 años en adelante

2.8. Fases sensibles

Las fases sensibles son los momentos importantes y cruciales en el entrenamiento infantil, en estos momentos el organismo tiene una mayor sensibilidad del organismo para responder a los estímulos efectuados. (Román, 2003).

El entrenamiento basado en estas fases es importante al momento de ahorrarse tiempo y así mismo evitarse graves errores en el proceso de formación deportiva infantil (Román, 2003).

La mejor etapa para trabajar la capacidad física de fuerza es desde los 8-12 años, con esfuerzos de baja sobrecarga y velocidad de ejecución elevada (Tabla 3).

Tabla 3 Modelo de fases sensibles

EDAD (años)	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
FUERZA											
RESISTENCIA											
VELOCIDAD											
EQUILIBRIO											
APRENDIZAJE MOTOR											
TIEMPO DE REACCION											
COORDINACION PERCEPTIVOMOTORA											

Fuente: Latorre, P. A. (2003). Prescripción de ejercicio físico para la salud en edad escolar.

El entrenamiento de la fuerza debe comenzar a planificarse desde los 7 años, entre los 7-8 años parece evidente la existencia de una fase sensible, en los que los estímulos de fuerza rápida y fuerza de resistencia logran tener un efecto positivo en el niño con grandes ganancias en ejercicios como empujar, correr, traccionar y/o trepar. Este tipo de movimientos aumentan la capacidad funcional de los grupos musculares extensores y así se facilita la modificación de una correcta postura y actitud corporal. Estas edades son muy complejas y delicadas ya que los tejidos conjuntivos y en las estructuras óseo-articulares

son muy plásticas y delicadas debido a que todavía no están formadas a su totalidad y el aplicar grandes cargas puede causar una malformación, pérdida de capacidad elástica y riesgo de lesión (Domínguez La Rosa, 2003)

La velocidad se puede trabajar desde los 6 hasta los 12 años pero específicamente la velocidad de reacción y la frecuencia ya que la capacidad de aceleración y la velocidad máxima deben trabajarse posteriormente (Tabla 3).

Para el desarrollo de la resistencia, que es una capacidad de baja intensidad, se puede comenzar a trabajar desde los 7 años hasta los 16 aclarando que de los 6 años se desarrolla la resistencia aeróbica, en cuanto a la resistencia anaeróbica es a partir de los 14 años (Román, 2003).

2.9. Entrenamiento interválico de alta intensidad (HIIT).

En este tipo de entrenamiento se alternan momentos anaeróbicos de corta duración a la máxima intensidad, con periodos cortos de descanso activo (López, 2018). Es de gran utilidad para personas con poco tiempo o incluso para personas que no pueden acudir a un gimnasio ya que no lleva más de 20 minutos. Se ha observado que con tan solo 15-20 minutos a intervalos se logran más beneficios que una carrera continua de 20 minutos. (López, 2018)

Una reflexión importante que se debe hacer es la preferencia del ejercicio de la persona, si es una persona que le gustan hacer ejercicio durante poco o largo tiempo (Saez, 2018).

Se ha descrito que este método de entrenamiento resulta muy efectivo para reducir la grasa en individuos con sobrepeso. La quema de grasa es importante y muy notoria con este método ya que no solo se queman calorías durante el tiempo de entrenamiento, también se quema grasa y calorías en el post entrenamiento, mejor conocido como EPOC (consumo energético que se produce en el organismo posterior al ejercicio) esto permite que se siga produciendo una respuesta de recuperación, manteniendo el gasto calórico elevado hasta las próximas 48 horas (López, 2018).

Las características más relevantes del entrenamiento HIIT son los intervalos cortos de alta intensidad con intervalos de descanso más suaves, además el entrenamiento se debe realizar durante poco tiempo de 10 a 20 minutos y no de más a 3 días a la semana. Es

dinámico, variado y se pueden aplicar gran variedad de ejercicios (Saez, 2018). Dentro de los beneficios que se han descrito se encuentra una mejora del volumen máximo de oxígeno: la cual es interesante e importante para todas las edades ya que esto se ve reflejado con una mejora en la salud y en un aumento del rendimiento en la población de deportistas. Así mismo, se ha observado una mejora de la potencia aeróbica máxima ya que diversos estudios han demostrado que el HIIT mejora la potencia aeróbica máxima, la máxima potencia que se puede alcanzar durante el ejercicio aeróbico moderado.

- Optimización neuromuscular: las características neuromusculares se potencializan, lo que a su vez mejora la fuerza y coordinación.
- Mayor eficiencia mecánica: los beneficios antes mencionados derivan en la mejora de la eficiencia mecánica muscular que es básica y necesaria para el rendimiento deportivo y se potencializa mayormente en personas novatas.

3.- Planteamiento del problema y justificación

Las clases de Educación física en el nivel básico está enfocado básicamente en el desarrollo de las competencias de corporeidad, expresión y desarrollo de habilidades y destrezas motrices y el control de la motricidad para el desarrollo de la acción creativa (Flores PJ, 2017).

Lo anterior no se solventa con las clases de educación física que promueve la educación básica en México, ya que solo se imparte en tre 1 a 2 dias a la semana con una duración de entre 30 a 50 minutos.

Así como menciona el programa de educación primaria, la Educación Física es una forma de intervención pedagógica que contribuye a la formación integral de niñas, niños y adolescentes al desarrollar su motricidad e integrar su corporeidad (SEP 2017).

Como describe el plan de trabajo de la educación primaria que el principal objetivos de la clase de educación física los cuales según (SEP 2017) son:

- Reconocer e integrar sus habilidades y destrezas motrices en situaciones de juego motor e iniciación deportiva.
- Canalizar y demostrar su potencial expresivo y motriz al participar y diseñar juegos y actividades donde requieren comunicarse e interactuar con sus compañeros.
- Resolver y construir retos mediante el pensamiento estratégico y el uso creativo de su motricidad, tanto de manera individual como colectiva.
- Demostrar y distinguir actitudes para preservar su salud mediante la práctica de actividad física y la toma de decisiones informadas sobre hábitos de higiene y prevención de riesgos.
- Asumir y percibir actitudes asertivas y valores que favorecen la convivencia sana y pacífica y el respeto de los demás en situaciones de juego e iniciación deportiva.

Por lo que se trabaja muy poco las capacidades condicionales de fuerza, velocidad, resistencia a edades tempranas.

Como se mencionó en el segundo párrafo el tiempo designado a la educación física es insuficiente para el desarrollo de la actividad física necesaria para conservar un estado de salud óptima, por lo cual es necesario implementar actividades extra curriculares como los anteriormente denominados Clubes o Talleres de carácter deportivo.

Debido a estos antecedentes en el deporte en México, es muy importante comenzar a trabajar velocidad y fuerza en etapa infantil ya que se comienza a crear bases de grandes capacidades que permitan ser pulidas y no desarrolladas desde cero como en muchas ocasiones sucede, a nivel social se debe de dejar de ver las horas que se le dedican a la actividad física como simples horas de entretenimiento y a nivel académico como una sistematización de cargas de trabajo que permita desarrollar las capacidades físicas y coordinativas de una manera adecuada que permita ser potencializadas para su desarrollo deportivo.

La finalidad y el principal objetivo del entrenamiento en la etapa infantil deben consistir en un desarrollo de las posibilidades motoras por esta parte el trabajo y desarrollo multilateral

y multideportivo es básico y fundamental para generar una iniciación deportiva saludable u óptima.

Se ha descrito en varios estudios los beneficios del método HIIT sobre la salud, sin embargo, se desconoce el impacto que puede tener el entrenamiento de alta intensidad sobre el IMC, grasa corporal, circunferencia de la cintura y sobre el desarrollo de la velocidad-resistencia en niños de 9 a 12 años.

4.- Pregunta de investigación:

¿La intervención del método de entrenamiento HIIT como propuesta de actividad física mejorará el desarrollo la velocidad, resistencia y fuerza en niños de 9 a 12 años?

5.- Objetivos

5.1. Objetivo General:

- Evaluar el efecto del método de entrenamiento HIIT sobre las capacidades físicas de fuerza, velocidad y resistencia en niños de 9 a 12 años.

5.2. Objetivos específicos:

1. Implementar el método de entrenamiento HIIT en niños de 9 a 12 años.
2. Determinar si existen cambios en el desarrollo las capacidades de fuerza, velocidad y resistencia de corta duración.
3. Determinar la Velocidad Aeróbica Máxima (VAM) antes y después de un plan de entrenamiento HIIT
4. Establecer si existe una correlación de desarrollo entre la velocidad y resistencia de corta duración a través del entrenamiento el método HIIT.

6.- Hipótesis:

El método de Entrenamiento Intervalico de Alta Intensidad (HIIT) impacta positivamente en el desarrollo de la velocidad, resistencia y fuerza de corta duración, en niños de 9 a 12 años en horario extraescolar del periodo escolar 2018-2019 de la escuela primaria profesor ~~R~~Rafael Ramírez+de Cuernavaca, Morelos.

Hipótesis alternativa

El método de Entrenamiento Intervalico de Alta Intensidad (HIIT) no impacta positivamente en el desarrollo de la velocidad, resistencia y fuerza de corta duración en niños de 9 a 12 años en horario extraescolar del periodo escolar 2018-2019 de la escuela primaria profesor ~~R~~Rafael Ramírez+de Cuernavaca, Morelos.

7.- Metodología

Enfoque de la investigación: Cuantitativa

Diseño: Cuasi experimental de antes y después

Variables:

Variable Independiente: Entrenamiento HIIT

Variable Dependiente: resistencia- velocidad Resistencia de corta duración, velocidad, medidas antropométricas.

Población: niños entre 9 y 12 años que acuden al horario extraescolar de la escuela primaria profesor ~~R~~Rafael Ramírez+de Cuernavaca, Morelos

Tamaño de muestra: 65 niños

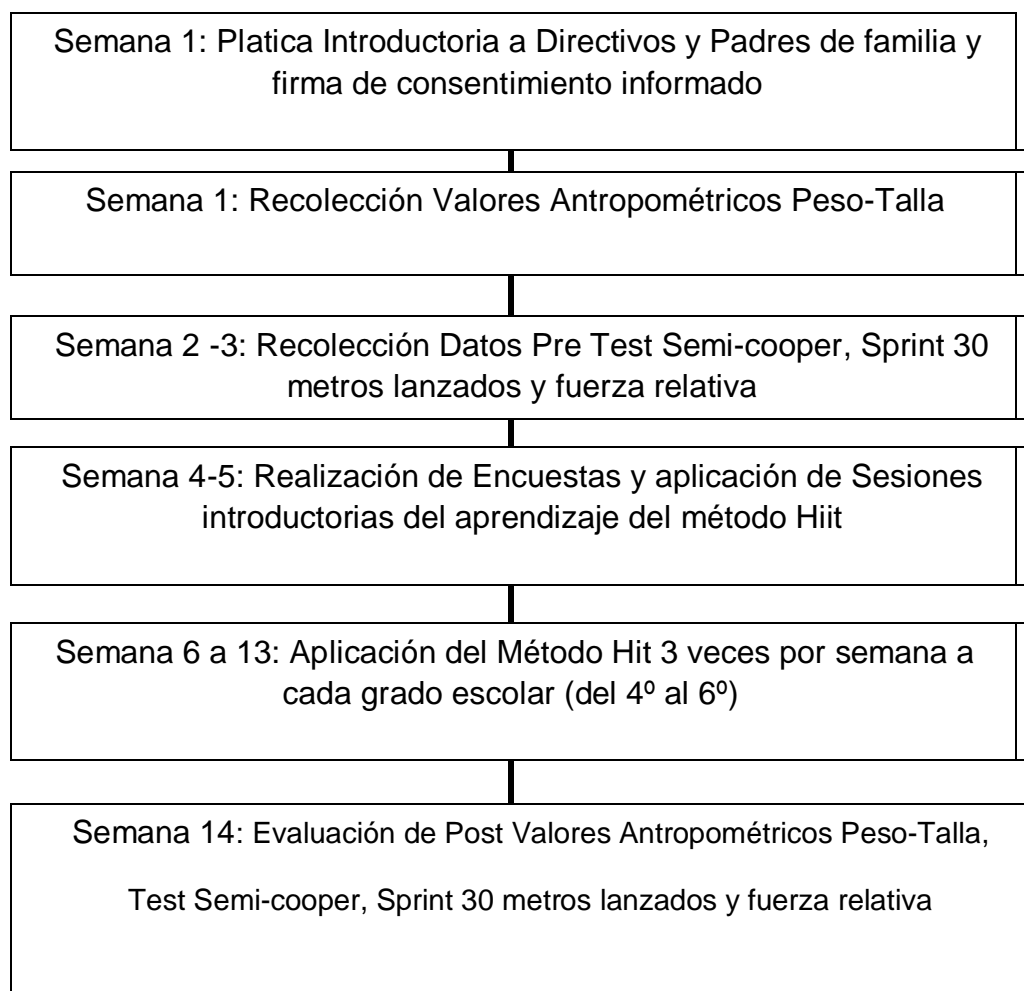
Criterio de Inclusión: Que sean alumnos de la Escuela Primaria Profesor ~~R~~Rafael Ramírez+de Cuernavaca, Morelos y que los padres hayan aceptado que sus hijos participen en este protocolo

Criterio de exclusión: Que tengan una enfermedad o condición física que les impida realizar actividad física o no hubieran recibido el permiso del padre o tutor.

Criterio de eliminación: No haber cumplido con el 90% de las sesiones programadas, haber incumplido con las normas establecidas o dejar de ser miembro de la escuela.

7.1. Procedimiento.

El procedimiento general se muestra en la Figura 8 como primera paso, a todos los padres se les pidió que firmaran una carta de consentimiento informado y que respondieran una encuesta que solicitaba información sobre historial de entreno, familiar y de lesiones (ANEXO I). Todos los niños que aceptaron participar y que contaban con la carta firmada por sus padres fueron incluidos en este estudio. Durante los meses de febrero a abril de 2019 se tomaron las medidas antropométricas y capacidades físicas. Posteriormente, durante los siguientes dos meses se llevó a cabo el entrenamiento HIIT, que se describe más adelante. Una vez concluido el entrenamiento se volvieron a tomar las medidas antropométricas y de capacidades físicas.



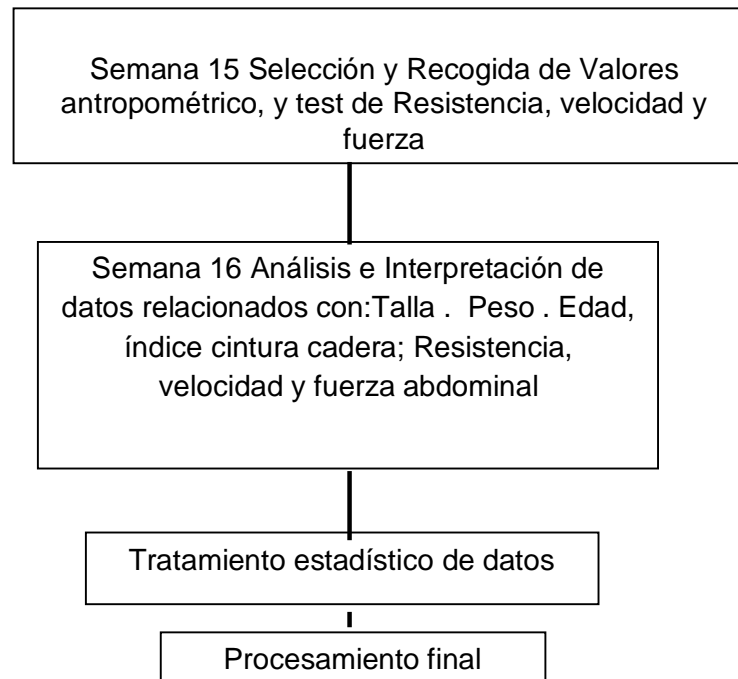


Figura 8 Procedimiento

Antropometría

Las medidas antropométricas se tomaron con en instalaciones adecuadas de la Escuela Primaria Profesor ~~de~~ Rafael Ramírez+, con el individuo descalzo y provisto únicamente de ropa ligera, siguiendo la técnica estándar y las normas internacionales recomendadas por el manual de antropometría humana de la universidad ~~de~~ Univer Milenium+. Las mismas se realizaron en el lado no dominante del cuerpo. Se llevó a cabo por personal previamente capacitado para ello. Las medidas antropométricas que se registraron fueron las siguientes: peso (kg), talla (cm). El peso de los niños se determinó utilizando una báscula Tanita Modelo TBF-300A y la talla se utilizó un estadímetro de pared. Una vez tomados los datos antropométricos se calcularon los siguientes parámetros: índice de masa corporal (IMC, kg/m²), porcentaje de grasa corporal (%GC) y masa grasa (MG, kg).

Capacidades Físicas. La evaluación de las capacidades físicas se llevó a cabo mediante los siguientes test:

- Velocidad aeróbica Máxima
Para obtener la VAM, se realizó el Test de Semi-copper
- Velocidad
Para evaluar esta capacidad se utilizó el Test sprint 30 metros lanzados
- Fuerza
Se utilizó el Test de fuerza relativa de 30 segundos

7.2. Protocolo de Intervención: Método HIIT:
Consistió en un protocolo de 8 semanas, con 3 días de entrenamiento a la semana.

ETAPA 1	ETAPA 2	ETAPA 3
PRE	INTERVENCION	POST
EVALUACION	Semana 1 8 series x (20+: 40+) Descanso activo Semana 2 8 series x (20+: 40+) Descanso activo Semana 3 10 series x (30+: 30+) Descanso activo Semana 4 12 series x (30+: 20+) Descanso activo Semana 5 14 series x (20+: 30+) Descanso activo Semana 6 18 series x (20+: 30+) Descanso activo Semana 7 27 series x (20+: 20+) Descanso activo Semana 8 30 series x (20+: 20+) Descanso activo	EVALUACION

Figura 9 Semanas de intervención

Fuente: Elaboración propia

En total se trabajó 3 sesiones por semana iniciando con 28 minuto y terminando en 40 minutos de manera progresiva se la sesión 1 a la 24.

Se realizó un calentamiento general de 10 minutos, dentro de estos 10 minutos se trabajó con juegos dinámicos donde se incluían movimientos articulares, de flexibilidad y aumento de la frecuencia cardiaca, se eligió este método para poder lograr una adherencia al ejercicio, posteriormente se da paso a la parte principal que consiste en 8 minutos de ejercicio intenso que en las semanas posteriores se van aumentando gradualmente las series hasta llegar a la última semana con 20 minutos (Figura 10) de ejercicio anaeróbico de alta intensidad donde se realizaron sprint de 20 metros de manera continua a máxima velocidad (Figura 10)

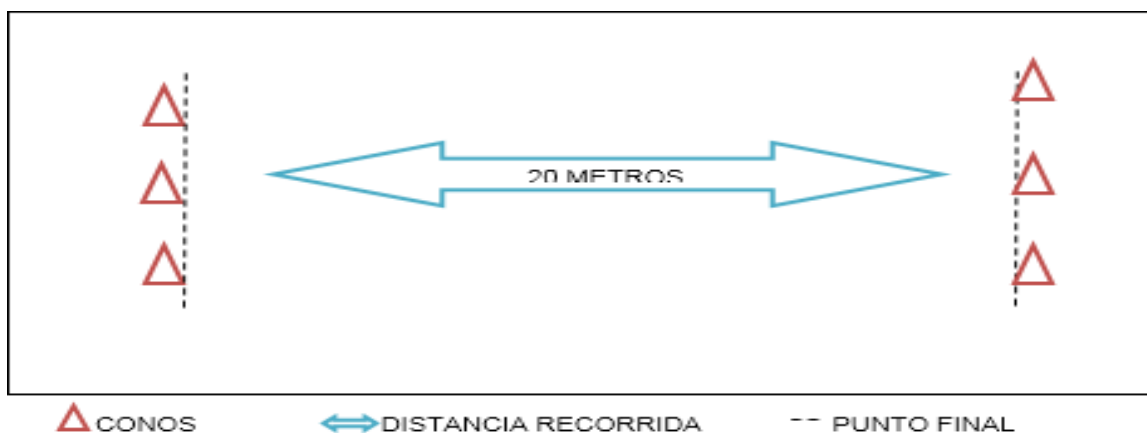


Figura 10 Recorrido

Fuente: Elaboración propia

con tiempos de descansos activos, que cada semana se van haciendo más reducidos, al concluir la parte principal se pasa a 10 minutos de vuelta a la calma para terminar la sesión, (Figura 11).

	DOSIFICACION	EJERCICIO
<i>Sesión 1</i>	10´ Calentamiento 8´ Parte principal 10´ Parte final	Juego lúdico Serie 20+e 40+da Estiramiento, platica 28 Minutos ejercicio
<i>Sesión 2</i>	10´ Calentamiento	Juego lúdico

	8´ Parte principal 10´ Parte final	Serie 20+E 40+DA Estiramiento, platica 28 Minutos ejercicio
<i>Sesión 10</i>	10´ Calentamiento 10´ Parte principal 10´ Parte final	Juego lúdico Serie 30+E 20+DA Estiramiento, platica 30 minutos de ejercicio
<i>Sesión 20</i>	10´ Calentamiento 18´ Parte principal 10´ Parte final	Juego lúdico Serie 20+E 20+DA Estiramiento, platica 38 minutos de ejercicio
<i>Sesión 24</i>	10´ Calentamiento 20´ Parte principal 10´ Parte final	Juego lúdico Serie 20+E 20+DA Estiramiento, platica 40 minutos de ejercicio

Figura 11 Sesiones por semana

Fuente: Elaboración propia

Sesión Método HIIT		Sesión 1 Semana 1
Lugar: Cancha deportiva de la escuela primaria profesor Rafael Rafael Ramirez+		Material: 10 conos, cronómetro, silbato
Objetivo: Realizar ejercicios con intervalos de alta intensidad de carrera corta con descansos activos de fuerza isométrica para desarrollar las capacidades de resistencia, fuerza y velocidad		
Parte	Ejercicio	Dosificación
Calentamiento	Juego Lúdico: Juego de gato Se forma la figura del típico juego de gato, se hacen dos equipos de niños y niñas con tres pañuelos de diferente color para cada equipo,	10 minutos

	<p>se coloca a una distancia de 10 metros. Sale el primero y colocan el pañuelo en el lugar que ellos quieran corre de regreso le dan la mano a su compañero que sale con el siguiente pañuelo</p>	
	<p>Finalidad: Con la finalidad de elevar la Frecuencia Cardiaca, elevar la temperatura corporal y lubricación articular</p>	
Parte Principal	<p>Sprint de 20 metros con descansos activos haciendo plancha</p> <p>Se colocan todos los niños en una sola línea a la orilla de la cancha al silbatazo realizan sprint a final de la cancha de manera repetitiva hasta el siguiente silbatazo, en ese momento realizan descanso en posición de plancha hasta la siguiente señal.</p>	<p>20 segundos de sprint</p> <p>40 segundos de plancha</p> <p>8 minutos totales</p>
	<p>Finalidad: Trabajo de alta intensidad con ejercicios de coordinación gruesa que no exigen una técnica depurada</p>	
Parte Final	<p>Caminar</p> <p>Para volver a la calma los niños siguen caminando alrededor de la cancha</p>	<p>10 minutos</p>
	<p>Finalidad: Normalizar la Frecuencia Cardiaca y realizar estiramientos para evitar lesiones</p>	

Sesión Método HIIT		Sesión 2 Semana 1	
Lugar: Cancha deportiva de la escuela primaria profesor %Rafael Ramirez+		Material: 10 conos, cronómetro, silbato	
Objetivo: Realizar ejercicios con intervalos de alta intensidad de carrera corta con descansos activos de fuerza dinámica para desarrollar las capacidades de fuerza y resistencia			
Parte	Ejercicio	Dosificación	
Calentamiento	Juego Lúdico: Cangrejos corredores Se marca una línea a una distancia de 10 metros de cada área de la cancha, en posición de cangrejos, cuando escuche el silbatazo avanzaran hasta el otro extremo marcado	10 minutos	
	Finalidad: Con la finalidad de elevar la Frecuencia Cardiaca, elevar la temperatura corporal y lubricación articular		
Parte Principal	Angelitos con descansos activos haciendo desplantes Se colocan todos los niños dispersados en la cancha, al silbatazo realiza %angelitos+ en el lugar en donde están, al siguiente silbatazo descansa realizando desplantes hasta escuchar el siguiente silbatazo	20 segundos de %angelitos+	40 segundos de desplante
	Finalidad: Trabajo de alta intensidad con ejercicios de coordinación gruesa que no exigen una técnica depurada.	8 minutos totales	

Parte Final	<p>Caminar</p> <p>Para volver a la calma los niños siguen caminando alrededor de la cancha</p>	10 minutos
	<p>Finalidad: Normalizar la Frecuencia Cardiaca y realizar estiramientos para evitar lesiones</p>	

Sesión Método HIIT		Sesión 3 Semana 1
Lugar: Cancha deportiva de la escuela primaria profesor Rafael Ramirez+		Material: 10 conos, cronómetro, silbato
Objetivo: Realizar ejercicios con intervalos de alta intensidad de carrera corta con descansos activos de fuerza isométrica para desarrollar las capacidades de resistencia, fuerza y velocidad		
Parte	Ejercicio	Dosificación
Calentamiento	<p>Juego Lúdico: Espalda contra espalda</p> <p>Todos los participantes deberán estar repartidos por parejas y de pie, espalda contra espalda.</p> <p>Al silbatazo deberán intentar sentarse en el suelo, pero sin dejarse caer, ya que podrían hacerse daño. Una vez en el suelo, deberán intentar levantarse.</p>	10 minutos
	<p>Finalidad: Con la finalidad de elevar la Frecuencia Cardiaca, elevar la temperatura corporal y lubricación articular</p>	
Parte Principal	Sprint de 20 metros con descansos activos haciendo plancha	

	<p>Se colocan todos los niños en una sola línea a la orilla de la cancha al silbatazo realizan sprint a final de la cancha de manera repetitiva hasta el siguiente silbatazo en ese momento realizan descanso en posición de plancha hasta la siguiente señal.</p>	<p>20 segundos sprint</p> <p>40 segundos de plancha</p> <p>8 minutos totales</p>
	<p>Finalidad: Trabajo de alta intensidad con ejercicios de coordinación gruesa que no exigen una técnica depurada</p>	
Parte Final	<p>Caminar</p> <p>Para volver a la calma los niños siguen caminando alrededor de la cancha</p>	<p>10 minutos</p>
	<p>Finalidad: Normalizar la Frecuencia Cardiaca y realizar estiramientos para evitar lesiones</p>	

Figura 12 Sesiones de entrenamiento de la primer semana

Fuente. Elaboración propia

Al final una de las herramientas que se utilizaron para medir la intensidad del entrenamiento fue la escala de percepción del esfuerzo de Borg para detectar la intensidad que se percibía por parte de los sujetos (Figura 13)



Figura 13 Escala de Borg

Fuente: Manual de ciclo indoor avanzado. Barabado, 2007

Análisis estadístico

Los resultados de las determinaciones de edad, sexo, talla, peso se ingresaron en una base de datos usando para su procesamiento y análisis en el paquete estadístico SPSS (Statistical Package for the Social Sciences (SPSS)(v.22 for Windows™, SPSS Inc. Chicago, IL). Las variables cuantitativas se analizaron mediante las pruebas t- de Student para muestras relacionadas o U-Mann-Whitney según correspondiera a la normalidad o no de las variables (prueba de Kolmogorov-Smirnov). Para el análisis de variables cualitativas se utilizará la prueba de Chi-cuadrado. Las variables se consideraron significativas cuando $p < 0,05$.

8.- Resultados

Tabla 4 Tabla de comparación, pre y post intervención

Indicadores	Pre intervención	Post intervención	<i>P</i>
N= 65	MEDIA (DE)	MEDIA (DE)	
Peso (KG)	36.6 (10.8)	36.1 (10.0)	0.80
Talla (Metros)	1.40 (0.0)	1.42 (0.0)	<0.001
Grasa Corporal (%)	18.57 (8.9)	17.17 (8.2)	<0.001
IMC	18.18 (3.57)	17.44 (3.1)	<0.001
Flexiones (Repeticiones)	11.8 (5.7)	23.8 (6.8)	<0.001
Velocidad (Segundos)	6.7 (0.7)	5.9 (0.9)	<0.001
VAM (Segundos)	49140.4 (6343.7)	41592 (5464.3)	<0.001

En la **Tabla 4** se muestran los resultados obtenidos con el entrenamiento. En relación al peso, se observa que si bien, la media del peso fue menor después del entrenamiento, este cambio no fue estadísticamente significativo ($p=0.8$). El número de flexiones y la disminución del porcentaje de grasa corporal se puede concluir que hubo una disminución en la grasa y a su vez un aumento de musculo en miembro superiores e inferiores que le permiten realizar una mayor cantidad de repeticiones y reducir su tiempo de velocidad, además de tener una mayor resistencia a la fatiga como se demuestra en la prueba de velocidad aeróbica máxima que les permitió recorrer una mayor distancia a un ritmo constante.

En la Tabla 5 se compara los datos obtenidos entre hombres y mujeres en pre y post intervención donde se observa que en ganancias de fuerza hubo una mayor diferencia en los hombres que en las mujeres

Tabla 5 Tabla de comparación entre test pre y post intervención género femenino

Indicadores	Pre intervención	Post intervención	<i>p</i>
N= 30	MEDIA (DE)	MEDIA (DE)	
Peso (KG)	34.4 (8.8)	34.2 (7.8)	.456
Talla (Metros)	1.39 (0.7)	1.42 (.0)	<0.001
Grasa Corporal (%)	17.96 (9.1)	16.05 (7.9)	<0.001
IMC	17.44 (3.0)	16.70 (2.7)	<0.001
Flexiones (Repeticiones)	10.9 (4.0)	22.3 (5.0)	<0.001
Velocidad (Segundos)	7.0 (0.7)	6.3 (0.6)	<0.001
VAM (Segundos)	51921.2 (5361.9)	44518.2 (5082.5)	<0.001

En la Tabla 6 se muestra la comparación entre los test pre y post intervención de género femenino donde se muestra que las niñas participantes de esta intervención obtuvieron resultados favorables en todos los aspectos evaluados

Tabla 6 Tabla de comparación entre test pre y post intervención género masculino

INDICADORES	Pre intervención	Post intervención	<i>p</i>
N= 35	MEDIA (DE)	MEDIA (DE)	
Peso (KG)	38.4 (12.0)	37.8 (11.4)	.105
Talla (METROS)	1.4 (.09)	1.4 (0.0)	<0.001
Grasa corporal (%)	19.10 (9.1)	18.11 (8.4)	.089
IMC	18.82 (3.8)	18.07 (3.4)	<0.001
Flexiones (Repeticiones)	12.6 (6.9)	25.1 (7.9)	<0.001

Velocidad (Segundos)	6.5 (.62)	5.5 (1.0)	<0.001
VAM (Segundos)	46756.9 (6209.5)	39084.1 (4487.9)	<0.001

En la Tabla 6, se muestra los resultados de los niños participes de la intervención donde se encuentran resultados positivos, ganancias en todos los aspectos evaluados, donde en todos los test el valor de P es de <0.001

Tabla 7 Comparación entre test pre y post intervención edad 9 años

Indicadores	Pre intervención	Post intervención	p
N= 13	MEDIA (DE)	MEDIA (DE)	
Peso (kg)	32 (11.6)	31(9.6)	.231
Talla (Metros)	1.34 (.08)	1.3(.08)	.105
Grasa corporal (%)	15.85 (9.2)	16.07 (10.2)	.871
IMC	17.30 (4.3)	16.28 (3.2)	0.20
Flexiones (Repeticiones)	10.6(3.7)	23 (4.4)	<0.001
Velocidad (Segundos)	6.9 (.95)	6.2 (.6)	<0.001
VAM (Segundos)	46514.0 (4299.6)	39338.1 (2502.5)	<0.001

En la Tabla 7 se observa la evaluación de los niños y niñas evaluadas que tienen 9 años de edad en esta tabla observamos que los niños de esta edad obtuvieron ganancias en el desarrollo de las capacidades físicas y los cambios no son notorios en los aspectos morfológicos ya que la estatura y el peso no hay cambios considerables

En la tabla 8 se compara los test pre y post intervención de los niños y niñas con 10 años de edad donde se obtuvieron cambios significativos de las capacidades físicas, y en esta edad se mostraron ganancias significativas en el crecimiento de los niños y niñas evaluados

Tabla 8 Comparación entre test pre y post intervención edad 10 años

Indicadores	Pre intervención	Post intervención	<i>p</i>
N= 25	MEDIA (DE)	MEDIA (DE)	
Peso (KG)	34.2 (7)	34.1(6.6)	.735
Talla (Metros)	1.37 (.05)	1.39 (.05)	<0.001
Grasa corporal (%)	19.27 (8.3)	17.56 (7.9)	<0.001
IMC	17.92 (2.8)	17.41 (2.54)	.008
Flexiones (Repeticiones)	9.9 (2.9)	23.40(5.9)	<0.001
Velocidad (Segundos)	6.5 (.5)	5.8 (.5)	<0.001
VAM (Segundos)	47876.7 (6842.5)	41883 (4982.4)	<0.001

En la **Tabla 9** se compara los test pre y post intervención donde se observan cambios considerables en todas las capacidades físicas en las pruebas realizadas al igual que cambios considerables en el desarrollo morfológico de la talla.

Tabla 9 Comparación entre test pre y post intervención en niños de 11 años

Indicadores	Pre intervención	Post intervención	<i>p</i>
N= 20	MEDIA (DE)	MEDIA (DE)	
Peso (KG)	43 (12.9)	42.3 (12.2)	0.099
Talla (Metros)	1.46 (.07)	1.49 (.06)	<0.001
Grasa corporal (%)	21.10 (9.7)	18.62 (7.9)	0.003
IMC	19.68(4.0)	18.66(3.9)	<0.001
Flexiones (Repeticiones)	13.5 (7.9)	24.2 (8.6)	<0.001

Velocidad (Segundos)	6.7 (.6)	5.8 (0.7)	<0.001
VAM (Segundos)	50972.6 (5928.1)	42568.6 (5703.4)	<0.001

En la **Tabla 10** observamos la comparación entre los test pre y post intervención entre los niños de 12 años donde las ganancias son en las capacidades físicas y no observan cambios considerables en los cambios morfológicos

Tabla 10 Comparación entre test pre y post intervención en niños de 12 años

Indicadores	Pre intervención	Post intervención	P
N= 5	MEDIA (DE)	MEDIA (DE)	
Peso (KG)	33.6 (5.8)	33.6 (5.5)	0.959
Talla (Metros)	1.42 (0.07)	1.44(0.1)	0.389
Grasa corporal (%)	16.54 (5.5)	15.96(4.9)	0.328
IMC	16.38 (1.1)	15.99 (0.8)	.413
Flexiones (Repeticiones)	16 (8.4)	25.6 (9.4)	<0.001
Velocidad (Segundos)	7.5 (1.1)	5.6 (3.0)	0.101
VAM (Segundos)	52923.6 (6938.8)	46056.2 (7635.6)	0.003

9.- Discusión

Los resultados obtenidos logran apreciar una gran diferencia en cuanto al desarrollo de las capacidades físicas básicas, y no sólo en cuanto los aspectos del sobre peso y obesidad

Como ya se había comentado la mayoría de las investigaciones y propósitos de aplicar un método intervalico es para la reducción de grasa corporal, IMC e incluso de agua corporal como ejemplo claro es la intervención de Javier, (2015) en la que se emplea una variante del método HIIT como lo es el método "Tabata+" en donde se utilizan de igual manera ejercicios de autocarga durante 8 semanas durante 3 días a la semana, caso similar al de Siegler, (2003) donde se comprobó la reducción de masa corporal y de grasa con un protocolo de 3 sesiones a la semana cortas de 10 a 15 minutos con más tiempo de duración, siendo de 10 semanas, este entrenamiento se realizó basado en ejercicios de polimetría, utilizando ejercicios de boxjump, rejumping, skipping for height and distance. Por su parte Trapp, (2008) realizó una intervención un poco más larga de 15 semanas en donde se realizaban sprint en un cicloergómetro de 8 segundos y 12 segundos de descanso, caso similar al de (Heydari, 2012) que lo realizó durante 12 semanas de la misma manera en un cicloergómetro y 12 de descanso, incluso en estudios de comparación entre el método HIIT y un entrenamiento continuo e intenso se ha demostrado la mayor ganancia que se tiene en cuanto la pérdida de grasa corporal como el estudio realizado por (Fernández, 2017) donde con personas inexpertas se comprobó las ganancias que se pueden obtener con la utilización de este método, a comparación de un método continuo extensivo.

Estos estudios tuvieron resultados similares en cuanto a la demostración de la pérdida de masa grasa, masa corporal y aumento de la grasa magra que es el principal estudio y principal objetivo de este tipo de entrenamiento, por lo cual su desarrollo podría demostrar la mejora de las capacidades físicas condicionales y la mejora de la composición corporal con fines de salud.

En el aspecto psicológico como en el aspecto físico tiene un grado de aceptación en los niños, así como lo menciona Delgado (2018), ya que en esta Tesis se destaca las mejoras que tiene este método para aplicarse en la población infantil (2 a 10-12 años y

adolescentes (10-16 años mujeres a 12-18 años hombres) y su factibilidad de aplicar en clases de Educación Física.

Dichos sujetos no practican actividad física o deporte con grandes cargas de trabajo que se manejaron en este plan de entrenamiento del presente trabajo, por lo cual es probable que deserten, por ello los juegos y dinámicas tal y como menciona Aguirre, 1976, en su libro *Manual de juegos para niños y jóvenes*. Asimismo, Maneiro (2003), considera que: los juegos son una gran herramienta para lograr una adherencia al entrenamiento.

Es por todo ello que se demuestra con este estudio que las horas que plantea la Secretaría de Educación Pública en México (SEP, 2017) no son suficientes, ya que en esta intervención de tres horas a la semana se obtuvieron grandes ganancias en las capacidades físicas, entendiendo que una sola hora a la semana es insuficiente para el desarrollo de capacidades físicas básicas y coordinativas.

Las limitaciones dentro del protocolo de investigación fueron las siguientes;

- Tiempo disponibles de los alumnos en sus horarios de clases
- Asistencia de los alumnos a clases
- Días de suspensión marcados en el calendario escolar

Con esta investigación desarrollada se abre una nueva línea de investigación más amplia en el desarrollo del método HIIT en los niños de 9 a 12 años, para el desarrollo de las capacidades físicas y antropométricas a un nivel más extenso y distintas poblaciones del estado.

Considero viable reproducir este estudio en distintas regiones del estado ampliando las variables no estimadas en el presente trabajo como: nivel socio-económico, somatotipos, costumbres, clima, etc. para hacer una evaluación más amplia del impacto del método HIIT en esta población.

10.- Conclusión

El propósito de esta investigación es evaluar el entrenamiento utilizando el método HIIT para el desarrollo de las capacidades físicas en edades tempranas.

En esta investigación se lograron desarrollar las capacidades físicas condicionales demostrando que se pueden realizar trabajo de estas capacidades en edades tempranas a pesar de lo que la literatura marca, esto demuestra que se puede realizar el desarrollo de estas capacidades sin modificar el desarrollo en su crecimiento, es por ello que las capacidades como la fuerza, resistencia y velocidad se pueden trabajar en edades más tempranas sin afectar su desarrollo hormonal ni sus etapas de crecimiento.

El método HIIT como una alternativa del desarrollo de las capacidades físicas en edades tempranas es una buena opción ya que permite un gran trabajo de grupos musculares grandes, ya que se conocen sus beneficios para la pérdida de peso, es decir sólo se busca utilizar este método con personas con obesidad que buscan la quema de grasa corporal y así mejorar su composición corporal pero hasta ese momento es lo que se busca implementar este método de entrenamiento.

Cuando buscamos el desarrollo de las capacidades físicas y más en edades tempranas buscamos métodos clásicos en estas etapas, como entrenamientos en circuitos, juegos, etc.

La obtención de grandes ganancias de fuerza, velocidad y resistencia se obtuvieron gracias a la correcta elección de los ejercicios ya que si bien es cierto que en todo momento se utilizo el método HIIT, la gran variedad de los ejercicios fue clave para la obtención de grandes resultados, la elección de ejercicios de fuerza y velocidad, como son sprint, plancha, sentadillas, etc. Que combinadas con la intensidad del método desarrolla la resistencia aeróbica y anaeróbica en distintos momentos del entrenamiento.

Gracias a estos resultados obtenidos se puede aplicar un programa de alta intensidad en las clases de Educación Física y del entrenamiento deportivo, obteniendo resultados positivos en el desarrollo físico y antropométrico en los alumnos para el desarrollo de los infantes.

12.- Bibliografía

- Rinderknecht, P. and Pérez Aguirre, L. (1976). *Manual de juegos para niños y jóvenes*. Buenos Aires: Editorial Bonum.
- Alba Camacho-Cardenosa, J. B.-S.-C. (2016). Efectos de un protocolo de entrenamiento intervalico de alta intensidad sobre masa corporal en adolescentes. *Rev Esp Salud Pública*.
- Camacho-Cardenosa A, Brazo-Sayavera J, Camacho-Cardenosa M, Marcos-Serrano M, Timón R, Olcina G. (2016) Efecto de un protocolo de entrenamiento interválico de alta intensidad sobre masa grasa corporal en adolescentes. *Rev Esp Salud Pública*, 90; e1-e9.
- Alonso. F.D. (2017). Efecto de un programa HIIT versus entrenamiento continuo extensivo en individuos inexpertos. *Preparacion fisica*.
- Andrade R. F. D. (1990). Crecimiento y ejercicio físico. *Archivos de Medicina del Deporte Volumen VII nº27*.
- Asmussen, N. M. (1980). *ACSM position statement on training and competition in children*. J. Sports Méd.
- Barzo. (1987). *Entrenamiento de la fuerza para niños y jóvenes*. STADIDUM.
- Basilio M. E., J. Á. (2000). *Obesidad: la epidemia del siglo XXI*. Diaz de Santos.
- Blázquez, D. (1990). *Evaluar en Educación Física*. Barcelona.
- Brown, L. E. (2012) *Entrenamiento de velocidad, agilidad y rapidez*. Paidotribo
- BULBULIAN, R. (1984). The influence of somatotype on anthropometric prediction of body composition in young women. *Med. Sci. Sports Exerc*.
- Caminero, F. L. (2006). *Marco teórico sobre la coordinación motriz*. efdeporte.
- Cheek, D. (1974). *Body composition, hormones, nutrition and adolescent growth*. Grumbach, Grave and Mayers, New York.
- Clarke, H. I. (1981). *Relation of maturity, structural and strength measures to somatotypes of boys, 9 through 15 years of age*. *Research Quarterly*.
- Cofre, C. (2016). *Entrenamiento de alta intensidad ; historia y fisiología clínica del ejercicio*. Universidad Industrial De Santander.
- Crassel T, W. (1987). Desarrollo somático en niños de 7 a 18 años. En W. CRASSEL T, *Libro Olímpico de Medicina del Deporte*. (pág. 286).
- Díaz, R. P. (s.f.). *Las capacidades físicas*.
- Delgado F.P. (2018) *Variables psicosociales relacionadas a la obesidad infantil y adaptaciones al ejercicio físico intervalado de alta intensidad en escolares (Doctorado)*. Universidad de Jaén.

Domínguez La Rosa, P. Y. (2003). Bases fisiológicas del entrenamiento de la fuerza con niños y adolescentes. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y el Deporte*.

Faigenbaum, A. D. (s.f.). Youth resistance training: updated position statement paper from the national strength and conditioning association. position statement. 20.

Faigenbaum, A. D. (2016). Resistance training for kids. *ACSM's Health & Fitness Journal*.

Fitness, A. A. (2008). Strength training by children and adolescents. *Pediatrics*.

Flores, P.J.; Margarita, C.; Gómez, J.A.; Barreto, Y.; Valdovinos, O.; Vicente, J.U.; Del Río, J.E. (2017). Medición del tiempo efectivo de la clase de educación física y su impacto en el gasto calórico en escolares de nivel primaria del municipio de Colima, México. *Sportis Sci J*, 3 (1), 34-49. DOI: <http://dx.doi.org/10.17979/sportis.2017.3.1.1766>.

Javier Francisco, S. p. (2015). Efectos del Entrenamiento Tabata en la Composición Corporal del Futbolista. *Rendimiento en el Deporte*.

Garth F., A. y col. (1996). Test y pruebas físicas. Barcelona, Paidotribo

Guío, F. (2010). Conceptos y clasificación de las capacidades físicas. *Revista De Investigación Cuerpo, Cultura y Movimiento /Vol. 1 , 11*.

Gudrun F. (2003). Esfuerzo físico y entrenamiento en niños y jóvenes, Paidotribo

Gundlach, M. (1968). *Systembeziehungen koerperlicher faehigkeiten und fertigkeiten*. Theorie und praxis der koerperkultur, 25.

Heydari, M. (2012). The Effect of High-Intensity Intermittent Exercise on Body Composition of Overweight Young Males. *Hindawi Publishing Corporation* , 8.

Heyward, V. H. (2008). Evaluación De La Aptitud Física Y Prescripción Del Ejercicio. Médica Panamericana.

Inbar, O. y.-O. (1986). Anaerobic characteristics in male children and adolescents+. *Med. Sci. Sports Exerc*.

Chicharro, J.L. (2008). Fisiología Clínica del Ejercicio.

Latorre, P. A. (2003). Prescripción de ejercicio físico para la salud en edad escolar. Paidotribo.

Lleixà T. (2012). El centro escolar promotor de la actividad física y el deporte. Orientaciones para la elaboración del proyecto deportivo de centro.

López, M. (2018). Sana, fuerte y feliz. ExciLibric.

Maneiro, J. A. (2003). Adherencia al hábito deportivo. EF DEPORTES.

- Martínez, C. G. (1982). Preparación física para regionales. 2a edición. Lib Deportivas Esteban Sanz
- Medina, C. (2018). Prevalencia y tendencias de actividad física en niños y adolescentes: resultados de Ensanut 2012 y Ensanut MC 2016.
- Minuchin, P. P. (2005). Fisiología del ejercicio.
- Mori, H. R. (2008). La coordinación y motricidad asociada a la madurez mental en niños de 4 a 8 años.
- Mosqueda, M. (2012). Resultados preliminares de un programa integral para la obesidad en niños mexicanos. revista mexicana de investigacion en psicología , 50-57.
- OMS. (2017). La obesidad entre los niños y los adolescentes se ha multiplicado por 10 en los cuatro últimos decenios.
- OMS. (2010). Recomendaciones mundiales sobre la actividad física para la salud.
- Pancorbo A., B. J. (1990). Consideraciones sobre el entrenamiento deportivo en la niñez y adolescencia. 309-314.
- Peña G, H. J. (2016). Iniciación al entrenamiento de fuerza en edades tempranas: revisión. Rev Andal Med Deporte.
- Perugia, L. F. (1982). Biomecánique et croissance. Aspects pathologiques. Méd. du Sport.
- Pochetti, J. (2018). Entrenamiento de la fuerza en niños y adolescentes:. Arch Argent Pediatr.
- Porti, M. C. (2006). Obesidad Infantil. Imaginador.
- Ramiro, A. (1990). Crecimiento y ejercicio físico. Archivos de Medicina del Deporte.
- Rentería, I. B. (2015). Diabetes, obesidad y síndrome metabólico: Un abordaje multidisciplinario. Manual moderno.
- Román, P. Á. (2003). Prescripción de ejercicio físico para la salud en edad escolar: aspectos metodológicos, preventivos e higiénicos. Paldotribo.
- Rowland, T. W. (1985). Aerobic response to endurance training in prepubescent children: a critical analysis. Med. Sci. Sports Exerc.
- Saez, D. S. (2018). HIIT. AMAT.

Sebastiani, E. M. (2000) Cualidades físicas. Inde

Segarra, E. V. (2013) Deporte en Edad Escolar: Alternativas y modelos organizativos. Ediciones de la Universidad de Murcia (Editum)

SEP. (2017). Aprendizajes clave para la educación integral.

Shoemaker. (2002). Tratado de medicina crítica y terapia intensiva. Medica Panamericana.

Siegler, J. (2003). Changes Evaluated in Soccer-Specific Power Endurance Either With or Without a 10-Week, In-Season, Intermittent, High-Intensity Training Protocol. ResearchGate.

Tharp, G. J. (1984). Measurement of anaerobic power and capacity in elite young track athletes using the wingate test. J. Sports Med.

Trapp, E. (2008). The effects of high-intensity intermittent exercise training on fat loss and fasting insulin levels of young women. International Journal of Obesity.

ANEXO I

OCOTEPEC, MORELOS A 21 DE MARZO DE 2018

A QUIEN CORRESPONDA:

POR MEDIO DE LA PRESENTE HAGO CONSTAR QUE YO: _____

_____ TUTOR DEL MENOR DE NOMBRE:
_____ QUIEN TIENE ___ AÑOS DE EDAD; DOY MI
AUTORIZACION PARA QUE PARTICIPE EN UN PROGRAMA DE ENTRENAMIENTO

Y DEJO COMO DATOS DE CONTACTO:

TELEFONO: _____

DOMICILIO: _____

COMO ANEXO A ESTA CARTA SE ENCUENTRA COPIA DE MI IDENTIFICACION OFICIAL Y ACTA DE NACIMIENTO DEL MENOR.

MANIFESTANDO, BAJO PROTESTA DE DECIR VERDAD, QUE LOS DOCUMENTOS PRESENTADOS SON LEGITIMOS.

PARA EL CUMPLIMIENTO DE ESTE DOCUMENTO FIRMO Y AUTORIZO PARA QUE SE UTILICE DE MANERA ADECUADA.

ATENTAMENTE

õ õ õ õ õ õ õ õ õ õ õ õ õ õ õ õ

HISTORIAL DEL ENTRENO

Datos personales

Nombre:

Edad:

Fecha de nacimiento:

Domicilio:

Teléfono:

Tipo de sangre:

Alergias:

Peso

Datos deportivos

Deporte que practica:

Hace cuánto tiempo:

¿Practica otro deporte o actividad física?

Datos médicos:

¿Padece alguna enfermedad?: cuál?:

Medicamentos actuales:

¿Se ha sometido a algún procedimiento quirúrgico? ¿Cuál?

¿Por qué motivo?

¿Hace cuánto tiempo?

HISTORIAL FAMILIAR:

Marca todos los desórdenes que hayan afectado a algún miembro consanguíneo de tu familia.

- Diabetes
- Fibrosis quística
- Cáncer (mama, ovario, colon, otro)
- Distrofia muscular
- Desórdenes en la tiroides
- Alteraciones de la espina (anencefalia, defecto del tubo neural, hidrocefalia)
- Alteraciones en la coagulación sanguínea / Hemofilia
- Retraso mental
- Presión sanguínea alta/ataque al corazón
- Enfermedades cardiovasculares
- Convulsiones
- Defectos congénitos
- Osteopenia/Osteoporosis
- Corea de Huntington
- Tuberculosis
- Otras alteraciones heredadas o en los cromosomas
- Alteraciones psiquiátricas (específica) _____

Historial de lesiones

¿Ha sufrido alguna lesión a nivel óseo, muscular o articular?

¿Cuál? ¿Hace cuánto?

¿Tuvo algún tratamiento? ¿Cuál?

¿Actualmente le genera alguna molestia? ¿Constante o al realizar alguna actividad o movimiento?

¿Actualmente padece algún dolor o molestia en alguna zona específica?

¿Constante o al realizar alguna actividad o movimiento?