



UNIVERSIDAD ABIERTA INTERAMERICANA

**“Realidad actual sobre el desarrollo de la fuerza
en la infancia durante la etapa escolar”**

Renata Falbo

Licenciada en Educación Física y Deportes

Profesorado Universitario de Educación Física

Diciembre 2023

RESUMEN

La presente investigación tiene como objetivo general la percepción del desarrollo de la fuerza en entornos escolares, abordando estrategias pedagógicas, métodos de enseñanza, contenido y planificación utilizada específicamente por los profesores de educación física en la Comuna 4 de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires.

Se empleó un enfoque cuantitativo, enfatizando en la objetividad y la medición precisa para identificar patrones cuantitativos en los datos recopilados específicamente mediante una encuesta realizada a los profesores de educación física de la Comuna 4. Los resultados indican que, en su mayoría, los profesores incorporan el desarrollo de la fuerza y lo hacen mayormente de manera indirecta a través del juego. A su vez, se evidenció que los beneficios observados son mejoras en la autoestima y en la coordinación motriz; por otro lado, los riesgos observados son la sobrecarga y la distracción en las clases.

Mediante la percepción de los profesores, es necesaria la inclusión de programas de desarrollo profesional y educativos que integren el desarrollo de la fuerza en actividades lúdicas para que se tenga una amplia información y variedad de recursos a implementar en las clases de educación física. También, se propone la participación activa de los padres en el proceso educativo para generar tranquilidad mediante la información.

Dado que existe una correlación positiva entre la implementación efectiva del desarrollo de la fuerza en el ámbito escolar, las estrategias pedagógicas utilizadas por los profesores de educación física y la percepción positiva sobre el desarrollo físico de sus alumnos, se hipotetiza que un enfoque integral y bien planificado en el desarrollo de la fuerza en las infancias, respaldado por métodos pedagógicos efectivos, se traducirá en una mejora significativa en la salud y el bienestar de los niños, fomentando la importancia del ejercicio físico, los hábitos saludables y menor riesgo de lesiones.

Palabras claves: infancia – desarrollo – fuerza – entrenamiento

“Realidad actual sobre el desarrollo de la fuerza en la infancia durante la etapa escolar”

JUSTIFICACIÓN

En la actualidad durante las infancias se enfrentan crecientes problemas de salud relacionados a la inactividad física y el sedentarismo. La educación física y la actividad física son componentes esenciales para el desarrollo integral en los/las niños/as, no solo en el ámbito de la salud sino también en la adquisición de habilidades motoras, la promoción de un estilo de vida activo y la prevención de diversas enfermedades.

Ante esta situación el entrenamiento de la fuerza en la niñez es un tema de creciente interés debido a su influencia en el desarrollo físico, la salud y el rendimiento en la infancia y la adolescencia. Pero se puede observar que alrededor del entrenamiento de la fuerza en la etapa de la niñez existen discordancias relacionadas al desarrollo inadecuado para la ejecución de dicho entrenamiento. Para una correcta utilización de dicho recurso es esencial comprender los beneficios y riesgos asociados con la incorporación del entrenamiento de la fuerza en programas educativos y deportivos.

Esta investigación busca contribuir a la comprensión de los impactos positivos y negativos del entrenamiento de la fuerza en la niñez, permitiendo a educadores físicos, entrenadores, padres y profesionales de la salud tomar decisiones mediante la proporción de una evaluación crítica y basada en evidencia sobre este tema. Con la consecuencia de que, mientras mayor información y herramientas se tenga, se puedan obtener mayores beneficios contribuyentes a establecer hábitos para una vida activa, mejoras en la fuerza muscular, en la salud ósea y en el desarrollo motor.

Para ello, se mostrará cómo los profesores de educación física de la comuna 4 planifican, desarrollan y aplican el desarrollo de la fuerza dentro de los planes escolares. Investigando cuales son los beneficios y riesgos que ellos pueden observar en sus clases para comprender, o adentrarnos, en el desarrollo del entrenamiento de la fuerza en la niñez.

PLANTEAMIENTO DE PROBLEMA/CASO

El aumento de la inactividad física, el sedentarismo y los problemas de salud que estos traen consigo en niños y adolescentes es una preocupación global. Es crucial en esta etapa tan importante del ser humano que la actividad física este involucrada en su rutina para proporcionarle una vida saludable, un buen desarrollo de las habilidades motoras y para prevenir enfermedades. En este contexto, el entrenamiento de la fuerza ha ganado popularidad como una posible estrategia para mejorar la salud y el bienestar en la niñez. Ha su vez, el mismo conlleva a desacuerdos en torno a los beneficios y riesgos para la salud en la niñez gracias a la falta de información clara de cómo abordar este tipo de trabajos.

La desinformación sobre el entrenamiento de la fuerza en la niñez puede conllevar a la sobreprotección, evitando dicho entrenamiento por ejemplo por miedo a lesiones, o a la falta de supervisión y orientación adecuadas, lo que pueden llevar a un riesgo aun mayor de lesiones.

Este trabajo de investigación se centra en la necesidad de comprender y evaluar el impacto que tiene el entrenamiento de la fuerza en la niñez, con el fin de proporcionar una visión equilibrada y basada en evidencia. Respaldo lo anteriormente mencionado con datos recopilados mediante encuestas realizadas a profesores de educación física en el sector de la Comuna 4 (La Boca, Barracas, Parque Patricios y Nueva Pompeya) donde se evidenciará el pensamiento de los mismos, sus métodos para poder aplicar dichos entrenamientos, su manera de planificarlos, entre otras cosas. Convirtiendo los resultados de esta investigación en información útil que demuestre si el desarrollo de la capacidad de la fuerza se encuentra bien o mal trabajado en la edad escolar. Ofreciendo a su vez información clara que podrá ser útil tanto para profesores de educación física, profesionales de la salud o para programas de entrenamiento en la niñez. Pero a su vez también brindándole claridad a la comunidad educativa y a los padres, pudiendo contar con herramientas sólidas y confiables para contribuir a un mejor desarrollo físico en la niñez.

OBJETIVO GENERAL

Examinar y analizar de manera integral cómo se está implementando el entrenamiento de la fuerza en el ámbito escolar. Esto implica investigar las estrategias pedagógicas, los métodos de enseñanza, los contenidos utilizados y la planificación de las clases de educación física que incorporan el entrenamiento de la fuerza en la niñez. Además, se busca evaluar la percepción y conocimiento de los profesores de educación física sobre el desarrollo de esta capacidad en la niñez, así como identificar los desafíos y las mejores prácticas en la enseñanza de esta disciplina. Teniendo como propósito central brindar información tanto para profesores de educación física, entrenadores, profesionales de la salud y padres, permitiéndoles tomar decisiones conscientes y cargadas de información buscando que se promueva la salud y el bienestar en la niñez.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Evidenciar la percepción de los profesores de educación física de la Comuna 4 respecto al desarrollo de la fuerza en la infancia.
- Identificar si se implementa el desarrollo de la fuerza en los programas educativos dirigidos a niños/niñas en la Comuna 4.
- Investigar las metodologías implementadas por los profesores de educación física al momento de incorporar el desarrollo de la fuerza en la infancia.
- Reconocer los enfoques utilizados por los profesores de educación física en la Comuna 4 para incorporar el desarrollo de la fuerza en sus programas educativos.
- Conocer los potenciales beneficios que conlleva la implementación del desarrollo de la fuerza en los colegios.
- Identificar los potenciales riesgos asociados con el desarrollo de la fuerza en la infancia, incluyendo lesiones y efectos negativos en el crecimiento.

MARCO TEÓRICO

1. Entrenamiento

1.1. Concepción

Se entiende al entrenamiento como un procedimiento en el que el deportista es sometido a estímulos conocidos y planificados (cargas) que provocan en él una fatiga controlada que, tras los suficientes y adecuados procesos de recuperación, conllevan una mejora del rendimiento deportivo específico para cada disciplina deportiva (García, Navarro y Ruiz., 1996).

El entrenamiento es el proceso planificado y sistemático de preparación física, técnico-táctica, intelectual, psíquica y moral del deportista, con el objetivo de lograr adaptaciones del organismo ante cargas funcionales crecientes y mayores exigencias en diversos aspectos del rendimiento deportivo. Este proceso se basa en principios científicos y pedagógicos para el perfeccionamiento deportivo y busca optimizar, estabilizar o reducir el complejo de capacidades de rendimiento deportivo, incluyendo la fuerza, velocidad, resistencia, flexibilidad, coordinación de movimientos, habilidad y aspectos psicológicos. Por otro lado, se auxilia de ejercicios físicos y se aplica en función de las características y objetivos específicos de cada deportista o disciplina deportiva, con el fin de alcanzar máximos rendimientos y disponibilidad para la competencia (Ozolin, 1983; Matwejew, 1965; Harre, 1973; Zintl, 1991)

1.2. Carga

Es el conjunto de exigencias biológicas y psicológicas provocadas por las actividades de entrenamiento (Badillo y Redin, 2006). O también es considerada como la cantidad de efectos que tiene el esfuerzo realizado sobre el estado funcional del deportista (Zintl, 1991). Los efectos de estas cargas provocan cambios a nivel celular que están relacionados con la síntesis de proteínas estructurales y con el aumento de las enzimas que catalizan en las vías metabólicas más importantes (Virus & Virus, 2003).

1.2.1. Vertientes de la carga

Las cargas van a estar definidas por cuatro vertientes.

Por un lado, la naturaleza de la carga. Es el aspecto específico que se abordara. Está determinada por el nivel de especificidad y el potencial de entrenamiento (Verjoshanskij, 1990). El nivel de especificidad indica mayor o menor similitud del ejercicio con la manifestación propia del movimiento durante la competición. El potencial de entrenamiento es la forma en la que la carga estimula la condición del deportista buscando obtener lo mejor del mismo, como se suele generar una reducción en cuanto al incremento de la capacidad de rendimiento es necesario variar los ejercicios o sus intensidades para mantener en aumento el rendimiento.

La Magnitud de la carga es el aspecto cuantitativo del estímulo utilizado en el entrenamiento y está determinada por la importancia del volumen, intensidad y duración del entrenamiento exigidos a los deportistas (Verjoshanskij, 1990). El volumen de la carga es la parte cuantitativa de las cargas de entrenamiento de diferente orientación funcional que se desarrollan en una unidad o ciclo de entrenamiento (Verjoshanskij, 1990). La intensidad de la carga se entiende como el aspecto cualitativo de la carga ejecutado en un periodo determinado de tiempo (Bompa, 1983) considerando así que, a mayor trabajo realizado por unidad de tiempo, mayor será la intensidad. La duración de la carga es el periodo de influencia de un solo estímulo o un periodo más largo en el que se trabaja con cargas de una misma orientación (Verjoshanskij, 1990).

La Orientación de la carga está definida por la cualidad o capacidad que es potenciada (en el plano físico, técnico, táctico, o psicológico) y por la fuente energética solicitada predominante (procesos aeróbicos, o anaeróbicos). Esta orientación puede ser clasificada como selectiva o compleja. Se considera una carga selectiva cuando predomina una determinada capacidad y, en concordancia, un determinado sistema funcional. En cambio, se considera que una carga es compleja cuando se solicitan diferentes capacidades y diferentes sistemas funcionales. Es necesario que las variantes de combinación de las cargas de distinta orientación vayan modificándose para poder producir una interacción positiva entre ellas.

La Organización de la carga consiste en la sistematización de la carga en un periodo de tiempo dado con el fin de conseguir un efecto acumulado positivo de las cargas de diferente orientación. Para ello se deben considerar dos aspectos la distribución y la interconexión de las cargas (Verjoshanskij, 1990). La distribución de las cargas es la forma en la que se colocan las diferentes cargas en una sesión,

día, microciclo, mesociclo o macrociclo. Si se distribuye la carga con una única orientación funcional, los medios de entrenamiento se pueden repartir uniformemente en el ciclo (cargas regulares) o concentrarse en fases definidas del ciclo anual (cargas concentradas). La interconexión de las cargas indica la relación que las cargas de diferente orientación tienen entre sí.

1.2.2. Carga interna y carga externa

Existen dos tipos de cargas. Según Cejuela Anta Roberto, 2020., la carga interna ha sido definida como el estrés biológico (físico, fisiológico y psicológico) que supone el entrenamiento en el deportista en relación al volumen (tiempo) de entrenamiento. Existen diferentes indicadores para determinarla:

- Consumo de oxígeno (equivalentes metabólicos)
- Indicadores de la frecuencia cardiaca (zonas de entrenamiento, variabilidad de la FC)
- Concentración de lactato en sangre
- Escala de RPE (percepción subjetiva de esfuerzo)
- Concentración o volumen de marcadores biológicos (urea, hemoglobina, ferritina, cortisol, testosteronas, estrógenos y progesterona en mujeres, etc.)
- Test sociológicos-psicológicos

Por otro lado, Cejuela (2020), afirma que la carga externa es la medida objetiva del rendimiento realizado por el deportista en los entrenamientos o la competición y se evalúa independientemente de la carga interna de entrenamiento. Las principales medidas para determinarla son:

- Velocidad y/o aceleración de movimiento del ejercicio
- Potencia producida en el movimiento: vatios absolutos o relativos al peso
- Distancia recorrida (metros, kilómetros)
- Tiempo de ejercicio (segundos, minutos, horas)
- Estadísticas de rendimiento: aciertos o fallos en las acciones decisivas del rendimiento en cada deporte (goles, puntos, golpes, pases, bloqueos, remates, etc.)

1.3. Principios del entrenamiento

Conjunto de máximas y reglas de carácter genérico que rigen el proceso del desarrollo de la condición física y están fundamentados en aspectos biológicos, psicológicos y pedagógicos (Cañadas y Garcia, 2005).

No es posible abordar la temática del entrenamiento deportivo, sin considerar los principios que lo sustentan, pues en ellos se van a resumir aquellas generalidades que de una u otra forma se van a suceder y sin las cuales es imposible desarrollar científicamente la labor de preparar para competir en óptimas condiciones (Ibañez, 2005).

Según el autor, se pueden identificar diversas terminologías utilizadas para referirse a los principios. En este trabajo los dividiremos en Principios Biológicos, dentro de estos encontramos: principio de la unidad funcional, especificidad, sobrecarga, progresión, individualización, variedad y recuperación (Figura 2); y Principios Pedagógicos: participación activa y consciente en el entrenamiento, transferencia, periodización y accesibilidad (Figura 3).

1.3.1. Principios biológicos

Conjunto de principios que llevan implícito la adaptación del organismo humano a unos esfuerzos determinados.

1.3.1.1. Principio de la Unidad Funcional

Campuzano López Salustiano (2014) afirmó

“Considerando el organismo como un todo indisoluble ha de ser un principio a tener en cuenta a la hora de realizar la planificación de las unidades de entrenamiento. En todas las sesiones se deben plantear objetivos principales a trabajar, pero a su vez se van a conseguir objetivos secundarios que van a producir mejoras en el deportista”

1.3.1.2. Principio de Especificidad

El principio de especificidad debe estar basado en un desarrollo sólido del principio de multilateralidad, ya que solo mediante una buena preparación general se pueden conseguir elevados rendimientos específicos (Rodríguez y Moreno, 2007) (Figura 1).

Para Platanov (1988), el entrenamiento general se compone por ejercicios que mejoran la salud y aumentan las posibilidades funcionales generales, y el entrenamiento específico está formado por ejercicios que perfeccionan un campo especializado por una actividad. La preparación general crea la base para a la preparación especial (Matvéiev, 1980) y solo mediante una buena preparación física se pueden conseguir elevados rendimientos específicos (Platanov, 1988). No obstante, la preparación general debe reflejar al mismo tiempo las particularidades de la especialización deportiva (Matvéiev, 1980).

Figura 1

Principio de la especificidad



Fuente: Elaboración propia

1.3.1.3. Principio de Sobrecarga

El principio de aumento progresivo de la carga es muy importante tanto para deportes individuales como en los deportes colectivos, ya que es necesario aumentar la magnitud de la carga conforme a que el organismo se va adaptando en los distintos estímulos de entrenamiento que se le plantean. Se debe tener en cuenta este principio para producir mejoras en el rendimiento del deportista (Campuzano, 2014) (Figura 2).

Figura 2

Principio de sobrecarga



Fuente: Elaboración propia

1.3.1.4. Principio de Progresión

El principio del aumento progresivo de la carga de entrenamiento o principio de la gradualidad es fundamental en el entrenamiento de los deportes colectivo, ya que es necesario tener en cuenta: el aumento de la complejidad del movimiento y el incremento en el nivel de tensión psíquica, el aumento del volumen y la intensidad de los ejercicios de entrenamiento realizados, a la hora de planificar microciclos, mesociclos y macrociclos de entrenamiento deportivo (Conte y Espinosa, 1997) (Figura 3)

Grosser, Starischka y Zimmermann (1988), consideran que el aumento del rendimiento no es gradual por lo que en la práctica se necesita la combinación de diferentes tipos de esfuerzos: gradualmente crecientes, irregulares y variables. Por lo tanto, hay que evitar situaciones de entrenamiento uniformes y monótonas, sino que, llegados a un determinado nivel de rendimiento, se debería variar siempre los estímulos.

Figura 3

Principio de progresión



Fuente: Elaboración propia

1.3.1.5. Principio de Individualización

Se lo considera uno de los principios más importantes, pero con mayor dificultad de aplicación, sobre todo en deportes colectivos. García y Cols., 1996) mencionan diferentes factores que afectan a la respuesta individual ante una misma carga de entrenamiento: herencia, maduración, nutrición, descanso y sueño, nivel de condición, motivación, ambiente, salud y sexo. Sumándole a estos factores los requerimientos energéticos y técnico-táctico de cada puesto en específico referido a un deporte colectivo (Figura 4)

Figura 4

Principio de individualización



Fuente: Elaboración propia

1.3.1.6. Principio de Variedad

Un alto volumen de entrenamiento va unido a que ciertos elementos técnicos, ejercicios o métodos tengan que ser repetidos muchas veces, lo que puede producir monotonía y/o aburrimiento. Para que esto mismo no suceda el entrenador deberá de optar por basarse en el eje de la variabilidad y poder utilizar diferentes recursos a la hora de armar la planificación.

1.3.1.7. Principio de Recuperación

Es uno de los principios fundamentales para mejorar el rendimiento del deportista. Se realizará en las sesiones entre una actividad y la otra, en los microciclos y en los periodos de transición, pudiendo recuperar problemas físicos.

1.3.2. Principios Pedagógicos

1.3.2.1. Principio de la Participación activa y consciente en el entrenamiento

Es necesario siempre el feedback o conocimientos de los resultados tanto durante el aprendizaje como en los entrenamientos. Si el deportista lo quisiera podría saber cuáles son los resultados de su actividad, lo cual con sus propias sensaciones no lograría perfeccionar (Conte y Espinosa, 1997).

1.3.2.2. Principio de la Transferencia

Se lo entiende como la influencia facilitadora o perturbadora que puede darse entre una habilidad ya aprendida y otra que comienza a aprenderse. Puede ser negativo como positivo.

1.3.2.3. Principio de Periodización

Es la forma de estructurar el entrenamiento deportivo en un tiempo determinado, a través de periodos acordes.

1.3.2.3. Periodo de Accesibilidad

Se requiere de objetivos alcanzables a corto y mediana para plazo para evitar tanto las exigencias bajas o disminución como las sobre exigencias o sobre entrenamientos.

1.4. Mecanismos de Adaptación

1.4.1. Concepto de Adaptación

“La adaptación es un proceso de cambio fisiológico, neuromuscular y bioquímico que permite al cuerpo mejorar su rendimiento en respuesta a un estímulo específico del entrenamiento. Estos cambios son resultado de una sobrecarga sistemática y progresiva aplicada al organismo, que lleva a una mejora en la capacidad de respuesta del sistema muscular y energético a las demandas del ejercicio” (Bompa, 1999, p. 22).

En los años 80 la escuela rusa señaló 3 vías de adaptación que se realizan simultáneamente:

- Conductual o psicológica: elección de la conducta optima.
- Fisiológica o biológica: sistemas, órganos y estructuras
- Social: vida en sociedad

La adaptación puede depender del volumen e intensidad del estímulo (carga de entrenamiento, ejercicios, etc.) y/o de la capacidad de respuesta general y específica del organismo, de sus sistemas fisiológicos y biológicos. (Macías Sierra Rogelio, 2009)

1.4.2. Variantes de Adaptación

En la literatura se describen dos tipos de adaptaciones fundamentales en función de la duración e intensidad de las cargas a lo largo del proceso de entrenamiento. Estas son la adaptación aguda (Virus, 1995) o adaptación inmediata (García Manso y Cols., 1996), adaptación rápida (Platanov, 2001), adaptación compensatoria (Satori y Tschiene, 1988) o adaptación dinámica (Zhelyazkov, 2001)

“Este tipo de adaptación sucede cuando el sujeto se somete a una carga de entrenamiento puntual. Si esta carga tiene suficiente intensidad inicialmente, se provoca una reacción funcional en el organismo para alcanzar un nivel de respuesta adecuado a las características del estímulo que garantice un cierto estado de homeostasis. En este sentido, se suele producir un aumento de la frecuencia cardiaca, de la frecuencia ventilatoria, así como otra serie de alteraciones que desaparecen una vez que el estímulo haya cesado. Por tanto, una propiedad muy importante de la adaptación aguda es que no implica adaptaciones estables en el organismo, sino una regulación temporal gracias a mecanismos compensatorios orientados a conservar un nivel funcional óptimo en el organismo en condiciones no habituales. Inadecuadas y de duración limitada.”

(R. González-Boto, O. Molinero, R. Martínez-García, A. de Andrade, S. Márquez; La adaptación en el deporte y su relación con el sobre entrenamiento, 2006, p. 85)

Según García-Manso y cols. (1996), Platanov (1991) y Zhelyazkov (2001) entre otros autores, la adaptación aguda transcurre por tres etapas:

- a) Primera fase: activación de los sistemas orgánicos y funcionales que se traduce en un aumento brusco de la frecuencia cardíaca, de la deuda de oxígeno, de la concentración de lactato sanguíneo, etc.
- b) Segunda fase: se produce un despliegue total de la capacidad funcional del organismo hasta alcanzar un nivel estable de funcionamiento. En este momento hay una utilización eficiente y racional de las reservas energéticas del organismo en unas condiciones de fatiga creciente
- c) Tercera fase: se produce un desequilibrio entre las sollicitaciones provocadas en el organismo y su capacidad de respuesta. En este momento comienza a desaparecer de forma progresiva el equilibrio alcanzado en la fase anterior, pudiendo llegar hasta un alto nivel de cansancio. Este estado se alcanza debido al agotamiento de los recursos energéticos, a la fatiga de los centros nerviosos y al desequilibrio en la regulación entre las funciones motrices y las funciones vegetativas del organismo. Si el paso a esta fase se produce de forma reiterada e intensa pueden verse afectados los cambios adaptativos estables.

Por otro lado, tenemos la adaptación crónica (Platanov, 1991), adaptación acumulativa (Zhelyazkov, 2001) o adaptación a largo plazo (García-Manso y cols., 1996; Platanov, 1991; Satori y Tschiene, 1988; Verkhoshansky & Viru, 1995).

R. González-Boto, O. Molinero, R. Martínez-García, A. de Andrade, S. Márquez (2006), determinan que esta adaptación corresponde con transformaciones que se van produciendo poco a poco como resultado de la aplicación de cargas de entrenamiento y debido a continuos y prolongados procesos de adaptación aguda que facilitan la adquisición de una cualidad determinada en el organismo. Para que esto ocurra deben producirse una serie de cambios funcionales y estructurales estables como resultado de un desarrollo, aumento y fijación del potencial deportivo del sujeto a través de la aplicación de cargas en el trabajo.

Según García-Manso (1996), Platanov (1991) y Zhelyazkov (2001) la adaptación crónica se desarrolla en cuatro fases:

- a) Fase inicial de adaptación: se produce una movilización sistemática de los recursos funcionales al organismo. Lo que se hace es solicitar de forma repetitiva los mecanismos de adaptación aguda que provocan una adaptación lenta e inespecífica tras la aplicación de las cargas. En algunos deportes esta fase puede durar de 3 a 4 meses.

- b) Fase de adaptación específica: el aumento progresivo y sistemático de las cargas va a provocar transformaciones estructurales y funcionales específicas de los órganos y sistemas solicitados. Esta fase puede durar de 1 a 2 meses.
- c) Fase de adaptación completa: en esta fase se alcanzan los niveles máximos de capacidad de trabajo gracias a la estabilización de las transformaciones producidas en la etapa anterior. Es lo que se conoce como formación de la huella sistemática-estructural (Meerson, 1981). Este es el periodo en el que alcanza y se mantiene la máxima forma deportiva. Según el calendario deportivo y la especialidad esta fase puede variar de 3 a 6 semanas.
- d) Fase de readaptación: se alcanza cuando el entrenamiento es demasiado exigente o se lleva a cabo de forma irracional, cuando no se respetan los tiempos necesarios de recuperación, la alimentación no es adecuada, etc. Se produce un agotamiento paulatino de la reserva de adaptación específica conseguida debido al desgaste funcional que no permite una renovación normal de las estructuras, sino, en muchos casos, destrucción y pérdida de las células aisladas que son sustituidas por tejido conjuntivo, como ocurre en la hipertrofia compensatoria del corazón o en la hiperfunción de los centros nerviosos (Meerson, 1981).

1.4.3. Leyes de Adaptación

Fueron creadas por dos fisiólogos, Selye y Schultz, que investigaron el comportamiento del cuerpo durante el entrenamiento.

Existe la Ley de Schultz (o del umbral, o de intensidad óptima del estímulo) la cual nos dice que, considerando que cada persona tiene un nivel distinto de sensibilidad o umbral de excitación ante un estímulo como también un máximo de tolerancia ante un estímulo exterior:

- Los estímulos que no se acercan al umbral no serán entrenados
- Los estímulos que sobrecargan el umbral serán entrenados
- Los estímulos que están muy cerca del umbral, pero por debajo, pueden llegar a entrenarse
- Los estímulos que sobrepasa el máximo de tolerancia, sobrecargan y pueden fatigar el organismo

Por otro lado, existe la Ley de Selye (o del estrés o Síndrome General de Adaptación) la cual menciona que ante un estímulo externo o estrés que ponga en peligro o altere su equilibrio biológico interno u homeostático, reacciona con respuestas funcionales adaptativas y no específicas. La concepción del Síndrome General de Adaptación (SGA) fue propuesta por el médico y científico endocrinólogo Hans Selye, formulo esta teoría a partir de sus investigaciones sobre los efectos del estrés físico y psicológico en el organismo.

“El SGA es una respuesta biológica no específica que el cuerpo humano experimenta cuando se enfrenta a estímulos estresantes. Este síndrome se desarrolla en tres fases: fase de alarma, fase de resistencia y fase de agotamiento.” (H. Selye, A síndrome produced by diverse nocuous agents, 1936)

Está compuesta por tres fases (Figura 5):

- a) Alarma: se caracteriza por la activación inmediata del sistema nervioso simpático y la liberación de hormonas como el cortisol y la adrenalina. En esta etapa, el organismo se prepara para enfrentar el estímulo estresante y se produce una respuesta de lucha o huida. El estímulo estresante actúa sobre el organismo, alterando la homeostasis celular a nivel local o general, lo que ocasiona modificaciones en el sistema cardiovascular, respiratorio y metabólico. Como reacción espontánea, el cuerpo busca adaptarse a esta nueva situación. Esta fase se desglosa en dos sub fases: la fase de choque y la fase de antichoque.
- b) Resistencia: el organismo reacciona de manera adaptativa frente al estímulo estresante, manteniendo sus reservas aumentadas para enfrentarlo. Si el estímulo persiste, se establece un estado de reserva aumentada, y el organismo entra en la fase de resistencia. Los niveles de hormonas de estrés permanecen elevados mientras el organismo se ajusta continuamente a la situación.
- c) Agotamiento o Readaptación: el organismo es incapaz de reaccionar ante el aumento de intensidad del estímulo o su persistencia. Si el estímulo persiste aún más, durante un largo tiempo, el organismo agota toda su energía y entra en la fase de agotamiento. Si, por el contrario, el estímulo deja de aplicarse, el organismo recupera sus reservas perdidas y convierte en estable lo que era pasajera. En esta etapa, la capacidad de adaptación disminuye y se producen efectos negativos en la salud, incluyendo una mayor susceptibilidad a enfermedades y trastornos.

Figura 5

Fases del SGA



Fuente: Elaboración propia

Y por último se encuentra la Ley de Supercompensación la cual se considera una respuesta específica del organismo hacia unos determinados estímulos. Esta ley afirma que, si dan estímulos con una determinada periodicidad, se mejora progresivamente el nivel inicial del deportista.

Se basa en la idea de que cualquier estímulo además de provocar una respuesta general, afectara directamente a un sistema de forma específica. Pero se tendrá que tener en cuenta:

- El momento en donde se aplicará un nuevo estímulo o carga
- El tipo de Supercompensación
- El tiempo que se encuentra aumentada la reserva

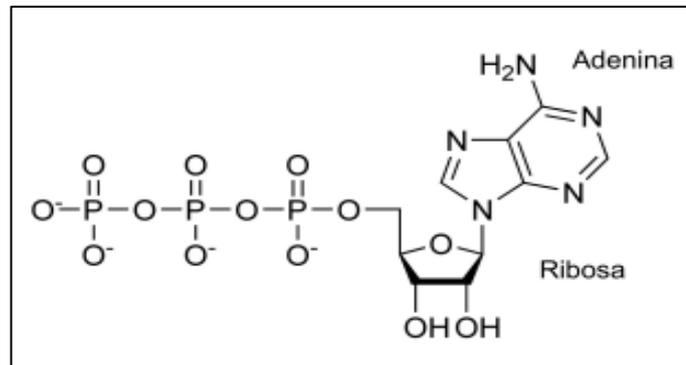
1.5. ATP

El Trifosfato de Adenosina es una molécula esencial para el almacenamiento y transferencia de energía en las células. Es considerada como la “moneda energética” de los seres vivos, ya que proporciona la energía necesaria para llevar a cabo numerosas actividades celulares, como el metabolismo, la síntesis de proteínas y el

transporte activo. Se conforma por una molécula de adenosina y tres moléculas de fosforo inorgánico unidas entre sí (Figura 6).

Figura 6

Estructura de la molécula de ATP



Fuente: De la bioenergética a la bioquímica. (Departamento de Ciencias Naturales, UAM Cuajimalpa, 2020)

El ATP es la fuente de energía común de todos los sistemas energéticos. Es decir, que todos los sistemas energéticos tienen como fin producir ATP.

Esto lo produce a través de la liberación mediante la división de sus enlaces de alta energía. La enzima encargada de romper el enlace, entre el tercer fosforo y el segundo fosforo, se llama adenosintrifosfatasa o ATPasa (K. Anderson, 2003). Esta misma rompe el enlace en combinación con el agua (H₂O), por eso mismo se dice que la enzima hidroliza al ATP. Al romperse el enlace el tercer fosforo se separa del resto de la molécula, y esta separación libera energía la cual será utilizada para el movimiento (Saladin, 2013).

1.6. Sistemas Energéticos

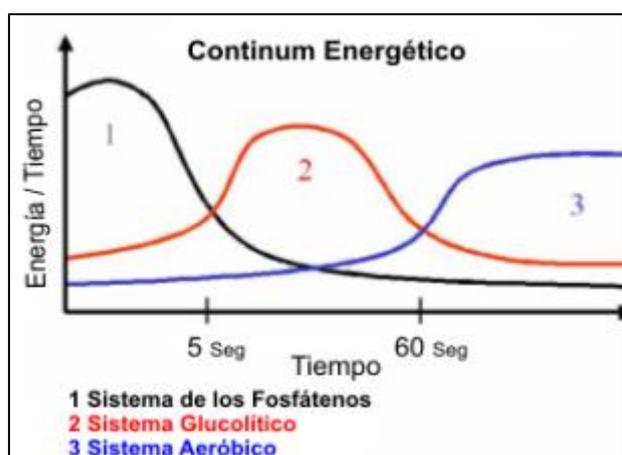
Los Sistemas Energéticos refieren a los diferentes mecanismos bioquímicos que el cuerpo humano utiliza para producir y liberar energía durante el ejercicio y otras actividades físicas. Estos sistemas proporcionan la energía necesaria para que los músculos funcionen y se adaptan a la demanda de actividad física.

Según lo estudiado por Archibald V. Hill y Otto F. (1920) los principales sistemas energéticos son: Sistema ATP-PC (anaeróbico aláctico), Sistema Glucolítico (anaeróbico láctico) y Sistema Aeróbico.

Estos sistemas se mantienen activos de manera simultánea en todo momento, pero dependiendo el tipo de actividad, su duración y la intensidad predominan unos u otros. Este suceso se denomina Continuum Energético. (Figura 7)

Figura 7

Continuum Energético



Fuente: Metral, G. Fisiología del Ejercicio, Cuso a distancia de prevención y rehabilitación de lesiones, 2007.

1.6.1. Sistema ATP-PC (anaeróbico aláctico)

Proporciona energía rápida ya de alta intensidad para actividades explosivas y cortas, la cual depende de las reservas de ATP y fosfocreatinas presentes en el músculo.

Esta vía para obtener energía no genera acumulación de ácido láctico en los músculos, por lo que en consecuencia no genera aparición de molestias.

1.6.2. Sistema Glucolítico (anaeróbico láctico)

Es la fuente energética principal en esfuerzos deportivos de alta intensidad, pero a diferencia del Sistema ATP-PC anteriormente mencionado, este sistema se mantiene más de unos pocos segundos, pero no más de un minuto. El mismo

aparece cuando las reservas de ATP y fosfocreatina se agotan y el músculo debe volver a sintetizar ATP a partir de la glucosa en un proceso denominado glucolisis.

Como resultado final este sistema genera ácido láctico en el organismo, el cual limita la capacidad de realizar ejercicio produciendo fatiga muscular.

1.6.3. Sistema Aeróbico

Utiliza oxígeno para producir energía a partir de carbohidratos y grasas poniéndose en marcha cuando se practican deportes de resistencia, de larga duración y no sometidos a esfuerzos intensos, si no que prolongados en el tiempo.

Los deportistas buscan hacer llegar el suficiente oxígeno a los músculos para facilitar el esfuerzo físico, y para eso en el entrenamiento se trabaja por debajo de la capacidad máxima de oxigenación sin generar ácido láctico.

2. Capacidades Física

2.1. Capacidades Condicionales

Según varias definiciones brindadas por Antón, Matveiev (1965) y Platanov (1991), las capacidades condicionales son “predisposiciones fisiológicas innatas en el individuo, que permiten el movimiento y son factibles de medida y mejora a través del entrenamiento”. Estas mismas son: la velocidad, flexibilidad, resistencia y fuerza.

2.1.1. Velocidad

La velocidad se define en Educación Física como la capacidad de hacer uno o varios movimientos en el menor tiempo posible (Zaciosrskij, 1968). De acuerdo con el factor predominante se puede hablar de diferentes tipos de velocidades: de traslación, reacción y segmentaria.

En la velocidad de traslación se debe tener en cuenta la amplitud de zancada, la frecuencia con que se realiza la impulsión y la resistencia a la velocidad o capacidad de mantener la máxima velocidad durante el mayor tiempo posible (F. Sáez, A. Gutiérrez Sanches, 2007) (Figura 8).

Figura 8

Velocista de 100 mts. llano



Fuente: Elaboración propia

Según estos mismo autores, Sáez y Gutiérrez (2007), la velocidad de reacción viene determinada por el menor tiempo que transcurre entre la aplicación de un estímulo a la obtención de una respuesta motora.

La velocidad segmentaria se refiere a movimiento de partes del cuerpo, no suponen necesariamente un desplazamiento de todo el cuerpo.

2.1.2. Flexibilidad

Desde el ámbito de la Educación Física, la flexibilidad es la cualidad que permite el máximo recorrido de las articulaciones en posiciones diversas, permitiendo al individuo realizar ejercicios que requieren gran agilidad y destreza (Álvarez del Villar, C., 1985) (Figura 9). Su base está en la movilidad articular y en la extensibilidad y elasticidad muscular y tendinosa. En este ámbito puede trabajarse en todas las etapas (De la Reina, L. y Martínez de Haro, V., 2003). Los métodos dinámicos son más convenientes para aplicar en la primera fase de las sesiones, mientras que los estáticos pueden darse en la fase de vuelta a la calma.

Figura 9

Gimnasta rítmica



Fuente: Elaboración propia

2.1.3. Resistencia

Continuando con la visión desde la Educación Física, la resistencia es la capacidad de realizar un esfuerzo de mayor o menor intensidad durante el mayor tiempo posible (Morehouse, L. y Millar, A., 1986). Se puede considerar también como una cualidad fisiológica múltiple como la capacidad que tiene una persona para soportar la fatiga, desde lo anatómico, biológico, cerebral, etc.

La resistencia se divide en dos apartados: resistencia anaeróbica y resistencia aeróbica (Platanov y Bulatova, 1993; Navarro, 1998; Zintl, 1991; De la Reina y Martínez de Haro, 2003).

Sáez y Gutiérrez (2007) afirman: “la resistencia aeróbica es la capacidad del organismo que permite prolongar el mayor tiempo posible un esfuerzo de intensidad media. Existe un equilibrio entre el aporte y el consumo de oxígeno. Como la fatiga es una sensación de falta de oxígeno, esta no se percibe a excepción de los primeros minutos, mientras dura la adaptación del organismo al ejercicio. Después de la adaptación, sobreviene un estado de equilibrio que puede prolongarse durante mucho tiempo, hasta que falten los nutrientes necesarios en el organismo.” (Figura 10).

Figura 10

Ciclista de larga distancia



Fuente: Elaboración propia

En cuanto a la resistencia anaeróbica es la capacidad del organismo de resistir una elevada fatiga (falta de oxígeno), manteniendo un esfuerzo intenso el mayor tiempo posible, pese al progresivo aumento de la toxicidad generada por este tipo de trabajo (Zintl, F., 1991) (Figura 11)

Figura 11

Carrera de vallas



Fuente: Elaboración propia

2.1.4. Fuerza

La fuerza, como cualidad física, es la capacidad de ejercer tensión contra una resistencia. Esa capacidad depende esencialmente de la potencia contráctil del tejido muscular (Morehouse, L., y Millar, A., 1986; Mirella, R., 2002; Vella, M., 2007). Dicha resistencia puede ejercerla el propio cuerpo en pugna contra la gravedad (Figura 12)

Figura 12

Lanzador de jabalina



Fuente: Elaboración propia

2.2. Capacidades Coordinativas

“Habilidad del hombre de resolver las tareas motoras lo más perfeccionada, rápida, exacta, racional, económica e ingeniosa posible, sobre todo las más difíciles y que surgen inesperadamente” (Platanov, 1991).

Estas capacidades se pueden clasificar orientación, equilibrio, reacción, ritmo, acoplamiento, diferenciación y cambio.

2.2.1. Orientación

Es la capacidad de modificar la posición y los movimientos del cuerpo en el espacio y el tiempo de acuerdo al campo de acción. Por ejemplo, cuando una jugadora de hockey viene en una carrera recta hacia adelante y necesita orientar su carrera hacia el lado derecho de la cancha, lo que va a hacer es modificar la posición de su cuerpo (Figura 13).

Figura 13

Jugadora de hockey orientando su pase



Fuente: Elaboración propia

2.2.2. Equilibrio

Es la cualidad de mantener o volver a poner el cuerpo en estado de equilibrio. Existen dos tipos: dinámico y estático. Por ejemplo, los gimnastas en su presentación sobre viga, necesitan tener en este caso un equilibrio dinámico a la hora de ejecutar esta disciplina (Figura 14).

Figura 14

Gimnasta sobre viga



Fuente: Elaboración propia

2.2.3. Reacción

Es la capacidad de ejecutar acciones motoras breves en base a una señal en el momento oportuno. Dividiéndose en ópticas, auditivas, táctiles o kinestésicas. Por ejemplo, en las carreras de atletismo se les da una “orden” a través de un sonido para la largada por el cual los deportistas reaccionan inmediatamente (Figura 15)

Figura 15

Partida de nadadores



2.2.4. Ritmo

Es la habilidad de registrar y reproducir motrizmente un ritmo dado exterior o interiormente. Por ejemplo, en la gimnasia rítmica se programa una puesta en donde los movimientos actúen en conjunto con el ritmo o sonido que se está reproduciendo (Figura 16).

Figura 16

Gimnasta en disciplina rítmica



Fuente: Elaboración propia

2.2.5. Acoplamiento

Es la capacidad de coordinar movimientos parciales entre sí para obtener un movimiento total determinado. Por ejemplo, en el lanzamiento de jabalina se necesita acoplar las diferentes fases que conforman al lanzamiento completo, la carrera previa en conjunto con el lanzamiento (Figura 17)

Figura 17

Desarrollo del lanzamiento de jabalina



Fuente: Elaboración propia

2.2.6. Diferenciación

Es la percepción del espacio, tiempo, fuerza a la hora de la ejecución motora. Por ejemplo, los nadadores al momento de ejecutar su deporte deben tener noción de su espacio en su andarivel y la fuerza con la que tienen que ejecutar su nado para realizarlo en el tiempo esperado (Figura 18).

Figura 18

Nadador ejecutando un largo



Fuente: Elaboración propia

2.2.7. Cambio

Es la habilidad de adaptar el programa de acción a nuevas situaciones en base a cambios repentinos o anticipados durante la ejecución. Por ejemplo, en deportes no tan estructurados como el fútbol, en donde ante una jugada inesperada el o los

deportistas tienen que adaptar su carrera o su accionar en base al nuevo planteo que propone el rival (Figura 19).

Figura 19

Jugador de fútbol realizando fintas



Fuente: Elaboración propia

3. Fuerza

3.1. Concepción

En el ámbito deportivo se pueden encontrar varias definiciones de la fuerza. Gonzales-Badillo (1995), define la fuerza como la capacidad de producir tensión en la musculatura al activarse o contraerse.

La fuerza es el producto de una acción muscular iniciada y sincronizada por procesos eléctricos en el sistema nervioso (Verkhoshansky, 1999).

Por otro lado, es definida como la capacidad de vencer u oponerse ante una resistencia externa mediante tensión muscular (Kuznetsvo, 1989; Ehlenz, 1990; Manno, 1991; Harre y Hauptmann, 1994; Zatsiorsky, 1995). Según cual sea la forma de vencer a la resistencia puede denominarse: fuerza estática-isométrica o fuerza dinámica-isotónica.

3.2 Manifestaciones de la fuerza

Existen diferentes manifestaciones o tipos de fuerzas, los nombres pueden variar según los autores a los que se recurra. En este trabajo hablaremos sobre: fuerza explosiva, fuerza resistencia y fuerza máxima.

3.2.1. Fuerza Explosiva

La fuerza explosiva es la capacidad de un individuo para desarrollar gran cantidad de fuerza en un corto periodo de tiempo. Se puede manifestar mediante contracciones musculares rápidas y potentes, permitiendo realizar movimientos explosivos o de alta intensidad en un intervalo breve (Schmidt, R. y Lee, R., 2011) (Figura 20)

Figura 20

Remate de vóleybol



Fuente: Elaboración propia

3.2.2. Fuerza Resistencia

En cambio, la fuerza resistencia es la capacidad de los músculos para mantener una contracción contra una resistencia durante un periodo prolongado de tiempo. Implica la habilidad de realizar un esfuerzo sostenido y repetitivo sin fatigarse rápidamente (Figura 21).

Figura 21

Maratonista



Fuente: Elaboración propia

3.2.3. Fuerza Máxima

La fuerza máxima es la capacidad del músculo o del grupo muscular en generar la máxima cantidad de fuerza en una sola contracción o esfuerzo máximo. Representa el nivel más alto que un individuo puede alcanzar en una acción determinada y se evalúa en términos de la máxima resistencia que puede superar en un intento de una repetición (Figura 22).

Figura 22

Atleta de powerlifting



Fuente: Elaboración propia

3.3. Factores generales de la fuerza

Para el desarrollo de esta capacidad es necesario saber cuáles son los diferentes factores que influyen en su manifestación.

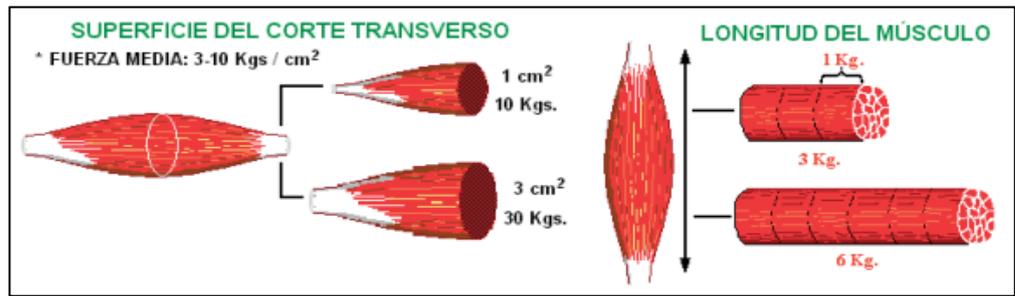
3.3.1. Estructuras musculares (aspecto morfológico)

Según Vinuesa Lope, M. y Vinuesa Jiménez, I. (2016) se deben de conocer las siguientes estructuras musculares a la hora de conocer o informarse sobre la fuerza:

a) Tamaño del músculo en reposo: mientras más desarrollado se encuentre el músculo más fuerza se podrá generar. El mismo se suele medir por el perímetro el vientre muscular o por el cálculo de la superficie del corte transversal y por la longitud total del músculo. (Figura 23)

Figura 23

Corte transverso y longitud del músculo



Fuente: Vinuesa Lope, M. y Vinuesa Jiménez, I. Conceptos y métodos para el entrenamiento físico, 2016.

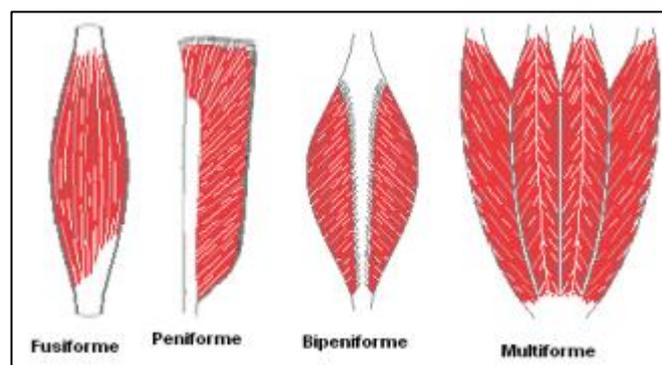
b) Longitud del músculo previo a la contracción: cuando un músculo se alarga (sin superar el 12% de su longitud en reposo), aumenta la facultad de manifestar fuerza. Por el contrario de un músculo acortado en el cual disminuye dicha capacidad. Y en el caso del músculo excesivamente elongado el mismo pierde posibilidades de manifestar fuerza por establecerse menos contactos en los puentes actina-miosina.

c) Numero y grosos de las fibras musculares: mientras mayor sea el número y el tamaño de las fibras musculares que constituyen el músculo, más posibilidades hay de producir fuerza.

d) Orientación de las fibras musculares: los músculos se disponen y se ubican según la función que deben cumplir. Se distinguen, principalmente, cuatro maneras de alineación, y ordenándolas desde la que tiene mayor capacidad de generar fuerza a la menor son: 1° multipeniforme, 2° peniforme, 3° bipeniforme y 4° fusiforme. (Figura 24)

Figura 24

Orientaciones de las fibras musculares



Fuente: Vinuesa Lope, M. y Vinuesa Jiménez, I. Conceptos y métodos para el entrenamiento físico, 2016.

e) Tipos de fibras que constituyen el músculo: es importante saber el porcentaje de los tipos de fibras y su desarrollo. En una distribución normal podríamos encontrar desde el 52% a 55% fibras rojas/lentas/tipo I; y el 30 a 35% fibras blancas/rápidas/tipo II.

Un porcentaje mayor de fibras blancas predispone mejores logros para la manifestación de la fuerza máxima.

f) Calidad de los tejidos elásticos en serie y paralelo, así como de las inserciones: sin unos tejidos conectivos (tendones e inserciones en consonancia) el músculo terminaría rompiéndose por el punto más débil.

f) Grado de cansancio: cuando el músculo está fatigado es un músculo intoxicado y con menores reservas de energías, por ende, tiene menos posibilidades para activar todo su potencial de fuerza.

3.3.2. Estructuras nerviosas (aspecto neural)

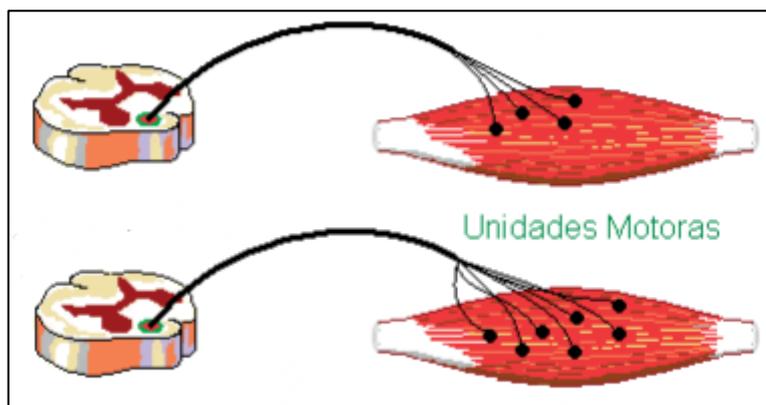
Los diferentes medios para analizar la capacidad y modo de inervación de las fibras musculares son:

a) El reclutamiento: es la facultad del organismo para activar las unidades motoras disponibles en un músculo. Un individuo sedentario puede reclutar, para una acción concreta, el 30% de sus unidades motoras. En cambio, un individuo atleta puede ser capaz de activar el 90% (Vinuesa Lope, M. y Vinuesa Jiménez, I., 2016). (Figura 25)

El reclutamiento se apoya en dos leyes conocidas como Ley del todo o nada, la cual menciona que una unidad motora se activa con toda su fuerza si el estímulo alcanza su umbral de excitación (Rosa Guillamón, A., 2015; Vinuesa Lope, M. y Vinuesa Jiménez, I., 2016); y Ley de la talla, que hace referencia a los distintos umbrales de intensidad de excitación que tienen las unidades motoras de los diferentes tipos de fibras musculares.

Figura 25

Unidades motoras en un músculo de un individuo sedentario y de un atleta



Fuente: Vinuesa Lope, M. y Vinuesa Jiménez, I. Conceptos y métodos para el entrenamiento físico, 2016.

b) La frecuencia de los impulsos: o también denominada frecuenciación, es la reiteración de estímulos que generan las unidades motoras cuando se unen en las contracciones sin dejar que se llegue a relajar.

c) La sincronización: es la función de generar que una unidad motora comience a trabajar para que las unidades cercanas se activen en conjunto dándole lugar a movimientos bruscos e imprecisos.

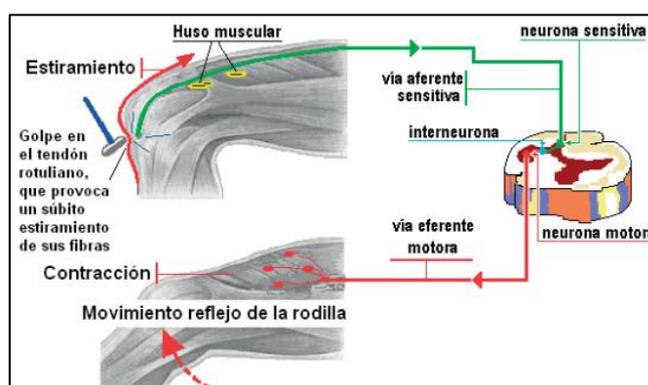
3.3.3. Reflejos neuromusculares

Existe una serie de respuestas reflejas que influyen en las manifestaciones de fuerza:

a) Reflejo Miotático: es una respuesta defensiva que se produce cuando el músculo es estirado bruscamente. En consecuencia, la reacción es una rápida contracción involuntaria del músculo estirado. (Figura 26)

Figura 26

Reflejo miotático

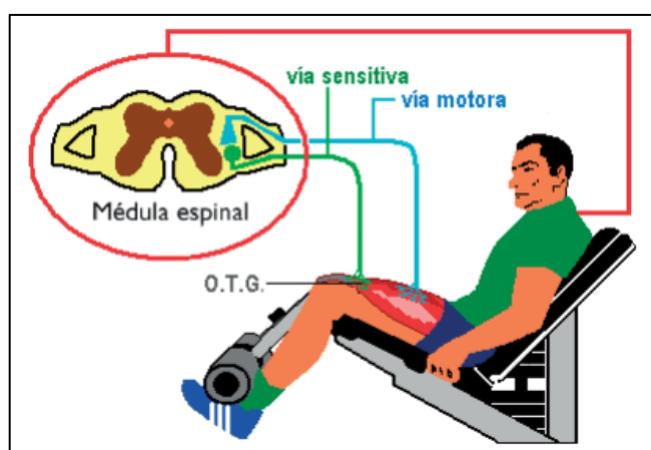


Fuente: Vinuesa Lope, M. y Vinuesa Jiménez, I. Conceptos y métodos para el entrenamiento físico, 2016.

b) Reflejo homeostático inverso: es una respuesta defensiva que se activa para proteger la integridad de la estructura en el momento que se genera una contracción muscular, teniendo como consecuencia un estiramiento muy intenso del tendón, existiendo así el peligro de una rotura tendo-muscular. (Figura 27)

Figura 27

Reflejo homeostático inverso

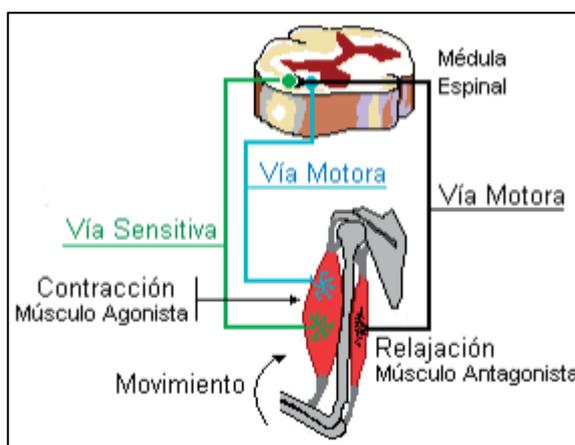


Fuente: Vinuesa Lope, M. y Vinuesa Jiménez, I. Conceptos y métodos para el entrenamiento físico, 2016.

d) Reflejo de inervación recíproca o de coordinación intermuscular: es la respuesta que se inicia cuando se contrae dinámicamente un músculo (protagonista de la acción requerida) y la musculatura antagonista se relaja proporcionalmente para controlar y facilitar la acción. (Figura 28)

Figura 28

Reflejo de inervación recíproca o de coordinación intermuscular



Fuente: Vinuesa Lope, M. y Vinuesa Jiménez, I. Conceptos y métodos para el entrenamiento físico, 2016.

3.3.4. Factores biomecánicos

En términos biomecánicos, para realizar un movimiento de manera efectiva, el cuerpo humano utiliza un sistema de palancas. Sin embargo, estos puntos de apoyo, brazos de potencia, brazos de resistencia y ángulos de rotación de las articulaciones no siempre son ideales para lograr la máxima fuerza. Por lo tanto, en el entrenamiento de la fuerza, es importante considerar las necesidades posturales del movimiento técnico, como las posiciones, palancas, momentos de inercia, ángulos de tracción o empuje, y movimientos de rotación de las articulaciones, para que sea más efectivo. (Vinuesa Lope, M. y Vinuesa Jiménez, I., 2016)

3.3.5. Aspectos hormonales

El sistema endocrino participa en el desarrollo de la fuerza muscular a través de las siguientes hormonas relaciones más significativamente con dicha manifestación.

- a) Testosterona: es una hormona anabólica que desempeña un papel crucial en el aumento de la masa muscular y la fuerza. Se ha observado que niveles más altos de testosterona están asociados con una mayor capacidad de desarrollo de la fuerza y la hipertrofia muscular.
- b) Hormona del crecimiento: es esencial para el crecimiento y la regeneración celular. Contribuye a la síntesis de proteínas y la recuperación muscular, lo que influye en la fuerza y la resistencia.

c) Somatomedinas: dirigen la acción de la hormona de crecimiento en los tejidos. Aumentan la síntesis de las proteínas y reducen el catabolismo proteico como vía energética.

d) Adrenalina y noradrenalina: activan la estructura nerviosa en las acciones de fuerza.

e) Cortisol: es una hormona catabolizante proteica que tiende a contrarrestar e inhibir la función de la testosterona.

f) Insulina: regula el metabolismo de los carbohidratos y las proteínas. Participa en el transporte de nutrientes a las células musculares, lo que puede influir en la síntesis de proteínas y, por lo tanto, en el desarrollo de la fuerza.

4. Entrenamiento de la fuerza

El entrenamiento de la fuerza tiene como propósito permitir que el deportista alcance la máxima expresión de fuerza específica requerida por su disciplina. Esto involucra mejorar los diferentes tipos de fuerza en proporciones adecuadas (Vinuesa Lope, Vinuesa Jiménez, 2016).

Para el proceso de entrenamiento se apunta a alcanzar los siguientes aspectos:

- Lograr el valor máximo de fuerza necesario para su especialidad.
- Alcanzar el valor máximo de fuerza requerido en el menor tiempo posible.
- Mantener el valor de fuerza necesario durante el tiempo requerido.

Las vías para conseguir el desarrollo y manifestación de la fuerza son: la morfológica (mejorando las estructuras morfológicas) y la neural (mejorando la activación de las estructuras nerviosas). Estas no son independientes, si no que actúan siempre de forma vinculada pese a que en entrenamientos específicos se insista más en una vía que en otra.

4.1. Áreas del entrenamiento de la fuerza

Son diferentes enfoques que se aplican al desarrollo de la fuerza muscular y la mejora del rendimiento. Como se mencionó anteriormente, adaptados a las necesidades específicas de cada individuo, deporte u objetivo. Algunas de estos son:

- 1) Entrenamiento de fuerza máxima: enfocada en levantar cargas pesadas para mejorar la capacidad de generar una fuerza máxima en una sola repetición (Verkhoshansky, 1960).
- 2) Entrenamiento de hipertrofia muscular: orientado a aumentar el tamaño de las fibras musculares para lograr un crecimiento muscular. Teniendo énfasis el volumen del trabajo total y la fatiga muscular (Schoenfeld, 2010).
- 3) Entrenamiento de fuerza explosiva: se busca desarrollar la capacidad de generar fuerza en un corto periodo de tiempo (Verkhoshansky, 1960). Vital en actividades como saltos y lanzamientos.
- 4) Entrenamiento de fuerza resistencia: centrado en mantener la fuerza durante periodos prolongados de actividad (Bompa, 1970). Es importante en deportes de resistencia y de larga duración.
- 5) Entrenamiento de fuerza potencia: combina fuerza y velocidad para lograr un rendimiento explosivo en movimientos específicos (Siff, 1999).
- 6) Entrenamiento funcional: se concentra en movimientos que imitan situaciones de la vida diaria y deportiva, mejorando la funcionalidad y el equilibrio (Boyle, 2003).
- 7) Entrenamiento de peso corporal: utiliza el propio peso corporal como resistencia para desarrollar fuerza y habilidades motoras.
- 8) Entrenamiento isométrico: implica mantener una posición estática para aumentar la fuerza en ángulos específicos de las articulaciones.
- 9) Entrenamiento pliométrico: incluye ejercicios de saltos y rebotes para mejorar la capacidad de generación de fuerza rápida.
- 10) Entrenamiento de alta intensidad (HIT): se basa en trabajar a alta intensidad con pocas repeticiones y series para estimular el crecimiento muscular.

4.2. Métodos del entrenamiento de la fuerza

Vinuesa López y Vinuesa Jiménez (2016) afirman que, existen dos grandes conjuntos de métodos para desarrollar la fuerza:

- Métodos generales: engloban los procedimientos aplicables en todos los niveles, y que no necesitan necesariamente de herramientas complejas, técnicas avanzadas ni esfuerzos extremos para su desarrollo.

Dentro de estos métodos se encuentran diversos tipos de ejercicios físicos que incluyan la fuerza por medio de flexiones, extensiones, rotaciones, tracciones,

empujes, transportes, trepadas, lanzamientos, recepciones, saltos, multisaltos, etc. Utilizando como carga el propio peso corporal o materiales pequeños.

La implementación de estos métodos sienta las bases esenciales para un entrenamiento posterior, más específico, de la fuerza. En todos estos ejercicios, la progresión se logra primero aumentando las repeticiones de los movimientos y, posteriormente, incrementando la resistencia, la complejidad o la velocidad de los esfuerzos.

- Métodos especiales: están más centrados en el entrenamiento específico de la fuerza y son aplicados en etapas más avanzadas de edad y/o entrenamiento.

Requieren el uso de herramientas o equipos que permitan medir, ajustar y evaluar la carga de manera precisa. Además, suelen demandar una técnica especializada en la ejecución de los ejercicios para lograr un desarrollo efectivo.

A estos métodos especiales, Vinuesa López y Vinuesa Jiménez (2016), los subdividen en:

- a) Métodos de movilización de la carga: se basan en repetir esfuerzos, desplazando cargas graduales utilizando técnicas específicas (Figura 29).

Tienen en cuenta premisas clave como:

- Las cargas más pesadas permiten menos repeticiones de desplazamiento.
- A mayor carga, la velocidad de movimiento es menor.
- Si se busca una mayor velocidad en el ejercicio, se debe reducir la carga.
- Si el objetivo es realizar múltiples repeticiones del esfuerzo será necesario disminuir la carga.

Figura 29

Atleta movilizandando la carga durante una caminata de granjero



- b) Métodos isométricos: se enfocan en desarrollar la fuerza a través de tensiones musculares isométricas, es decir, sin cambiar la longitud externa del músculo durante la ejecución de los ejercicios (Figura 30).

Figura 30

Ejercicio isométrico enfocado en el cuádriceps

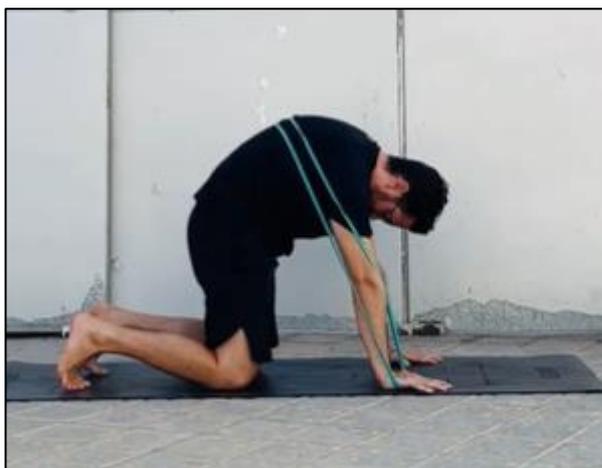


Fuente: Elaboración propia

- c) Métodos auxotónicos: permiten combinar esfuerzos concéntricos, isométricos y excéntricos en un solo ejercicio. Para llevarlos a cabo, generalmente, se utilizan conjuntos de tensores elásticos (bandas elásticas), existiendo diferentes tipos de tensiones y calidades (Figura 31).

Figura 31

Método auxotónicos



Fuente: Elaboración propia

- d) Métodos isocinéticos: para realizar estos métodos es necesario disponer de un dispositivo externo, como una máquina isocinética. Esta máquina proporciona una resistencia que se ajusta al nivel de fuerza y velocidad necesarios para llevar a cabo el movimiento técnico. La misma debe generar una resistencia variable que permite mantener una velocidad constante durante el ejercicio, sin reducir la tensión en los músculos involucrados (Figura 32).

Figura 32

Evaluaciones isocinéticas



Fuente: Elaboración propia

- e) Métodos de electroestimulación: implica reemplazar la señal nerviosa natural con una señal artificial generada por un dispositivo eléctrico y unos electrodos.

Estos electrodos se colocan directamente sobre la superficie muscular que se desea activar o cerca del nervio motor correspondiente.

Inicialmente fue desarrollado para la rehabilitación de personas lesionadas, y aun en la actualidad se utiliza con ese propósito (Figura 33).

Figura 33

Electroestimulación



Fuente: Elaboración propia

f) Métodos pliométricos: en cualquier ejercicio pliométrico es importante que se genera el ciclo estiramiento-acortamiento en la musculatura protagonista. Este ciclo consta de tres fases, la primera excéntrica, seguida de una breve fase isométrica y terminando con una fase explosiva concéntrica.

Con el ciclo estiramiento-acortamiento se estimulan y entran en funcionamiento la capacidad contráctil del músculo, su capacidad elástica y su capacidad refleja (Figura 34)

Figura 34

Método pliométrico



Fuente: Elaboración propia

- g) Métodos combinados: maneras de entrenar en donde se combinan elementos o secuencias de varios métodos, organizados en series convencionales, superseries o series gigantes. Las combinaciones pueden ser varias, no solo por los diferentes enfoques y métodos si no también, debido a la amplia variedad de factores que se pueden integrar en estas combinaciones (Figura 35).

Figura 35

Método combinado



Fuente: Elaboración propia

4.3. Valoración y control del entrenamiento de la fuerza

La valoración y el control de la capacidad de la fuerza son necesarios para asegurar un progreso efectivo y seguro en el rendimiento físico. A lo largo del tiempo, varios expertos en el campo del acondicionamiento físico y fisiológico, han desarrollado métodos y enfoques para evaluar y supervisar el entrenamiento de la fuerza.

El enfoque más popular en la valoración del entrenamiento de la fuerza es la medición de la repetición máxima (RM). Se refiere a la máxima cantidad de peso que puede levantar un sujeto un número determinado de veces en un ejercicio.

Por otro lado, existe la medición de una repetición máxima (1 RM). Es la cantidad de peso que se puede vencer en forma concéntrica una sola vez. Esta misma es la forma más generalizada por los entrenadores, y el método más simple, para determinar la fuerza máxima dinámica de cada grupo muscular.

La 1 RM es aplicable a deportistas que tienen una base y una experiencia en el entrenamiento de la fuerza, pero cuando se trata de personas con menos o poca experiencia lo mejor es utilizar otros recursos. Estos se basan en formulas y tablas que nos permiten el cálculo a partir de cargas sub máximas, algunas de ellas fueron determinadas por:

- Lander (1985) % 1 RM = $101,3 - 1,67123 \times \text{repeticiones hasta el fallo}$.
- Brzycki (1993) % 1 RM = $102,78 - 2,78 \times \text{repeticiones hasta el fallo}$.
- O'Connor (1989) % 1 RM = $0,025 (\text{peso levantado} \times \text{repeticiones hasta fallo}) + \text{peso levantado}$.

4.4. Beneficios generales del entrenamiento de la fuerza

Un plan de entrenamiento de fuerza bien diseñado aporta ventajas para la salud tanto como para la aptitud física. Al integrar este tipo de entrenamiento desde edades tempranas se ven mejoras notables en el sistema motor, lo cual prepara al cuerpo de manera más efectiva para las actividades físicas y deportivas que vayan a enfrentar.

Específicamente los beneficios que genera el entrenamiento de la fuerza son:

- Mejora la fuerza muscular: durante dicho entrenamiento el sistema nervioso se adapta para reclutar de manera eficiente fibras musculares, promueve el crecimiento y fortalecimiento de los músculos, aumentando la capacidad de generar fuerza. Teniendo como consecuencia la capacidad de llevar a cabo las actividades diarias y deportivas.

- Mejora la salud ósea: aplicado de manera adecuada este entrenamiento puede estimular la formación de tejido óseo nuevo, produciendo un aumento en la densidad mineral ósea. También se genera fortalecimiento y resistencia a través del estrés que los huesos pasan durante el entrenamiento fomentando la adaptación del mismo. Esto previene la pérdida de masa ósea ocurrente en la alta edad y enfermedades como la osteoporosis.
- Aceleración del metabolismo: el músculo activo requiere de más energía para su mantenimiento, lo cual aumenta el gasto calórico total favoreciendo el control del peso corporal.
También puede mejorar la sensibilidad a la insulina y la utilización de glucosa por parte de celular muscular, ayudando a regular los niveles de azúcar en sangre y previniendo problemas metabólicos.
- Mejora de postura y equilibrio: al fortalecer los músculos de soporte y mejorar la coordinación muscular se genera un impacto positivo en la postura y el equilibrio.
- Reducción del riesgo de lesiones: en el entrenamiento de la fuerza se fortalece, además de los músculos que se encuentran alrededor de las articulaciones, tendones, ligamentos y tejidos conectivos. Generando así más resistencia a lesiones tanto en la vida cotidiana como en actividades deportivas.
- Mejora la salud cardiovascular: durante el entrenamiento de la fuerza aumenta el flujo sanguíneo hacia los músculos activos para suministrar oxígeno y nutrientes lo cual contribuye a una mejor circulación sanguínea general. Por otro lado, mantiene la presión arterial en niveles saludables, lo que es importante para la salud cardiovascular en general.
- Mejora del bienestar mental: el entrenamiento de la fuerza reduce el estrés, mejora el estado de ánimo y aumenta la confianza en uno mismo.

(Kraemer y Fleck, 1993; Faigenbaum y Myer, 2010 & Stone y Collins, 1988)

5. Niñez

5.1. Desarrollo

El crecimiento y el desarrollo están influenciados por dos grupos de factores: los genéticos, que determinan en gran medida el potencial biológico de cada individuo, y los

del entorno que abarcan aspectos sociales, emocionales y culturales. Estos dos conjuntos de factores interactúan de manera dinámica y conjunta, ejerciendo una influencia conjunta en el curso y el alcance del crecimiento y desarrollo de una persona (Thelen, 1989).

El desarrollo es continuo a lo largo de la infancia y adolescencia, pero no sucede uniformemente. El ritmo más rápido de crecimiento sucede en el primer año de vida, a partir del segundo año se observa un patrón más lineal y estable, estableciéndose gradualmente hasta la pubertad. En la adolescencia se vuelve a acelerar y se detiene una vez terminada esta etapa. Variando así el ritmo de maduración de las partes del cuerpo, como así también los órganos.

En este trabajo abordaremos el desarrollo en las edades de la niñez media (de 6 a 11 años). Siendo esta una etapa fundamental desde una perspectiva deportiva, ya que los niños experimentan un crecimiento y maduración significativos que pueden influir en su bienestar general o atlético.

5.1.1. Desarrollo del sistema nervioso

El sistema nervioso está constituido por el tejido nervioso que hay en nuestro cuerpo, dividiéndose en dos partes: sistema nervioso central, formado por el encéfalo y la médula espinal los cuales están protegidos por el cráneo y la columna vertebral. Y el sistema nervioso periférico, constituido por los nervios y ganglios nerviosos, con la misión de llevar la información al sistema nervioso central y distribuir las ordenes hacia el lugar de destino.

El desarrollo del sistema nervioso, según Kandel, Schwartz y Jessel (1981), es un sistema complejo que ocurre en varias etapas claves:

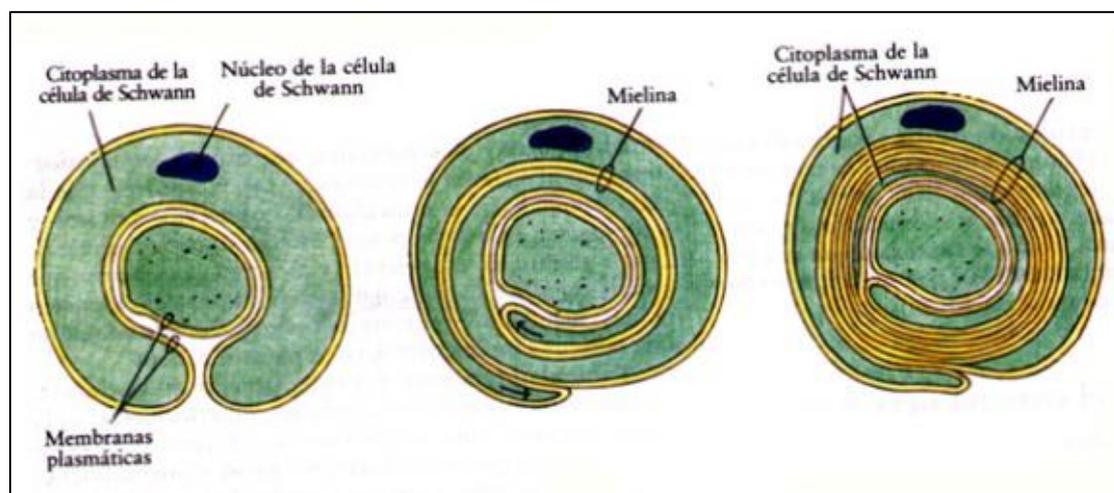
- a) Neurogénesis: en las primeras etapas del desarrollo embrionario las células madres se dividen generando células progenitoras neurales. Estas últimas se desarrollan en diferentes células nerviosas, incluidas neuronas y células gliales.
- b) Migración neuronal: las neuronas recién generadas migran a sus ubicaciones específicas dentro del cerebro y la médula espinal. Este proceso resulta crucial para establecer la organización espacial adecuada del sistema nervioso.
- c) Diferenciación y maduración: las neuronas continúan madurando y estableciendo sus características funcionales únicas. Esto implica el desarrollo

de axones, dendritas y sinapsis, que son esenciales para la comunicación entre las neuronas.

- d) Formación de sinapsis: durante el desarrollo las neuronas establecen conexiones sinápticas con otras neuronas, lo que permite la transmisión de señales eléctricas y químicas entre ellas. La formación de sinapsis es esencial para la función del sistema nervioso.
- e) Poda sináptica: a medida que el sistema nervioso madura, ocurre un proceso de poda sináptica en el que se eliminan las sinapsis innecesarias o menos utilizadas. Esto refina y ajusta las conexiones neuronales para mejorar la eficiencia del sistema.
- f) Mielinización: las células gliales, llamadas oligodendrocitos o células de Schwann, producen mielina. Dicha sustancia recubre los axones neuronales y mejora la velocidad de conducción de las señales eléctricas. En la etapa de la niñez media (6 a 11 años) este proceso continúa mejorando la coordinación y la función cognitiva (Figura 36).

Figura 36

Proceso de mielinización



Fuente: Elaboración propia

- g) Plasticidad cerebral: durante el desarrollo y a lo largo de la vida, el cerebro exhibe plasticidad, lo que significa que puede adaptarse y cambiar en respuesta a la experiencia. Esto permite el aprendizaje y la adaptación a nuevas situaciones.

5.1.2. Desarrollo del sistema óseo

El principal suceso del desarrollo óseo se asocia con la osificación, la cual comienza en el momento del nacimiento y va madurándose durante la niñez, etapa en donde los huesos se alargan y se fortalecen a través de dicho desarrollo.

En las niñas los centros de osificación aparecen 1 o 2 años antes que en los niños y el desarrollo óseo se verifica más rápidamente. Pero igualmente la ventaja en las niñas se alcanza a los 5 años.

El proceso de osificación se puede dividir, según Demeter (1981), en 3 fases:

- 1) La primera etapa abarca desde el nacimiento hasta los 7 años de vida. Comienza con un proceso lento de osificación y crecimiento en los bebés. Las capas de tejido cartilaginoso, o epífisis, son más grandes y más fuertes en comparación con el resto de los huesos.
- 2) En la segunda fase, que sucede entre los 7 a 9 años en niñas y entre los 7 a 11 años en niños, se caracteriza por una disminución en la velocidad de osificación y crecimiento. Durante este periodo no se forman nuevos centros de osificación.
- 3) La tercera fase, que se extiende desde los 9 hasta los 14 años en niñas y desde los 11 a 17 años en niños, es un periodo activo en el cual las epífisis, el sesamoideo y las cavidades medulares se forman definitivamente. Durante la pubertad, se experimentan un aumento en el crecimiento esquelético y una fase activa de formación ósea. Sin embargo, el proceso de osificación requiere un equilibrio funcional en todo el organismo, con un suministro adecuado de sales de calcio y fósforo, así como una regulación efectiva del depósito de calcio en los huesos.

La osificación completa del esqueleto, generalmente, continúa hasta los 20-25 años.

Durante esta etapa de desarrollo los procesos intensos de remodelación de los huesos en crecimiento limitan la tolerancia del sistema locomotor a los esfuerzos. La sensibilidad del tejido es proporcional a la velocidad del crecimiento, lo que muestra que, durante la fase de crecimiento en la pubertad, los huesos, ligamentos, tendones y cartílagos son más susceptibles a esfuerzos inadecuados, teniendo así mayor susceptibilidad a lesiones. Como se mencionó anteriormente, esta etapa conlleva un crecimiento esquelético

acelerado, y diferenciado entre niñas y niños, siendo así un período clave en el desarrollo esquelético.

5.1.3. Desarrollo del sistema cardiovascular

En cuanto al desarrollo del corazón, sin importar la edad, se va aplicar la misma regla general la cual menciona que el tamaño del corazón coincide con el del puño de la mano cerrada.

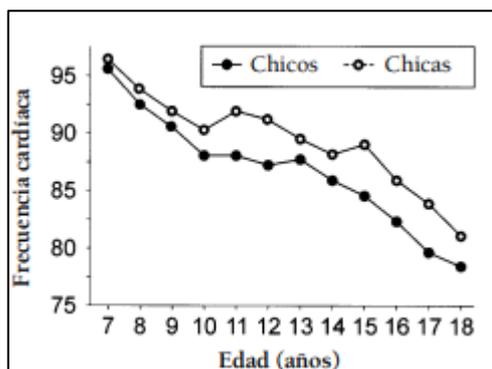
En el nacimiento la masa del corazón es de 20 a 25 kg, a la edad de 7 años es de 100 g y en la edad adulta es de 350 g. En este proceso de desarrollo permanece el número de fibras musculares, pero se van volviendo de manera progresiva más largas y gruesas. Con el aumento de la longitud de las fibras se reduce la frecuencia cardíaca, y con el entrenamiento crece la parte interna del corazón y el volumen del latido es mayor. Aumentando así la eficacia del funcionamiento cardíaco y su economía (Weineck, 1987). Las investigaciones de Klemm (1988) indican en los parámetros del corazón la existencia de un incremento del tamaño y de la función según la edad.

El aumento en el volumen cardíaco y el incremento en el volumen del latido tienen como consecuencia la disminución de la frecuencia cardíaca (Figura 37). Esto significa que los jóvenes con un volumen cardíaco menor tienden a tener una frecuencia cardíaca más elevada.

Esta reducción en la frecuencia cardíaca es notoria durante la pubertad. Entre los 10 a 18 años, tanto en chicas como chicos, se observa una disminución promedio de alrededor de 0.6 latidos por minuto por año (Klemm, 1988). Por otro lado, diferentes investigaciones han demostrado a lo largo del tiempo que, en situaciones de esfuerzo comparable, la frecuencia cardíaca en chicas y mujeres es aproximadamente 5 latidos por minuto más alta que en chicos y hombres.

Figura 37

Valores medios de la frecuencia cardíaca durante el ejercicio



Fuente: Martin, D.; Nicolaus, J.; Ostrowski, C. y Rost, K. Metodología general del entrenamiento infantil y juvenil, 2004.

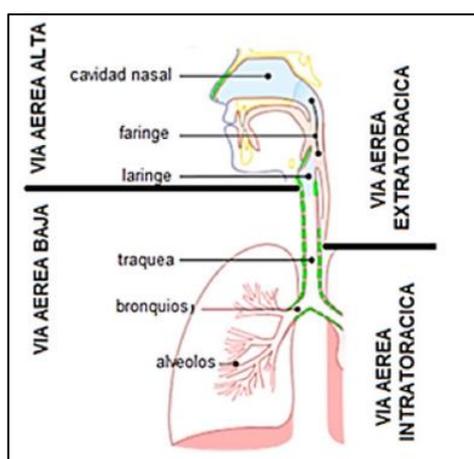
5.1.4. Desarrollo del sistema respiratorio

La función principal del sistema respiratorio en el ser humano es la oxigenación de la sangre. La interrelación entre su estructura y función son las que permiten que este objetivo se cumpla.

Dicha estructura, mejor llamada vía aérea, se clasifica en alta y baja (o superior e inferior). Desde un punto de vista funcional, se puede considerar como alta la vía aérea extratorácica y baja la intratorácica (Figura 38) (Sociedad Chilena de Neumonología Pediátrica, 2018).

Figura 38

Estructura de la vía aérea



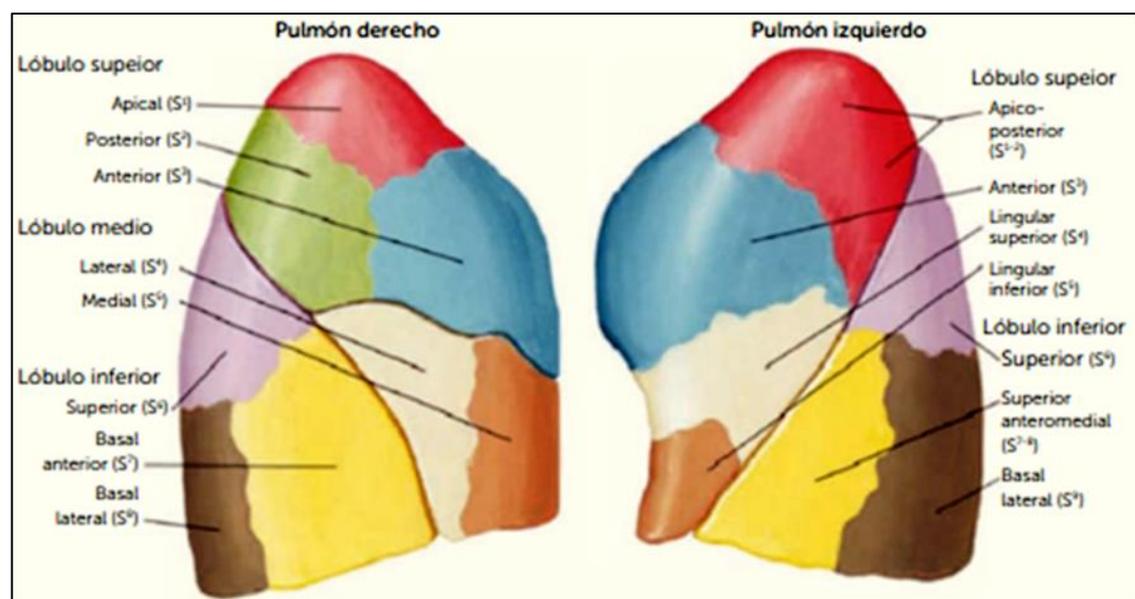
Fuente: Sociedad Chilena de Neumonología Pediátrica. Neumonología Pediátrica, 2018.

Dentro de la vía aérea baja podemos encontrar los pulmones. Órgano par encargado de permitir el intercambio de oxígeno y

dióxido de carbono entre al aire y la sangre. El mismo se aloja dentro de la caja torácica sobre el diafragma, separado por el mediastino y un ápice o vértice. El pulmón derecho es el de mayor tamaño, lo componen 3 lóbulos (superior, medio e inferior), 2 segmentos superiores (apical, anterior y posterior), 2 segmentos medios (lateral y medial) y 5 segmentos inferiores (superior, medial, anterior, lateral y posterior). Por otro lado, el pulmón izquierdo posee 2 lóbulos (superior e inferior) y cada uno se subdivide en 2 superiores divididos en superior (apicoposterior y anterior) y lingular (superior e inferior) y 4 inferiores (superior, anteoromedial, lateral y posterior) (Figura 39).

Figura 39

Composición pulmonar



Fuente: Netter, F. H. Atlas de Anatomía Humana, 2017.

Los pulmones comienzan a desarrollarse durante las primeras etapas del desarrollo fetal, formándose los brotes pulmonares como una evaginación de la parte anterior del tubo digestivo. Estos brotes se ramifican y crecen en forma de árbol, formando las vías respiratorias primitivas. Hacia el fin del primer trimestre, se desarrollan los sacos aéreos y los bronquios terminales. Luego, al nacer, los pulmones se encuentran llenos de líquido amniótico y en el primer llanto del recién nacido se genera la expansión pulmonar al momento de

inhalar ayudando a eliminar el mismo. En ese momento es en donde los alveolos comienzan a abrirse y los sacos aéreos se expanden.

Durante los primeros años de vida, continúa la formación de alveolos en un proceso llamado alveolarización. La cantidad de alveolos aumenta significativamente, lo que incrementa la superficie de intercambio gaseoso. A su vez, los bronquios y bronquiolos también se desarrollan, permitiendo un flujo de aire más eficiente hacia los alveolos. Continuando hacia la niñez y la adolescencia los pulmones siguen madurando y adaptándose al crecimiento del cuerpo. Su estructura se expande y se desarrollan más alveolos mejorando todavía más la capacidad de intercambio gaseoso. Y aunque en la adultez consiguen el máximo desarrollo en cuanto a estructura los diferentes factores ambientales nocivos pueden afectarlos.

Como se mencionó anteriormente, la función principal del sistema respiratorio es oxigenar la sangre a través del intercambio gaseoso. En el cual obtiene oxígeno (O₂) del ambiente (a través de la inhalación) y lo entrega a los diversos tejidos para la producción de energía. De dicho metabolismo se obtiene como consecuencia dióxido de carbono (CO₂), el cual es removido y eliminado a través del sistema respiratorio (mediante la exhalación). En el momento que se exhala eliminando el dióxido de carbono, el sistema respiratorio también funciona como termorregulador, haciendo que se pierda cierta cantidad de calor y humedad ayudando a enfriar el cuerpo en condiciones de calor excesivo.

Por otro lado, se encarga de la regulación del pH contribuyendo a mantener el equilibrio ácido-base en el cuerpo. Eliminando de manera adecuada el dióxido de carbono (CO₂) se evita cambios drásticos en el pH de la sangre y los tejidos. Los riñones y los pulmones son los encargados de trabajar en conjunto para mantener dicho equilibrio.

Además, a través de las vías respiratorias superiores (como la nariz y la tráquea), actúa como filtro al atrapar partículas y microorganismos presentes en el aire inspirado. Y como humidificador del aire al asegurarse que el mismo llegue en óptimas condiciones a los pulmones.

Se encarga también, de producir sonidos mediante las cuerdas vocales que se ubican en la laringe, mediante la vibración que se produce cuando el aire pasa a través de ellas.

5.1.5. Desarrollo del sistema muscular

El sistema muscular está compuesto por redes de tejidos musculares que trabajan en conjunto para permitir el movimiento, mantener la postura y estabilizar las articulaciones. A su vez, tiene un papel importante en funciones corporales como la circulación sanguínea, la respiración y el mantenimiento de la temperatura corporal.

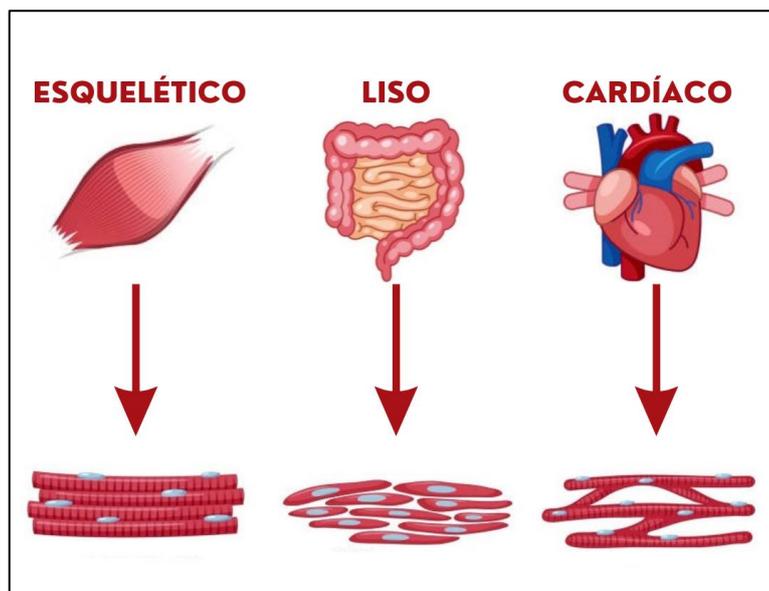
Existen diferentes tipos de tejidos musculares, como:

- **Músculo esquelético:** También conocido como músculo voluntario, este tipo de tejido muscular esta unido a los huesos y se encarga de generar movimiento y fuerza. Esta bajo el control consciente y se activa mediante señales nerviosas. El músculo esquelético es el responsable de movimientos como caminar, correr, levantar objetos y realizar acciones cotidianas.
- **Músculo liso:** presente en las paredes de los órganos internos, como el tracto gastrointestinal, los vasos sanguíneos y el sistema respiratorio, el músculo liso también es involuntario. Controla funciones como la digestión, la circulación y la respiración.
- **Músculo cardíaco:** este tipo de músculo forma el corazón y es involuntario. Tiene la capacidad de generar su propio impulso eléctrico para mantener un ritmo constante de contracción y relajación. El músculo cardíaco garantiza que el corazón bombee sangre de manera efectiva a través del sistema circulatorio, suministrando oxígeno y nutrientes a todas las células del cuerpo.

(Figura 40)

Figura 40

Tipos de tejidos musculares y sus fibras musculares



Fuente: Elaboración propia

Las fibras musculares son las unidades básicas del sistema muscular. Están compuestas por miofibrillas, que a su vez contienen sarcomas, unidad encargada de las contracciones. Los sarcomas están formados por proteínas de actina y miosina, que interactúan para generar la contracción muscular. El proceso de contracción se basa en la teoría del deslizamiento de filamentos, cuando una señal nerviosa alcanza una fibra muscular, el calcio se libera y se une a la actina, lo que permite que la miosina tire de la actina, acortando la fibra muscular. Siendo este proceso esencial para el movimiento y la función del sistema músculoesquelético.

En cuanto al desarrollo del sistema muscular, el mismo está influenciado por factores genéticos, hormonales, nutricionales, de actividad física, entre otros. Durante los primeros años de vida experimenta un rápido desarrollo en términos de tamaño y función. Los bebés nacen con la capacidad de realizar movimientos básicos, como el agarre y la succión, que indican la presencia de músculos funcionales desde un comienzo. Los lactantes desarrollan gradualmente la capacidad de controlar la cabeza y el cuello, lo que resulta esencial para el desarrollo neuromuscular. A medida que crecen, los bebés comienzan a moverse, gatear y finalmente caminar, volviéndose sus músculos más coordinados y fuertes.

Luego en la pubertad, debido a los cambios hormonales significativos, como la producción aumentada de testosterona en los chicos, se genera mayor

desarrollo en la masa muscular y en la fuerza. En las chicas, el estrógeno es el encargado de generar un impacto en el desarrollo muscular. Durante esta etapa de pubertad/adolescencia, se produce un aumento significativo en la masa muscular debido a la hipertrofia (aumento en el tamaño de las fibras musculares), y en menor medida debido a la hiperplasia (aumento en el número de fibras musculares).

En la adultez temprana y media (25-30 años) el sistema muscular, generalmente, alcanza su punto máximo en términos de tamaño y fuerza. Para poder mantener la masa muscular y prevenir la pérdida de fuerza se debe mantener la actividad física constante. Los factores hormonales y nutricionales a medida que se avanza en edad influyen en la pérdida gradual de masa muscular.

En la vejez se observa una disminución más pronunciada, conocida como sarcopenia. Esta se caracteriza por una disminución en el tamaño y cantidad de fibras musculares, así como también en la capacidad funcional de los músculos. Generando una incapacidad para realizar actividades diarias y mantener la independencia. Para prevenir la sarcopenia es fundamental mantener un estilo de vida activo y saludable a lo largo de toda la vida, priorizando entrenamientos de resistencia y una dieta adecuada.

5.1.6. Desarrollo hormonal

Las hormonas son sustancias químicas producidas por glándulas endocrinas, actúan como mensajeras para regular diversas funciones fisiológicas y procesos biológicos en el cuerpo. Estas sustancias son liberadas en el torrente sanguíneo y se transportan por el cuerpo para interactuar con células y tejidos específicos, estimulando o inhibiendo respuestas específicas.

El desarrollo hormonal en el ser humano comienza desde la etapa embrionaria en donde desempeñan un papel fundamental en la regulación del embarazo y el desarrollo fetal. La placenta comienza a producir hormonas como la hormona gonadotropina coriónica humana que mantiene el cuerpo lúteo y ayuda a sostener el embarazo temprano. Al nacer, el sistema endocrino del bebé está inmaduro y sigue madurando durante los primeros meses de vida. Las

hormonas tiroideas son esenciales para el desarrollo del sistema nervioso y el crecimiento. La prolactina y la oxitocina son cruciales para la lactancia materna y el vínculo madre-hijo.

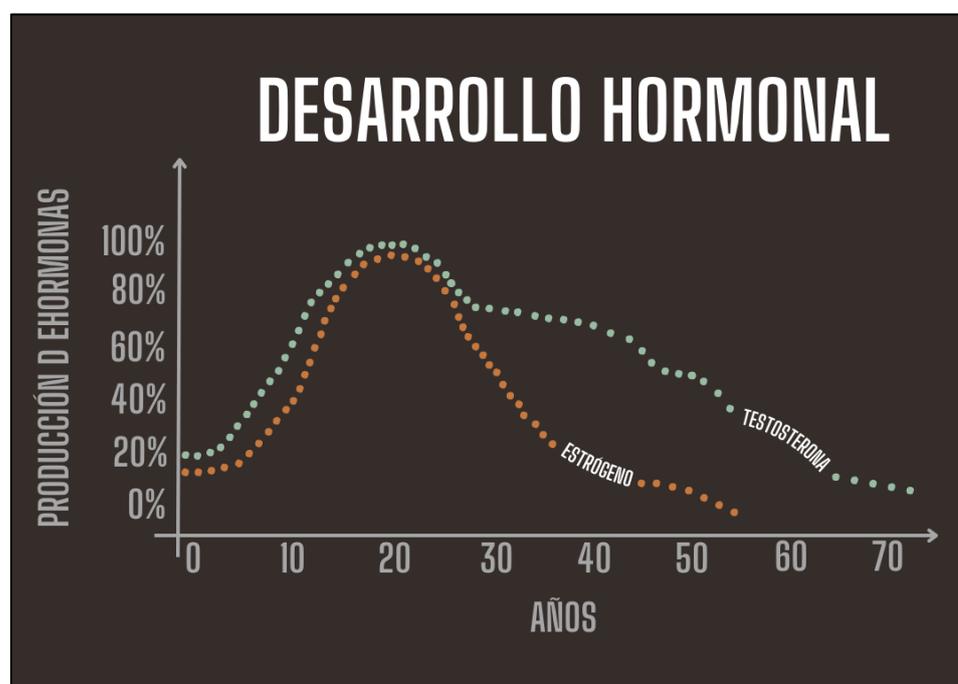
A medida que el niño o la niña crecen, las glándulas endocrinas continúan madurando. La infancia está marcada por el desarrollo impulsado por la hormona de crecimiento (GH). La liberación de esta hormona de crecimiento está regulada por el hipotálamo y la glándula pituitaria. El hipotálamo produce una hormona llamada hormona liberadora de hormona de crecimiento y otra llamada somatostatina, que actúan sobre la pituitaria para estimular o inhibir la liberación de GH. Dicha hormona, se secreta en pulsos a lo largo del día, y siendo las pulsaciones de la noche las más grandes va a ser este el momento de mayor desarrollo. A su vez, también promueve la síntesis de proteínas y la utilización de grasas para obtener energía.

Luego entrando en la pubertad dando comienzo a la adolescencia, se observan cambios significativos en la producción y regulación de hormonas en el cuerpo. Esta etapa está caracterizada con el aumento en la producción de hormonas sexuales, tanto en chicas como en chicos. El hipotálamo (pequeña sección del cerebro que se encuentra en la base del mismo) comienza a liberar hormonas llamadas hormona liberadora de la gonadotropina (GnRH), las cuales estimulan a la glándula pituitaria a producir hormonas sexuales. En las chicas se caracteriza la liberación de estrógeno, la hormona sexual femenina. El estrógeno es responsable de cambios como tamaño de senos, crecimiento del vello púbico y axilar, y la maduración de los órganos reproductores. En los varones se aumenta la producción de testosterona, la hormona sexual masculina. La testosterona es responsable del crecimiento o desarrollo de los testículos, el vello facial y corporal, los órganos sexuales y el aumento de la masa muscular y la fuerza. Las hormonas sexuales desarrollan también un papel crucial en el crecimiento y desarrollo físico durante la adolescencia, este desarrollo, en conjunto con los factores genéticos, determina la velocidad de crecimiento, el desarrollo de los huesos y el cierre de las placas de crecimiento en los huesos largos. Estos cambios hormonales, además de generar cambios físicos, influyen en los cambios emocionales y psicológicos durante la adolescencia.

A medida que se avanza en edad, transitando la adultez, las hormonas continúan desempeñando un papel clave en la regulación del metabolismo, el control de la glucosa en sangre y la función reproductiva. La producción de estrógeno y testosterona en esta etapa se disminuye. En las mujeres, se nota una disminución gradual después de la menopausia lo que lleva a cambios en el ciclo menstrual y en la salud ósea. En los hombres la disminución de testosterona a medida que se avanza en edad contribuye a la pérdida de masa muscular y a cambios en la función sexual (Figura 41).

Figura 41

Desarrollo hormonal



Fuente: Elaboración propia

5.1.7. Desarrollo psicomotor

Ameijeiras (2008), define al desarrollo psicomotor como el conjunto de todos los cambios que se producen en la actividad motriz de un sujeto a lo largo de su vida.

Para Garcia y Martínez (1991), la psicomotricidad supone la interrelación entre las funciones neuro motrices y las funciones psíquicas en el ser humano. La meta del desarrollo psicomotor es el control del propio cuerpo hasta ser capaz de obtener de él todas las posibilidades de acción y expresión que a cada

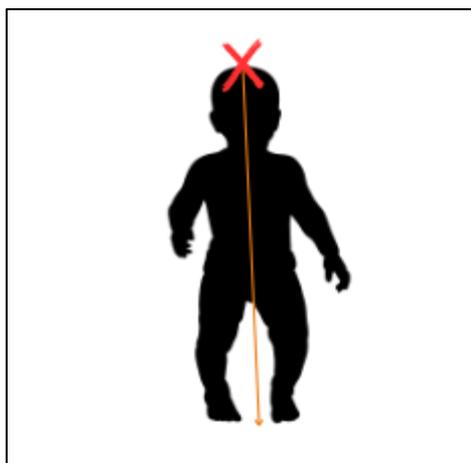
uno le sean posibles. Ese desarrollo implica un componente externo o práxico (la acción), pero también un componente interno o simbólico (la representación del cuerpo y sus posibilidades) (Mora y Palacios, 2000).

El dominio progresivo del control corporal es un proceso que se ajusta un grupo de leyes fundamentales como:

- Ley céfalo-caudal del desarrollo: en esta ley se describe como el desarrollo humano ocurre de la cabeza hacia los pies, controlando así primero las partes más próximas a la cabeza. Por ejemplo, en el desarrollo prenatal, los órganos y sistemas cercanos a la cabeza se forman antes que los situados en el abdomen o las extremidades. Otro ejemplo es como luego los bebés adquieren primeramente control sobre su cabeza antes de controlar sus extremidades. (Figura 42)

Figura 42

Desarrollo de la ley céfalo-caudal



Fuente: Elaboración propia

- Ley próximo-distal: se refiere al desarrollo que se produce desde el centro del cuerpo hacia las extremidades. Por ejemplo, los bebés primero pueden mover y controlar sus brazos antes de que puedan controlar sus manos con precisión. (Figura 43)

Figura 43

Desarrollo de la ley próximo-distal



Fuente: Elaboración propia

- Ley del progresivo afinamiento y coordinación de las acciones y del movimiento: se refiere al hecho de que se pasa de acciones protagonizadas sobre todo por músculos grandes (por ejemplo, brazos y piernas) a otras en las que los músculos pequeños (como las manos) van teniendo cada vez más protagonismo. Además, se relaciona con el desarrollo de la habilidades motoras y sensoriales, a medida que los seres humanos crecen, sus movimientos se vuelven más precisos y coordinados. Por ejemplo, adquieren la capacidad de poder correr y lanzar o recibir una pelota, o también se puede iniciar con actividades rítmicas.

5.1.7.1. Desarrollo de las habilidades motoras gruesas

Dentro del desarrollo del ser humano, el desarrollo de las habilidades motoras gruesas y finas es una parte esencial del crecimiento y desarrollo infantil. Este proceso refiere a la adquisición y mejora de las habilidades físicas que permiten a los niños interactuar con su entorno de manera efectiva.

Las habilidades motoras gruesas involucran movimientos amplios y coordinados de grupos musculares grandes, como caminar, correr, saltar y lanzar. El progreso en estas habilidades es esencial para el desarrollo físico y la participación exitosa en diversas actividades físicas y deportivas.

Durante los primeros meses de vida, los bebés desarrollan habilidades motoras gruesas básicas, como voltearse, sostener la cabeza y mover los brazos y las piernas. Alrededor de los 6 meses, comienzan a rodar y gatear,

lo que les permite explorar su entorno de manera más activa. A medida que avanzan hacia su primer año, empiezan a sentarse sin ayuda y eventualmente a ponerse de pie y caminar con alguna asistencia.

A medida que los niños crecen, las habilidades motoras gruesas se vuelven más refinadas y complejas. Alrededor de los 2 años, la mayoría de los niños pueden caminar de manera independiente y comenzar a correr y subir escaleras. A los 3 o 4 años, desarrollan la habilidad de saltar con ambos pies y lanzar objetos con cierta precisión. Llegando a la edad escolar, mejoran su capacidad para correr, saltar en un pie, lanzar y atrapar, lo que les permite participar en juegos y actividades deportivas más estructuradas.

Durante la niñez intermedia, edad en la que se enfoca esta investigación, el desarrollo de dichas habilidades continúa progresando. Los niños adquieren mayor coordinación y control sobre sus movimientos, lo que les permite realizar movimientos más precisos y fluidos. Además, mejoran su capacidad para realizar actividades que requieren equilibrio. También se vuelven más competentes en actividades que involucran cambios de dirección y velocidad, así como la coordinación entre diferentes grupos musculares.

Este desarrollo se beneficia de la práctica regular de actividades físicas. La educación física en las escuelas y la participación de deportes extracurriculares perfeccionan estas habilidades, ya que a través de la experiencia y la práctica los niños adquieren confianza en sus habilidades. Lo que a su vez genera un impacto positivo en su salud, bienestar y autoestima.

5.1.7.2. Desarrollo de las habilidades motoras finas

Por otro lado, tenemos el desarrollo de las habilidades motoras finas. Las cuales se refieren al desarrollo de movimientos pequeños y precisos de los músculos pequeños, generalmente en las manos y dedos. Estas habilidades permiten a los niños realizar tareas delicadas, específicas y detalladas. Las

habilidades motoras finas son esenciales para actividades como escribir, recoger objetos pequeños y manipular herramientas.

A lo largo de la vida se observa una progresión en el desarrollo de dichas habilidades. Los bebés comienzan explorando su entorno a través del tacto y la manipulación. Alrededor de los 3 meses, pueden agarrar objetos con un agarre involuntario, y para los 6 meses, desarrollan el agarre voluntario. Hacia los 9 meses, pueden realizar el agarre en pinza utilizando el pulgar y el índice.

Aproximadamente entre el primer año hasta los tres, perfeccionan su habilidad para agarrar objetos con el agarre en pinza. Pueden también, empezar a encajar piezas y realizar movimientos de punta de dedo. También desarrollan la coordinación ojo-mano, lo que les permite realizar actividades como dibujar con crayones y apilar bloques.

Entre los tres a cinco años mejoran su destreza en actividades como cortar tijeras y realizar trazos más precisos al dibujar. Luego entre los seis a ocho años ya pueden comenzar a escribir letras y palabras más legibles y controlar mejor sus movimientos al manipular objetos pequeños.

A partir de los nueve años comienzan a poder manejar herramientas más delicadas, como instrumentos musicales y realizar tareas que requieren un control fino. Desde los doce años en adelante ya las habilidades motoras finas se encuentran bien desarrolladas y permiten a los adolescentes realizar tareas complejas que requieran precisión y control.

El desarrollo de las habilidades motoras finas, como también de las gruesas, van a depender o variar según los factores genéticos, experiencias de aprendizaje y oportunidades de práctica que tenga el niño.

5.2. Factores que influyen en el desarrollo

El desarrollo de los diferentes sistemas del organismo, de las diferentes habilidades y etcétera, dependen de varios factores influyentes en los mismos. Dentro de estos encontramos:

- **Genética y herencia:** la genética juega un papel fundamental en el desarrollo humano. Según los estudios realizados por Judith Rich Harris (1998), los genes influyen en las características innatas de un niño, como la altura y el color de cabello. Además, los estudios de Sandra Scarr (1992), destacan como las influencias genéticas pueden interactuar con el entorno para determinar el desarrollo cognitivo y emocional.
- **Ambiente prenatal:** este periodo es crucial para el desarrollo. Según John Bowlby y Mary Ainsworth (1973) sobre la teoría del apego, destacan como las interacciones tempranas entre el feto y su madre pueden influir en la formación de vínculos seguros en la salud emocional del niño.
- **Estimulación temprana:** durante los primeros años de vida, las experiencias sensoriales y la estimulación son fundamentales para el desarrollo cognitivo. Jean Piaget (1952), resalta cómo las experiencias tempranas y la estimulación sensorial contribuyen al desarrollo cognitivo y la construcción del conocimiento en niños
- **Nutrición:** una nutrición adecuada es esencial para el desarrollo físico y cognitivo. Alan Lucas (1998), realizó investigaciones sobre la influencia de la nutrición prenatal y la alimentación en la infancia en el desarrollo cerebral y el crecimiento físico.
- **Ambiente socioeconómico:** el entorno socioeconómico influye en las oportunidades y el desarrollo. Las diferencias socioeconómicas afectan la crianza, las interacciones y el acceso a recursos, lo que a su vez influye en el desarrollo cognitivo y social (Lareau, 2003).
- **Crianza y vínculos afectivos:** un vínculo seguro entre el niño y sus cuidadores son cruciales. Nuevamente Bowlby y Ainsworth (1973), los niños con vínculos seguros tienden a desarrollar una mayor autoestima, confianza y habilidades sociales.
- **Educación y estimulación:** los entornos educativos tienen un impacto significativo en el desarrollo. Lev Vygotsky (1978) desarrolla la Teoría Sociocultural que resalta como la interacción con maestros y compañeros enriquece las habilidades cognitivas, el pensamiento abstracto y el aprendizaje.
- **Factores culturales:** la cultura influye en las creencias, valores y prácticas de crianza. Según Jerome Bruner (1996), la cultura afecta la construcción del conocimiento y las formas en que los niños aprenden a través de la interacción con su entorno cultural.

- Experiencias sociales: la teoría ecológica de Urie Bronfenbrenner (1979) resalta como los contextos familiares, escolares y comunitarios influyen en el desarrollo, La interacciones con diversos entornos contribuyen a la adaptabilidad y las habilidades sociales del niño.
- Estrés y traumas: las experiencias traumáticas pueden afectar el desarrollo a largo plazo. En su trabajo sobre neurociencia, Bruce Perry (1997), destaca como el estrés crónico puede impactar en el desarrollo cerebral, la regulación emocional y el comportamiento del niño.

6. Entrenamiento de la fuerza en la niñez

6.1. Efectos del entrenamiento de la fuerza en la niñez

Los efectos del entrenamiento de la fuerza en la niñez son un campo de estudio en constante evolución, donde su busca comprender y demostrar como el entrenamiento de dicha capacidad puede influir en el desarrollo físico y la salud de los niños.

Varios autores han investigado este tema. Uno de los primeros estudios más influyentes fue el trabajo de Faigenbaum y Pollock (1999), apuntado a investigar los efectos del entrenamiento de la fuerza en niños preadolescentes y adolescentes, teniendo como objetivo determinar si dicho entrenamiento genera beneficios para el desarrollo muscular y la salud ósea de esta población joven. Diseñaron programas de entrenamiento de la fuerza adaptados a las edades y niveles de desarrollo de los participantes, los cuales arrojaron efectos positivos en relación con la salud ósea.

En un estudio más reciente realizado por Lloyd y Oliver (2012), en el cual, mediante una visión general de la literatura científica existente respecto al entrenamiento de la fuerza en niños y adolescentes, destacó la importancia de la aplicación adecuada y segura de los programas de entrenamiento para lograr efectos positivos en el desarrollo muscular y principalmente en la prevención de lesiones.

Existen otros estudios, como el de Moran (2007), el cual apunto a los efectos del entrenamiento de la fuerza en preadolescentes con sobrepeso. Como resultado de la investigación y el trabajo de campo se observaron mejoras con respecto a la fuerza muscular y la composición corporal de los participantes, arrojando a su vez efectos beneficiosos en la salud cardiovascular ya que el mismo mejora la presión arterial y los niveles de lípidos en sangre.

Estas, y muchas investigaciones más, tienen como punto en común que en el entrenamiento de la fuerza para niños se deben respetar algunas pautas para lograr los efectos mencionados anteriormente, como:

- Realizar una evaluación preparticipativa adecuada.
- Desarrollar la supervisión, instrucción y enseñanza calificada o instruida.
- Ser variado en los ejercicios y métodos de entrenamiento, para evitar el aburrimiento y favorecer la adherencia.
- Comenzar de manera progresiva en las cantidades de sesiones semanales
- Ser constante y prudente con las técnicas, utilizando metodologías progresivas y adecuadas a las posibilidades del niño.
- Monitorear y evaluar el entrenamiento de forma continua.
- Contar en todas las sesiones con una etapa de entrada en calor y otra de elongación o vuelta a la calma.
- Realizar la actividad solamente con profesionales capacitados.

6.1.1 Factores hormonales y nerviosos de la aplicación de la fuerza en la niñez

Cuando se apunta en contra del entrenamiento de la fuerza en niños se hace mención a la incapacidad que tienen los niños de aumentar su fuerza debido a la falta de hormonas androgénicas (como por ejemplo testosterona) en su organismo. Lo cual es cierto ya que, como se mencionó anteriormente, hasta la adolescencia/pubertad la liberación de, por ejemplo, testosterona no es importante. Pero el desarrollo de la fuerza no depende solo del despliegue de estas hormonas encargadas del crecimiento e hipertrofia muscular, ya que el nivel de fuerza no depende solamente del tamaño muscular. En diferentes estudios se vio como los niños aumentaban su capacidad de fuerza sin aumentar el grosor de las fibras musculares implicadas, esto se debe a cambios intrínsecos en las características contráctiles del músculo, pero, sobre todo, a un incremento de los niveles de activación neuromuscular y a cambios de carácter intrínsecos en las características contráctiles del músculo (Blimkey, 1993; Kanesia, 1996; Reilly y Stratton, 1995). Ozmun (1992) realizó una investigación mediante un plan de entrenamiento de 8 semanas de duración para 16 personas (8 hombres y 8 mujeres) de edad media (10 años) o pre puberales, los cuales se dividieron en grupo de control o entrenados. Al grupo entrenado se le dio un entrenamiento de 3 series de 7 a 11 repeticiones de flexiones de bíceps con mancuernas tres veces por semana durante ocho

semanas, previa y posteriormente a este entrenamiento se realizaron mediciones que incluyeron la fuerza isotónica e isocinética de los flexores del codo, la antropometría del brazo y la EMG del bíceps braquial. Pasado el tiempo se observaron ganancias significativas de fuerza isotónica e isocinética en el grupo entrenado pero ningún cambio en la circunferencia del brazo o de los pliegues cutáneos. con pesas de 8 semanas, y comprobó aumentos en los niveles de fuerza acompañados de aumentos en la amplitud de los registros EMG en niños. Mientras que el grupo control no mostro ningún cambio significativo en los parámetros medidos. Estos resultados pueden atribuirse a una mayor activación muscular lo que corrobora la implicación neuromuscular mencionada anteriormente.

6.2 Fases sensibles en la niñez ante el entrenamiento de la fuerza

Las fases sensibles se refieren a periodos específicos en el desarrollo de un organismo durante los cuales es especialmente receptivo o sensible a la influencia de factores ambientales o experiencias particulares. Durante estas fases, estos factores pueden tener un impacto significativo en el desarrollo y formación de habilidades o características específicas.

Refiriéndonos específicamente al entrenamiento, las fases sensibles son aquellos periodos de vida en los que en el organismo se observa una especial sensibilidad, así como una rápida y abundante reacción, ante ciertos estímulos de entrenamiento (Martin 1997).

Para lograr un mejor rendimiento deportivo se deben desarrollar las cualidades en la fase correspondiente del organismo, garantizando de esta manera mejores resultados a largo plazo para el deportista. También, se debe planificar con un volumen e intensidad adecuada en cada una de las fases sensibles para que luego garantice un entrenamiento óptimo en edades adultas.

Se generan controversias alrededor del saber cuándo sería el momento indicado para comenzar a trabajar la fuerza, y teniendo en cuenta que en cada etapa evolutiva se deberán realizar un tipo de ejercicio para desarrollar la musculatura acorde con el grado de maduración y crecimiento de la persona, la fuerza se comenzará a planificar a partir de los 7 años, momento en el cual existe una fase sensible donde los estímulos de fuerza rápida y fuerza resistencia tienen un importante efecto positivo en el niño (Borzi, 1986), trabajándolas mediante ejercicios y movimientos naturales como: empujar, correr, traccionar, trepar, etc.

Durante esos años de pre pubertad se estimula la capacidad de la fuerza a través de esos juegos buscando aumentar su potencial, pero no generando aun cambios físicos, si no que

esta preparación o formación base, para luego en la adultez tener un mejor desempeño deportivo, o también, prevenir lesiones.

Hasta los 13 años la fuerza no tiene gran desarrollo, ni existen grandes diferencias entre chicos y chicas. Pero si existe un aumento en la capacidad, observándose mediante el aumento de la coordinación intramuscular y el crecimiento fisiológico. La fuerza máxima no es un estímulo que se trabaje en esta fase sensible (fase prepuberal), ya que, como mencionamos anteriormente, los aumentos que se pueden observar son debidos al desarrollo de procesos nerviosos de la fuerza. En esta etapa se trabajará la fuerza a través de ejercicios en forma de juegos que contemplen el empleo de pequeñas sobrecargas, o con su propio peso corporal como carga como los trabajos de multilanzamientos y multisaltos, y métodos interválicos.

6.3. Programación del entrenamiento de la fuerza en la niñez

Para obtener beneficios en el desarrollo de la capacidad de la fuerza, sea cual sea el momento fisiológico del ser humano, se debe priorizar en todo momento los fundamentos de la habilidad técnica. Cuando los niños comienzan a trabajar o entrenar dicha capacidad, se aplicarán actividades de adecuación a los equipos/materiales, los cuales deberán ser de peso ligero para que puedan sentirse seguros, y se realizaran evaluaciones pediátricas las cuales arrojaran en que condición física se encuentra el niño. La selección de los ejercicios a la hora de realizar la programación para niños dependerá de su nivel de condición física, existirán casos de niños ya entrenados los cuales ya incorporaron las habilidades técnicas necesarias de los movimientos básicos (sentadilla, estocadas, movimientos de empuje y tracción) con el propio peso corporal, para ellos se programarán ejercicios donde se incorporen materiales de peso ligero para continuar desarrollando la fuerza. Por otro lado, para los niños con una experiencia mínima de entrenamiento y las habilidades técnicas de los movimientos aún no tengan desarrolladas, se deberá promover el desarrollo de la fuerza muscular en conjunto de la competencia global de las habilidades motoras básicas. Además de la condición física, a la hora de realizar la programación del entrenamiento de la fuerza en niños se deberá considerar el volumen, la intensidad y la frecuencia de los estímulos a realizar.

6.3.1. Volumen, intensidad y frecuencia del entrenamiento de la fuerza en la niñez

El volumen refiere a la cantidad total de trabajo realizado en una sesión de entrenamiento, mientras que la intensidad del entrenamiento se refiere a la cantidad de resistencia utilizada para un ejercicio en específico. Ambas están relacionadas, ya que cuanto mayor sea la carga (intensidad) menor será el número de repeticiones que se puedan completar (volumen) (Rabinowickz, 1986). Las dos variables son importantes a la hora de realizar una programación del entrenamiento de la fuerza, pero, sin embargo, en el entrenamiento para la niñez, se le dará mayor importancia a la intensidad del entrenamiento ya que la misma puede traer riesgos asociados a lesiones causadas por la exposición del niño a cargas extensas excesivas realizadas con una mala técnica.

En un programa de fuerza para adultos, el entrenador trabaja usando como guía el 1 RM, pero en los niños se usarán los cálculos estimativos obtenidos por la realización de una cierta cantidad de repeticiones. Este método no es tan preciso, pero puede seguir generando efectos eficaces en el entrenamiento, siempre y cuando este acompañado de una ejecución técnica de calidad. También se puede obtener una manifestación general de la fuerza muscular a través de medidas un poco más sencillas tales como el salto vertical, el salto longitudinal y la fuerza de prensión manual que se correlacionan significativamente con los niveles de 1 RM de fuerza, siendo medidas más adecuadas para escuelas o entornos recreativos (Castro, J; Ortega, F y Artero, E.; Rejón, M.; Mora, J.; Sjostrom, M. y Ruiz, J., 2010).

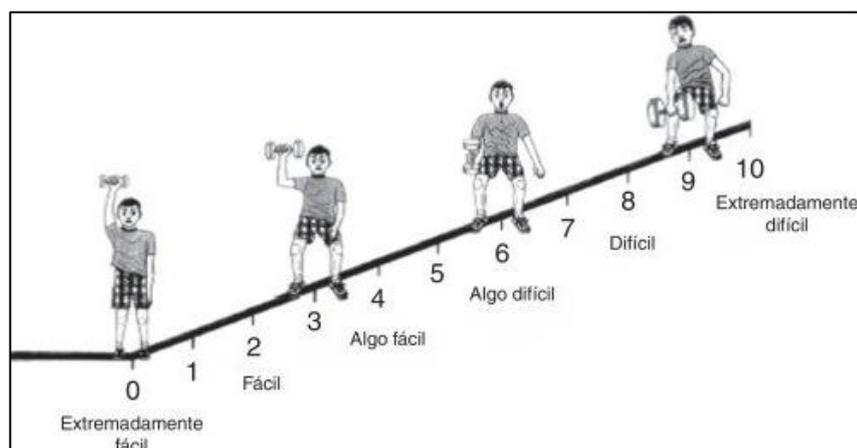
Como se hace mención anteriormente, el armado de la programación del entrenamiento va a depender si el niño se encuentra o no entrenado. Si el mismo no lo está, no es necesario usar mediciones de 1 RM, ni métodos estimativos, ya que se va a trabajar con las repeticiones que sean necesarias para desarrollar las habilidades técnicas y lograr un nivel básico de adaptación, pudiendo aumentar al tiempo la carga externa.

Otro método para medir la intensidad del entrenamiento en la niñez, son las escalas de esfuerzo percibido o percepción del esfuerzo (RPE). Existen dos estudios que desarrollaron y validaron escalas específicas con poblaciones de niños y adolescentes. El primero de ellos fue desarrollado por Faigenbaum, Milliken y Westcott (2004), quienes utilizaron una muestra de 26 niños y niñas en total de 7 a 12 años quienes utilizaron una resistencia externa en los ejercicios de press de banco y prensa de piernas en máquinas correspondientes al 35, 55 y 75%

de la 1 RM con la que se realizó una serie de 10 repeticiones para cada resistencia. Se obtuvo una correlación positiva y lineal entre cada % 1 RM y el esfuerzo percibido en una escala de 11 puntos ($r = 0.70-0.77$), por lo que se consideró que dicha escala proporcionaba una evidencia parcial de validación para el entrenamiento de fuerza en niños. Al año siguiente Robertson, Goss, Andreacci, Dubé, Rutkowski, Frazee, Aaron, Metz, Kowallis y Snee (2005), validaron otra escala de esfuerzo realizado para el entrenamiento de la fuerza con una muestra de 25 niños y 25 niñas de 10-14 años. En este estudio utilizaron una resistencia externa correspondiente al 50% 1 RM, con la que se realizaron 3 series de 6, 10 y 14 repeticiones respectivamente para los ejercicios de curl de bíceps y extensión de rodillas en máquina. El mismo arrojo la existencia de coeficientes de validez mediante regresión lineal altos ($r = 0.72-0.88$), lo que les hizo concluir que dicha escala de esfuerzo percibida era una herramienta válida para realizar ejercicios de fuerza para el hemisferio superior e inferior con niños y jóvenes de ambos sexos (Figura 44).

Figura 44

Escala de esfuerzo percibido OMNI-RES de fuerza para niños



Fuente: Robertson et. al. Validation of the Children's OMNI-Resistance Exercise Scale of perceived exertion, 2005.

En conclusión, manteniendo como prioridad la condición física en la que se encuentra el niño a entrenar, es recomendable que cuando todavía se encuentra desarrollando las bases y adquiriendo las técnicas se trabaje, según la escala de

RPE, en un nivel de 3 a 4 (fácil-algo fácil), y cuando ya se tiene una condición física y técnicas adquiridas al final de una serie se podría trabajar en una escala de 5 a 7 (algo difícil-difícil).

También, para poder determinar y controlar la intensidad del entrenamiento, existen otros dos indicadores importantes como la velocidad de ejecución y la potencia mecánica. La velocidad se relaciona con la aceleración que el sistema neuromuscular aplica a la resistencia dada, en consecuencia, a mayor velocidad alcanzada, ante una misma resistencia, mayor potencia producida y por tanto resultara en un esfuerzo de mayor intensidad o fuerza aplicada (Badillo y Serna, 2002). Durante las fases de aprendizaje técnico, sobre todo en niños y jóvenes sin experiencia, se tiene que facilitar el control y asegurar la ejecución de técnicas correctas mediante velocidades moderadas. Una vez que el niño muestre buen control y ejecución de los ejercicios, se aumenta la intensidad aumentando la velocidad lo mayor posible para ejecutar cada repetición y así aumentar las adaptaciones neuromusculares (incremento del reclutamiento, sincronización y frecuencias de descarga de unidades motrices).

En cuanto a la frecuencia del entrenamiento de la fuerza en la niñez, mediante diferentes estudios realizados, como el de Behringer, Heede, Matthews y Mester (2010), se han obtenido mejoras en el desarrollo de la fuerza utilizando una frecuencia media de 2.7 [±] 0.8 sesiones a la semana en días alternos. Es decir, que la recomendación general para niños y adolescentes que se inician en el entrenamiento de esta capacidad, es de 2-3 sesiones a la semana en días no consecutivos, lo que les permitirá recuperarse de una manera adecuada entre sesiones, resultando una frecuencia eficaz para mejorar la fuerza.

6.4. Beneficios generales del entrenamiento de la fuerza en la niñez

En base a las investigaciones anteriormente presentadas a lo largo de este trabajo, se observan distintos beneficios generales del entrenamiento de la fuerza en la niñez, como:

- Aumento de fuerza y potencia de los músculos.
- Aumento en la densidad ósea.
- Reducción del riesgo de lesiones en el deporte
- Mejora en el desempeño de las habilidades motoras.

- Mejora la composición corporal en niños y adolescentes con sobrepeso u obesidad.
- Incrementa la sensibilidad a la insulina en adolescentes con sobrepeso u obesidad.
- Mejora en el perfil lipídico en sangre.
- Mejora en la función cardiovascular.
- Genera bienestar psicosocial.

6.4.1. Beneficios a nivel músculo-esquelético en el entrenamiento de la fuerza en la niñez

A nivel músculo-esquelético el entrenamiento de la fuerza puede traer diferentes beneficios en la niñez, siempre y cuando se respeten las condiciones anteriormente nombradas a la hora de realizar la planificación y un entrenamiento ejecutado con técnicas correctas.

- Aumento de la fuerza muscular: se comprobó a través de diferentes estudios realizados (Behringer, et. al., 2010), que se logran mejoras en la fuerza y resistencia muscular. Lo que tiene como principal beneficio, la realización de actividad física de manera más efectiva.
- Densidad ósea: el entrenamiento de la fuerza en la niñez estimula el aumento de la densidad ósea, lo que resulta esencial para un desarrollo óseo saludable y también para la prevención de enfermedades óseas futuras (Falk, 2010).
- Mejoras en la salud metabólica: el aumento de la masa muscular mediante el entrenamiento de fuerza tiene un impacto positivo en la salud metabólica al mejorar la sensibilidad de insulina y reduciendo así el riesgo de enfermedades metabólicas en la niñez, y luego a lo largo de la vida (Cohen, 2010).
- Reducción de lesiones: al fortalecer los músculos, articulaciones y aumentar la densidad ósea se mejora la estabilidad y el control del cuerpo durante las diferentes actividades, tanto deportivas como cotidianas, lo que ayuda a reducir el riesgo de lesiones deportivas en los niños.

6.4.2. Beneficios psicosociales en el entrenamiento de la fuerza en la niñez

Diferentes investigaciones muestran como el entrenamiento de la fuerza produce efectos positivos en niños. Algunos de esos efectos son:

- Mejora de la autoestima: mediante el entrenamiento de la fuerza experimentan mejoras en su fuerza y en su apariencia física lo que genera una mayor confianza en sí mismos (Faigenbaum et. al., 2009).
- Reducción del estrés y la ansiedad: en el entrenamiento de fuerza se liberan endorfinas, lo que ayuda al organismo a reducir el estrés y la ansiedad mejorando así el ánimo del niño.
- Mejoras en la salud mental: el participar de un programa de entrenamiento, como el entrenamiento de la fuerza, se reducen los síntomas de depresión y aumentan las sensaciones de bienestar (Ekeland, 2004).
- Desarrollo de las habilidades sociales: participar en un programa de entrenamiento, de cualquier índole, en grupo promueve el desarrollo de las habilidades sociales al estar fomentando la interacción con compañeros y entrenadores (Sáez y Gutiérrez, 2007).
- Reducción de comportamientos no saludables: al formar parte de un programa de entrenamiento se disuade a los niños de participar de comportamientos no saludables, como el sedentarismo o por ejemplo el consumo de sustancias.

6.5. Riesgos del entrenamiento de la fuerza en la niñez

Como se hace mención anteriormente, existen diferentes beneficios en el entrenamiento de la fuerza durante la niñez, pero también a su vez existen riesgos que generan controversias en la sociedad.

Algunos de estos riesgos pueden ser:

- Sobrecarga del sistema cardiovascular.
- Lesiones musculoesqueléticas.
- Daños en el cartílago de crecimiento.
- Presión excesiva o expectativas poco realistas.
- Desarrollo desigual.

Ahora bien, todos estos riesgos se incrementan en consecuencia de la existencia de diferentes condiciones o circunstancias dadas a la hora de entrenar, como la

ausencia de una supervisión calificada, un entorno inseguro, la utilización inapropiada de los elementos de entrenamiento, falta de control estructural, equipamiento no apropiado para la edad, ejecución de técnicas erróneas, error en la distribución de las cargas a la hora de realizar la planificación, no respetar los intervalos de descanso ni los principios de entrenamiento, entre otras.

Si, por lo contrario, los niños entrenan bajo la supervisión de un profesional responsable, con una programación bien diagramada con sus cargas, intensidades y descansos necesarios, con elementos adecuados y respetando la condición física de cada niño, se podrá evitar cualquier tipo de riesgo.

En conclusión, el entrenamiento de fuerza para niños bien ejecutado, dentro de todas las condiciones/circunstancias/valoraciones que hay que tener en cuenta para el mismo, no debería presentar riesgos.

ABORDAJE METODOLÓGICO

Para la siguiente investigación se utilizó el enfoque cuantitativo.

Este enfoque se basa en la recopilación y el análisis de datos numéricos y medibles para investigar fenómenos y responder preguntas de investigación específica, pudiéndose aplicar en una amplia gama de disciplinas. Se caracteriza por su énfasis en la objetividad y la medición precisa. Buscando así, patrones y tendencias cuantitativas en los datos recopilados.

El diseño empleado fue no experimental, ya que no se realizaron manipulaciones controladas ni intervenciones en un entorno controlado. En cambio, se recopilaron datos observacionales de los docentes de la Comuna 4 en su contexto natural, analizando relaciones y variables sin alterarlas.

El tipo de investigación fue descriptivo, ya que se buscó describir y analizar las características y propiedades de un fenómeno, en este caso, la percepción y la práctica de los docentes de educación física de la Comuna 4 en relación a la incorporación del desarrollo de la fuerza en la niñez.

La investigación se llevó a cabo de manera transversal, lo que significa que se recopilaron datos en un solo punto en el tiempo, sin tener un seguimiento a lo largo del tiempo.

Se utilizó un método de muestreo no probabilístico, específicamente un muestreo por conveniencia. Esto significa, que los participantes se seleccionaron en función de su disponibilidad y accesibilidad. En este caso, la población seleccionada para realizar la investigación fueron profesores de educación física de la Comuna 4 y la muestra fue seleccionada según los que estuvieran dispuestos a participar en el estudio.

El trabajo de campo tuvo como técnica de investigación una encuesta que se implementó de una manera autoadministrada mediante un cuestionario semiestructurado que incluyó preguntas específicas e iguales para todos, relacionadas con la percepción, implementación y práctica del desarrollo de la fuerza en la niñez.

La misma fue realizada mediante formulario de Google y entregada vía mail.

Los datos recopilados se analizaron de manera cuantitativa utilizando métodos estadísticos para identificar patrones, tendencias y relaciones entre las respuestas de los participantes. Teniendo en cuenta estos datos, las variables analizadas son actualidad laboral, competencias adquiridas respecto al desarrollo de la fuerza en las

infancias, percepción del desarrollo de la fuerza en las infancias, objetivo y estructura en la planificación

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DEL MATERIAL RELEVADO

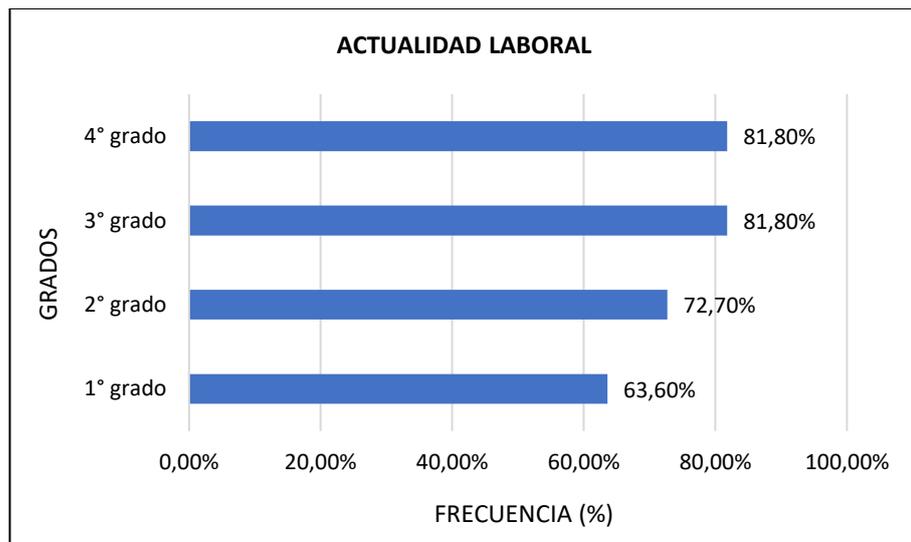
Resultados

1) Actualidad laboral

Los profesores de educación física entrevistados se encuentran actualmente dando clases en colegios primarios de la Comuna 4. Dado que esta investigación quiere reflejar el desarrollo del entrenamiento de la fuerza en las infancias, se consideraron profesores que se encuentren trabajando actualmente en esta etapa, los datos arrojan que actualmente dentro de los encuestados hay un 81,8% dando clases en tercer y cuarto grado, mientras un 72,7% en segundo grado y un 63,6% en primer grado. (Figura 45)

Figura 45

Distribución de la actualidad laboral



Fuente: Elaboración propia

A su vez, se investigó si el departamento de Educación Física de la institución en la que actualmente dan sus clases se encuentra al tanto respecto a la implementación de programas relacionados con el desarrollo de la fuerza en las infancias y la encuesta arrojó que en un 72,7% de las instituciones no se encontraban informadas, contra un porcentaje del 27,3% que manifiesta que su institución si está al tanto respecto a estos programas. (Figura 46)

Figura 46

Información con la que cuenta la institución

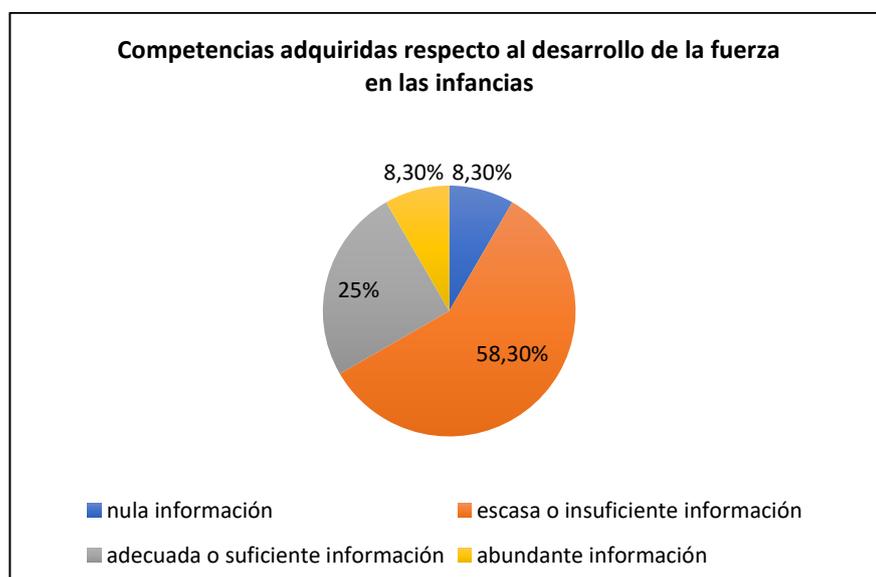


Fuente: Elaboración propia

2) Competencias adquiridas respecto al desarrollo de la fuerza en las infancias
Mediante la encuesta realizada se investigó si durante su etapa formativa los profesores de educación física habían recibido información específica y relevante respecto al desarrollo de la fuerza en las infancias y se puede observar que, en su mayoría, con un total del 58,3%, la información recibida fue escasa o insuficiente. Mientras que un 25% manifiesta haber recibido de manera adecuada o suficiente dicha información, pudiendo dejar ver que no es un tema al que se le da un lugar importante en la currícula formativa. (Figura 47)

Figura 47

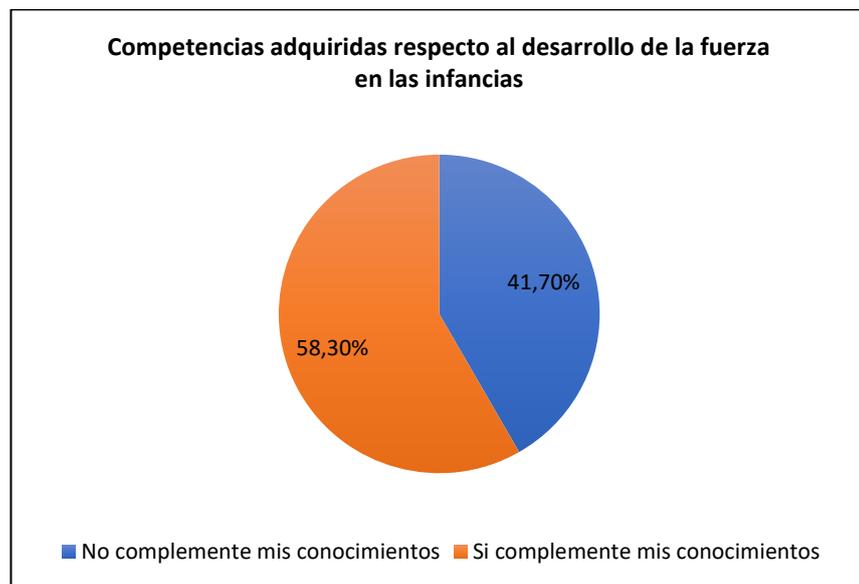
Información con la que cuentan los profesores de educación física respecto al desarrollo de la fuerza



Pero corriendo el foco de la etapa formativa, también se investigó si los profesores buscaron adquirir información al respecto del desarrollo de la fuerza en las infancias mediante cursos, capacitaciones o talleres referidos al tema. Se arrojó que un 58,3% de los docentes si fue en búsqueda de incorporar dicha información por fuera de la que le fue brindada en su universidad. (Figura 48)

Figura 48

Información adquirida mediante talleres/cursos



Fuente: Elaboración propia

Según el conocimiento y la forma en la que fue adquirida el mismo, los profesores fueron consultados sobre cuáles eran los métodos con los que contaban a la hora de realizar su clase de educación física en la cual puntualmente van a incorporar el desarrollo de la fuerza y las categorías arrojadas fueron: el juego con el propio peso corporal, el juego con pesos livianos y métodos inductivos. Evidenciando y manifestando que en esta etapa el juego es la herramienta principal para la incorporación de cualquier capacidad.

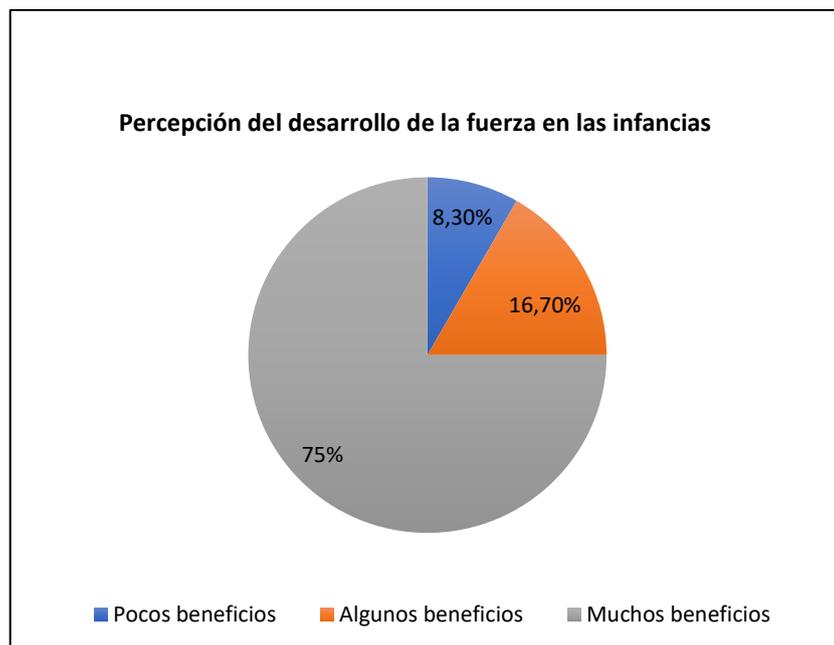
3) Percepción del desarrollo de la fuerza en las infancias

Se busco investigar también, como bien lo indica el título de esta investigación, cuál era la percepción en cuanto a los beneficios y riesgos existentes a la hora de

incorporar el desarrollo la fuerza en las clases de educación física. Comenzando por los beneficios, se buscó saber si consideraban la existencia de los mismos a la hora de realizar estos trabajos y se arrojó que un 75% observa muchos beneficios a la hora de incorporar el desarrollo de la fuerza en sus clases de educación física, mientras que un 16,7% manifiesta que existen algunos beneficios y un 8,3% opina que genera pocos beneficios (Figura 49). Se puede observar que en mayor o menor medida los profesores de educación física de la Comuna 4 observan, muchos o pocos dependiendo su experiencia. Ahora bien, se investigó también cuales eran estos beneficios observados y las categorías arrojadas son: mejorías en la capacidad del control de su cuerpo, prevención de lesiones, mejoras en la coordinación motriz, mejoras en la autoestima, mayor relación neuromuscular, mejoras posturales, motrices y en la resistencia física.

Figura 49

Porcentaje de beneficios observados



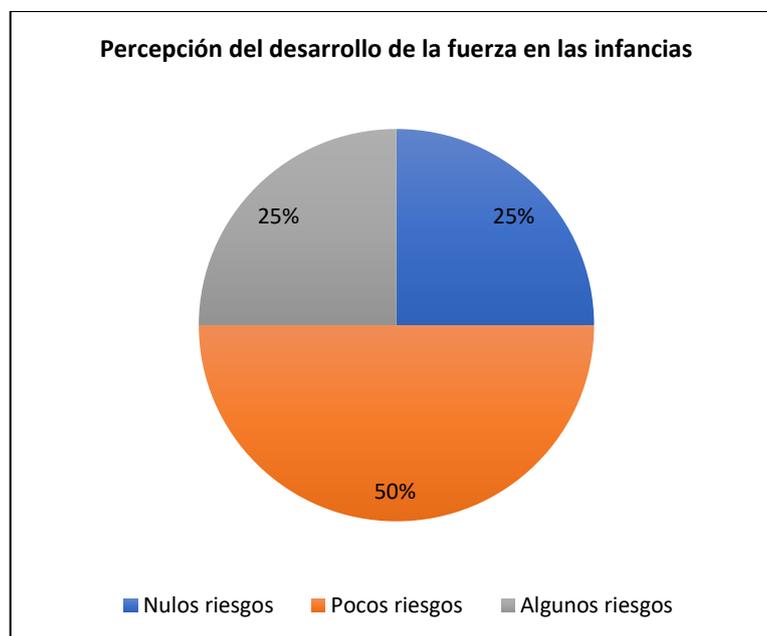
Fuente: Elaboración propia

En cuanto a los riesgos observados al momento de incorporar el desarrollo de la fuerza en las infancias el 50% de los encuestados manifiestan observar pocos riesgos, mientras que un 25% nulos riesgos y otro 25% algunos riesgos (Figura

50). Según las respuestas brindadas los riesgos que se pueden observar en las clases de educación física son: sobrecarga, distracciones de los alumnos, fatiga muscular, posturas inadecuadas, gran cantidad de alumnos para un solo docente, mal uso de los materiales. Ante la existencia de los riesgos anteriormente mencionados, con un porcentaje del 100% todos los profesores afirman que aplican medidas para la prevención de los mismos. Para conocer cuáles eran estas medidas, se les ofreció a los encuestados una batería de opciones teniendo la posibilidad de seleccionar una o varias de ellas, las mismas son: supervisión contante y cercana (siendo la opción en la que hubo mayor acuerdo con el 100% de los votos), ejercicios adecuados para la edad (quedando como la segunda opción más seleccionada con el 91,7%), uso de cargas adecuadas para la edad (75% de los votos), calentamiento previo a la clase (66,7%) y utilización de técnicas adecuadas (66,7%). (Figura 51)

Figura 50

Porcentaje de riesgos observados



Fuente: Elaboración propia

Figura 51

Medidas para prevenir riesgos en el desarrollo de la fuerza



Fuente: Elaboración propia

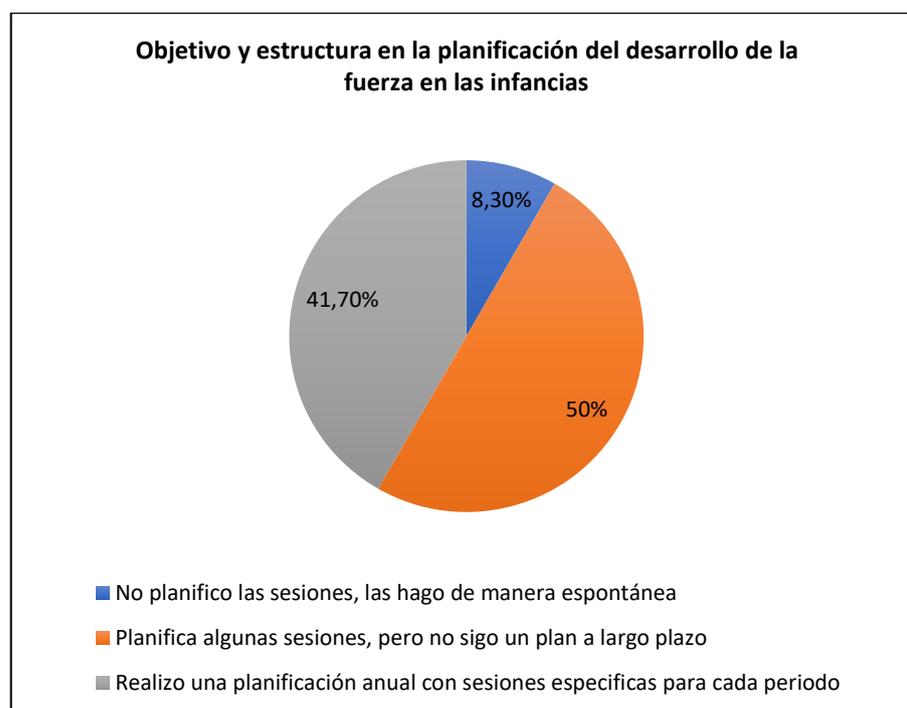
4) Objetivo y estructura en la planificación del desarrollo de la fuerza en las infancias

Una vez encuestados sobre su actualidad laboral y sobre su percepción de la fuerza, se investigó sobre cuáles eran los objetivos de los profesores a la hora de incorporar el desarrollo de la fuerza en sus clases de educación física. En base a las respuestas de los profesores se obtuvo que los principales objetivos son: desarrollo físico, desarrollo postural, desarrollo actitudinal, desarrollo coordinativo, establecer bases físicas, aumentar masa muscular, desarrollo de la noción del propio cuerpo, aumento de la autoestima.

Además, aparte de investigar sus objetivos, se investigó si realizaban la planificación de sus clases de educación física a lo largo del año. En base a esta pregunta podemos obtener que el 54,5% de los profesores planifican algunas sesiones, pero no siguen un plan a largo plazo, por otro lado, un 36,4% realiza una planificación anual con sesiones específicas para cada periodo y un 9,1% no planifica las sesiones si no que las hace de manera espontánea. (Figura 52)

Figura 52

Porcentaje de profesores que planifican las clases

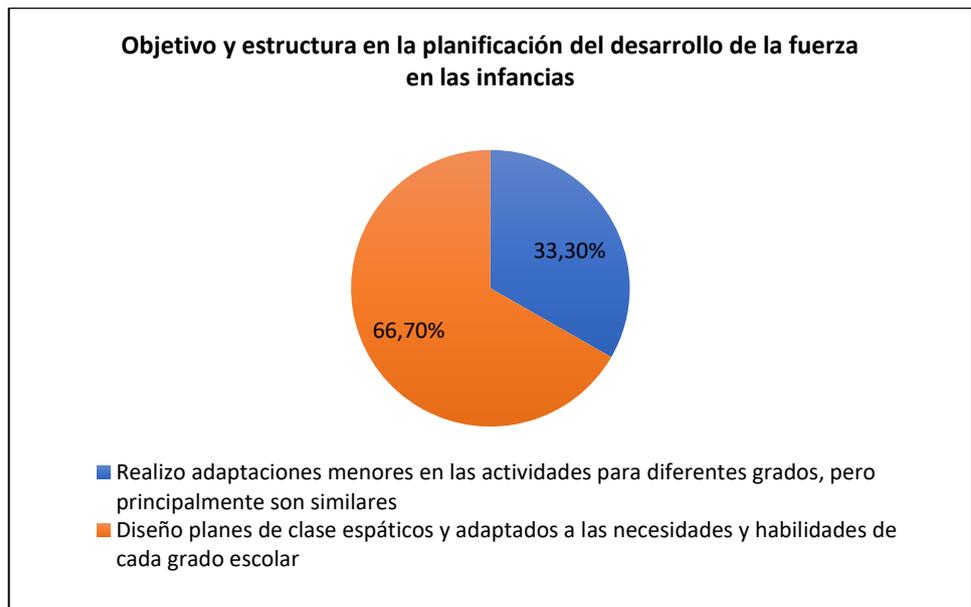


Fuente: Elaboración propia

Aparte de saber si realizan una planificación se investigó sobre si la estructura que le dan los profesores a esa planificación la diferencian según el grado en el que van a trabajar. Las respuestas se dividen entre un 66,7% que, si diseñan planes de clase espásticos y adaptados a las necesidades y habilidades de cada grado escolar, y un 33,3% que realiza adaptaciones menores en las actividades para diferentes grados, pero principalmente son similares (Figura 53). Observando entonces que, más o menos, todos los encuestados planifican considerando las edades con las que van a trabajar.

Figura 53

Porcentaje de profesores que realizan adaptaciones en sus clases

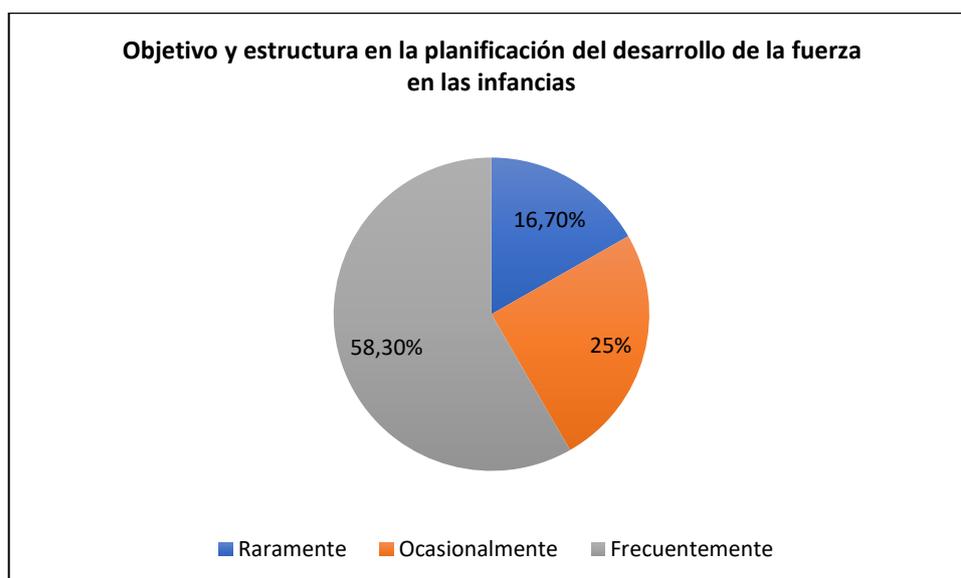


Fuente: Elaboración propia

Para seguir obteniendo información sobre como planifican los profesores de educación física sus clases a la hora de incorporar el desarrollo de la fuerza en sus alumnos, se les consulto con qué frecuencia incluyen estos trabajos en sus clases. Pudiendo obtener que la mayoría, con un 58,3%, lo hace frecuentemente mientras que en un 25% lo incorpora ocasionalmente y el otro 16,7% raramente. (Figura 54)

Figura 54

Frecuencia de incorporación de la fuerza en las clases



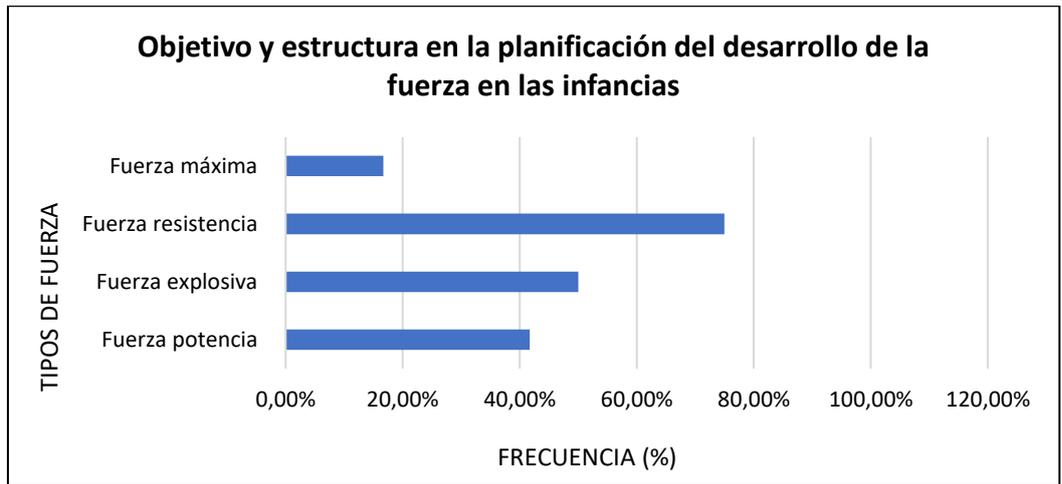
Fuente: Elaboración propia

Además de la frecuencia, se investigó si los profesores ajustan la intensidad de las clases a lo largo del año en sus planificaciones y los mismos respondieron, con un 58,3%, que aumentan o disminuyen de manera planificada a lo largo del año mientras que con un 41,7% no tiene un enfoque específico para ajustar la intensidad.

Por último, dentro de la investigación relacionada a como realizan la planificación, se investigó que tipos de fuerzas incluían en sus clases para desarrollar la fuerza en las infancias. En orden de la más a la menos utilizada, la fuerza resistencia fue la más seleccionada con un 75%, le sigue la fuerza explosiva con un 50%, continúa la fuerza potencia con un 41,7% y por último la fuerza máxima con un 16,7% (Figura 55). Ahora bien, ¿por qué incluyen o utilizan estos tipos de fuerza? Según la encuesta realizada, las respuestas son: por contexto educativo, por adecuación a su edad, por recursos materiales o por tiempo y espacio disponible.

Figura 55

Tipos de fuerzas utilizados



Fuente: Elaboración propia

CONCLUSIONES

La presente investigación abordó el tema realidad actual sobre el desarrollo de la fuerza en la infancia durante la etapa escolar

Los resultados obtenidos derivan de la encuesta realizada a los profesores de educación física de la Comuna 4, la cual se destaca por conocer la perspectiva alrededor del desarrollo de la fuerza en las infancias.

En relación al primer objetivo específico referido a evidenciar la percepción de los profesores de educación física de la Comuna 4 respecto al desarrollo del entrenamiento de la fuerza en las infancias, se obtuvo en su mayoría una opinión positiva, aunque con falta de información al respecto, y a favor de la inclusión de dichos trabajos de desarrollo en sus clases, pero manifestando la falta de recursos para llevarlos a cabo. En base a esto, se sugiere implementar programas de desarrollo profesional centrados en las estrategias pedagógicas efectivas y eficientes para que los docentes aborden de manera específica el desarrollo de dicha capacidad y puedan contar con una amplia información al respecto, pudiendo formar su propia opinión en base a eso. También estos programas ayudarían a la enseñanza de la fuerza en contextos con restricciones de tiempo y recursos que fue lo mayormente mencionado en las respuestas de los profesores de educación física a la hora de incorporar estos trabajos a sus clases. Esto podría incluir métodos que integren el desarrollo de la fuerza de manera indirecta y breve, maximizando el impacto en sesiones limitadas.

Con respecto al segundo objetivo específico referido a identificar si se implementa el desarrollo de la fuerza en los programas educativos dirigidos a niños/niñas en la Comuna 4 y unificándolo con el tercer objetivo específico el cual hace mención a investigar las metodologías implementadas por los profesores de educación física al momento de incorporar el entrenamiento de la fuerza en las infancias, se obtuvo que en su mayoría los docentes si implementan dicho desarrollo y lo hacen de manera indirecta a través del juego. En base a ambos objetivos y sus resultados, se propone proporcionarles a los profesores de educación física programas educativos específicos los cuales integren de manera explícita el desarrollo de la fuerza mediante el contexto del juego y actividades lúdicas. Esto implicaría la creación de planes de estudio que aborden de manera equilibrada y progresiva los aspectos fundamentales del desarrollo físico. A su vez, dentro de estos programas proporcionar recursos didácticos

innovadores que faciliten la integración de ejercicios de fuerza de manera lúdica y educativa. Por último, se podrían implementar programas de capacitación continua para los profesores, centrándose en estrategias pedagógicas que permitan la inclusión efectiva de ejercicios de la fuerza en un formato lúdico, esto podría ser mediante talleres prácticos.

Por otro lado, respecto al cuarto objetivo específico en el cual se buscó reconocer los enfoques utilizados por los profesores de educación física en la Comuna 4 para incorporar el entrenamiento de la fuerza en sus programas educativos, para evaluar su estructura se consideró la frecuencia con la que incorporaban estos trabajos a sus clases, las formas que tenían de planificar y adaptar esa misma planificación según los momentos del año o la etapa escolar. Pese a que la mayoría de los docentes muestran una frecuencia constante y adaptabilidad según la edad con la que van a trabajar, se podría sumar el recurso de la formación continua basada en implementar programas enfocadas en los trabajos específicos del desarrollo de la fuerza complementando, como se hace mención en el párrafo anterior, la variabilidad a través del juego con herramientas didácticas específicas para las diferentes edades que conforman la infancia. A su vez implementar la evaluación continua de los programas para poder observar la existencia de la efectividad percibida por los estudiantes y los resultados de salud a largo plazo.

En el quinto objetivo específico se buscó conocer los potenciales beneficios que conlleva la implementación del entrenamiento de la fuerza en los colegios, los profesores de educación física coincidieron en la existencia de estos beneficios en sus clases. Algunos de ellos son mejoras en la autoestima, la coordinación motriz, las posturas, la resistencia física, y también en la prevención de lesiones. Ante estos beneficios que mencionan los docentes se podría ofrecer o exponer los mismos mediante programas, clases abiertas, talleres, entre otros, a los padres de los alumnos para poder acercarlos mayor información pudiéndoles demostrar de manera lúdica e informativa el beneficio de la incorporación de la fuerza en las clases de educación física.

Y como sexto y último objetivo específico, se buscó identificar los potenciales riesgos asociados con el desarrollo de la fuerza en la infancia, incluyendo lesiones y efectos negativos en el crecimiento. En su mayoría respondieron que eran solamente pocos riesgos los que observaban en sus clases, algunos de estos eran la sobrecarga, la distracción de los infantes, el mal uso de materiales, malas posturas arrastradas de

pequeños, y por último no poder corregir a todos los alumnos por la gran cantidad de alumnos en una clase en relación a un solo docente presente en la misma. Ante los riesgos mencionados se podrían incorporar, unificando con el objetivo anterior, exponer a los padres también mediante talleres, clases abiertas, etc., los riesgos que pueden existir haciendo hincapié en lo que se tendría que trabajar o como se tendría que trabajar para que los mismos no existiesen involucrando de esta manera a los padres haciéndolos participes pudiendo hacer que ellos también se lleven información adecuada respecto al tema. Además, establecer programas o capacitaciones regulares para los docentes centrados específicamente en la identificación y la gestión de los riesgos asociados con el desarrollo de la fuerza en las clases de educación física, incluyendo en las mismas estrategias de correcciones eficientes a la hora de estar en una clase con mucha cantidad de alumnos.

Por todas estas razones resulta crucial que las instituciones busquen estar a la altura en materia de desarrollo de las capacidades, pudiéndole ofrecer a los profesores de educación física herramientas como capacitaciones o talleres, materiales adecuados, y un espacio digno donde puedan desempeñar las clases con total comodidad. Comprender que la palabra fuerza en relación a los infantes genera hoy en día en la sociedad, en sus padres o en la misma institución un temor que puede solucionarse con información, con clases participativas en donde los padres puedan jugar con sus hijos comprendiendo y observando como detrás de esos trabajos se está desarrollando de manera saludable la capacidad de la fuerza. Capacidad la cual va a traer una estructura o base muy importante para el desarrollo del niño. Entendiendo también, que cualquier actividad física que este sienta controlada, programada y ejecutada por un profesional como son los profesores de la educación física va a traer una formación motriz sólida, y no solo eso si no que mejoras psíquicas también.

Se invita a que este tema siga en investigación para que la información que tengan los profesores de educación física a la hora de incorporar el desarrollo de la fuerza en sus clases sea infinita ya que mientras mayor sea el intercambio de conocimientos, pensamientos y experiencias, más se enriquecerá esta profesión. Y lo que es más importante, se contribuirá al crecimiento y bienestar integral de las generaciones futuras. Siendo este no el final de una investigación, sino que un punto de partida hacia una búsqueda y un dialogo más amplio sobre la mejora en la educación física.

Bibliografía

1. Asenjo, C. A. y Pinto, R. A. (2017). Características anatómico-funcional del aparato respiratorio durante la infancia. *Revista Med. Clin. Condes*, vol. 18 (1) pp. 8-15.
2. Carrasco Páez, L. y Torres Luque, G. (2000). El entrenamiento de fuerza en niños. *Revista Educación Física y Deportes* vol. 3 (61), pp. 64-71.
3. Comité Nacional de Medicina del Deporte Infantojuvenil (2018). El entrenamiento de fuerza en niños y adolescentes: beneficios, riesgos y recomendaciones. *Revista: Arch Argent Pediatr* vol. 5 (116), pp. 82-91.
4. Domínguez La rosa, P. y Espeso Gayte, E. (2003). Bases fisiológicas del entrenamiento de la fuerza en niños y adolescentes. *Revista internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y el Deporte* vol. 3 (9) pp. 61-68.
5. Ehlenz; Grosser; Zimmermann (1983). *Entrenamiento de la fuerza*. Barcelona, España: Editorial Ediciones Martes Roca, S. A.
6. Faigembaum, A. y Mcfarland, J. (2016). Resistance training for kids: right from the Start. *Revista ACSMs Health Fit*, vol. 20 (5) pp. 16-22.
7. Faigenbaum, A.; Kraemer, W.; Blimkie, C.; Jeffreys, I.; Micheli, L.; Nitka, M. y Rowland, T. (2009). Entrenamiento de resistencia para jóvenes: documento de declaración de posición actualizada de la Asociación Nacional de Fuerza y Acondicionamiento. *Revista de investigación de fuerza y acondicionamiento*, vol. 23 (1) pp. 60-79.
8. Gómez Campos, R.; Arruda, M.; Luarte Rocha, C.; Urra Albornoz, C.; Almonacid Fierro, A.; Cossio Bolaños, M. (2016). Enfoque teórico del crecimiento físico de niños y adolescentes. *Revista Española de Nutrición Humana y Dietética* vol. 20 (3).
9. Kandel, E. R.; Schwartz, J. H. y Jessel, T. M. (1981). *Principles of Neural Science*. Nueva York, Estados Unidos. Editorial: McGraw Hill Professional.
10. Lezcano, R. (2020) *Fisiología del ejercicio pediátrico: Una revisión desde la perspectiva de la investigación*. Universidad Nacional de La Plata, Argentina.
11. Martin, D.; Nicolaus, J.; Ostrowski, C.; Rost, K. (2004). *Metodología general del entrenamiento infantil y juvenil*. Barcelona, España: Editorial Paidotribo.
12. Mateo, C. M. y Sáez, S. C. (2010). *Desarrollo físico y psicomotor en la etapa infantil*. Tolosa, San Sebastián.
13. Naclerio, F. (2000). *Entrenamiento de fuerza y potencia en niños y jóvenes*. PubliCE premium. PubliCE premium 2007.
14. Peña, G; Heredia, J. R.; Lloret, C.; Martín, M.; Griogoletto M. (2016). Iniciación al entrenamiento de fuerza en edades tempranas. *Revista Andaluza de Medicina del Deporte*, vol. 9 (1), pp. 41-49.
15. Rosas, S.; Vázquez, E.; Peimbert, M; Pérez, G. (2010). *De la bioenergética a la bioquímica del ATP*. México.
16. Sáez, F.; Gutiérrez, Á. (2007). Los contenidos de las capacidades condicionales en la educación física. *Revista de Investigación en Educación* (nº4), 46-50.
17. Sociedad Chilena de Neumonología Pediátrica (2018). *Neumonología Pediátrica*. *Neumal Pediatr*, vol. 13 (3) pp. 101-105.
18. Vinuesa Lope, M.; Vinuesa Jiménez I. (2016). *Conceptos y métodos para el entrenamiento físico*. España: Ministerio de Defensa, Secretaría General Técnica.
19. Weineck, J. (2005). *Entrenamiento total*. Barcelona, España: Editorial Paidotribo.