

**Título: CONSTRUYENDO UNA ESPALDA Y HÁBITOS SALUDABLES EN ESCOLARES. PROGRAMA TEÓRICO/PRÁCTICO DE FORTALECIMIENTO, PREVENCIÓN Y COMPENSACIÓN DE LA ZONA MEDIA.**

Autora: Melina Belen Labrone

Resumen:

En un primer estudio realizado en donde la autora fue uno de los investigadores, se descubrió la falta de ergonomía del banco escolar y altos porcentajes de dolores de espalda en estudiantes de nivel secundario de una institución pública de la provincia de Tierra del Fuego Antártida e Islas del Atlántico Sur.

Este trabajo propone la implementación de un Programa teórico/práctico de fortalecimiento, prevención y compensación de la zona media. Y de esta manera lograr una zona media más apta para combatir las perturbaciones de una postura incorrecta y de la vida diaria.

### **Introducción:**

Los estudiantes de cualquier nivel educativo pasan mucho tiempo sentados en sus bancos escolares realizando diversas actividades. Consideremos un niño que concurre a doble escolaridad. Supongamos que ingresa a las 8 a.m. y se retira a las 17 p.m. En esa franja horaria, aproximadamente 120 minutos se consumen en recreos, almuerzo y demás. En un caso “ideal” mejor de los casos el colegio brindará 1 hora de educación física al día. Eso nos daría un total de 6 horas por día en que el niño está sentado en su banco escolar. A la semana suma 30 horas, y en 180 días de clase 1080 horas que los alumnos están sentados en un mobiliario no diseñado ergonómicamente. El mobiliario escolar fue pasando por distintas modificaciones a lo largo del tiempo, al comienzo eran más rudimentarios, luego con estudios antropométricos y ergonómicos se fueron ideando algunos modelos más eficientes y adecuados que otros (Bustamante, 2004; Rodríguez y Gonzales, 2011). A pesar de existir estos estudios, actualmente todavía se siguen utilizando mobiliarios que no responden a las necesidades ergonómicas de cada niño (Franciosi, Labrone y Maslov, 2013; Gutiérrez y Apud, 1992).

Este trabajo surge para dar una respuesta efectiva, desde la Educación Física, al problema detectado en la investigación “La ergonomía del banco escolar”, en donde la autora fue uno de los investigadores. La investigación fue llevada a cabo en una institución secundaria pública de la ciudad de Rio Grande, provincia de Tierra de Fuego. En ese trabajo se comparó el banco de la institución con el banco ergonómico propuesto por Ernest Neufert, llegando a la conclusión que: El banco de ese colegio no tiene las medidas correspondientes y adecuadas según criterios ergonómicos, lo que potencia una incorrecta higiene postural y diversos dolores de espalda. El mobiliario de las escuelas es brindado por el Estado, por ende la mayoría de las instituciones tendrán mobiliarios de similares características, es decir, serían no ergonómicos, con lo cual se podría extrapolar los resultados y deducir que no se garantiza una correcta higiene postural, no se colabora con la prevención de patologías musculotendinosas y además no ayuda al correcto proceso de enseñanza y aprendizaje, en el resto de las instituciones de la Provincia.

Los datos más relevantes del estudio “La ergonomía del banco escolar” fueron:

- El 88,54 % del total del alumnado sufre de dolencias de espalda, repartidas entre “siempre”, “muy a menudo” y “a veces”. Es sabido que una de las desencadenantes del dolor de espalda es una postura incorrecta, agravada esta por el mobiliario inadecuado.

- Otro dato interesante fue el que se evidenció en cuanto a la comodidad, el 73,08 % del total de los usuarios respondieron de forma negativa. Si bien es cierto, que quizás la postura correcta no sea en principio la más confortable, la ergonomía postula que el puesto de trabajo (en este caso el de estudio) debe tratar de serlo.
- También se observó que a mayor altura del alumnado, mayor es la incomodidad que les produce el uso de los bancos. Lo que sugiere que los responsables de proveer el mobiliario no utilizaron ningún criterio antropométrico para su diseño, o copiaron uno de algún país con una talla muy distinta a la nuestra o que realizaron un solo diseño en función a una talla que no es la que más se repite en esta ciudad.
- Otro de los puntos destacables del estudio, es el que trata sobre lo relajante del puesto de estudio. El 91.54% de los alumnos afirman que no les es relajante. Esto es preocupante, ya que sugiere que se encuentran tensionados mucho tiempo. Lo que puede provocar muchas patologías musculares y sus consecuencias. También se encontró que más de la mitad de los adolescentes no conocen las consecuencias de las malas posturas. Haciendo que se potencie la falta de ergonomía del banco escolar.
- Además se encontró que los alumnos no conocen los riesgos de una postura inadecuada. Esto hace que no sepan del daño que se están haciendo, y no puedan realizar nada para cambiarlo.

Desarrollo

**La propuesta: criterios para la selección de la dosis adecuada de ejercicio físico (frecuencia, volumen, intensidad, densidad, ejercicios y metodología)**

Ante la evidencia del problema, una primera medida a tomar desde los centros escolares tiene que ser la promoción y enseñanza de hábitos de vida saludables, concretamente programas teóricos/prácticos de prevención, balance, estabilidad y fortalecimiento de la zona media del cuerpo, ya que la evidencia así lo demuestra (Cardon, de Clercq, de Bourdeaudhuij, y Ilse, 2002; Freburger, Carey y Homes, 2005; Geldhof, et al, 2007; Méndez y Gómez 2001). Se define a la zona media o también llamada “core” al esqueleto axial y todos los tejidos blandos con la inserción proximal en el esqueleto axial, ya sea si el tejido blando finaliza en el esqueleto axial o apendicular (Behm, Drinkwater, Willardson y Cowley, 2010). Otra definición es la que lo define como un corsé muscular, donde todos estos músculos funcionan como una unidad para estabilizar al cuerpo, en especial a la columna vertebral, se encuentre o no movimiento de las extremidades (Akuthota et al. 2004).

Otras definiciones necesarias para seguir avanzando es la de estabilidad, balance y fuerza del core. Entendemos a la primera (estabilidad) como la capacidad del sistema para estabilizarse y mantener las zonas intervertebrales neutras y dentro de los límites fisiológicos. Esta estabilidad lumbo pélvica es crucial para proporcionar una base de movimiento a las extremidades superiores e inferiores del cuerpo, para soportar cargas y proteger a la médula espinal y sus raíces nerviosas, ya sean sensitivas o motoras (Hodges, 2004;

Panjabi, 1992). Al balance lo consideraremos como parte del equilibrio entre la longitud muscular o la fuerza muscular entre agonistas y antagonistas.

En cuanto al concepto de fuerza del *core*, definimos a esta como la capacidad de la musculatura de esta zona para contraerse y proporcionar estabilidad al raquis (Faries y Greenwood, 2007). Cuando se habla de estabilidad, se está considerando al todo el sistema de estabilización, compuesto de subsistema pasivo (estructural), subsistema activo (grupos musculares) y un subsistema neural (retroalimentación). Cuando se postula fuerza del *core*, solo se considera al subsistema activo (Faries y Greenwood, 2007).

### ¿Por qué ayudaría un programa de este tipo?

Según el modelo de sensomotor de estabilización del *core*, toda persona sufre a lo largo del día cargas externas que hacen que casi todo el tiempo tenga que estar realizando ajustes en su postura, más específicamente en la región lumbopélvica, esto hace que se deformen los ligamentos de la espina, con lo que ciertos receptores (husos neuromusculares y órganos tendinosos de Golgi) lo censan y se provoque un *feedback* neural, que hace que se envíen las señales adecuadas para estabilizar la región y su activación muscular adecuada. El problema suscita en que si la persona no tiene entrenado su *feedback* y activación muscular, no va a poder dar la respuesta que se necesita para estabilizar, balancear y dar los niveles de fuerza adecuados para responder a ese desajuste (Faries y Greenwood, 2007; Panjabi, 1992). A continuación, siguiendo los criterios de seguridad, eficacia, y con la máxima “lo primero es no hacer daño”, se evidenció a través de la revisión bibliográfica que los ejercicios más adecuados, para el objetivo aquí propuesto, son los llamados puentes (supino, prono y laterales) y sus variantes metodológicas.



Figura 1. Puentes básicos. Posición Lateral, Supina y Prona.

Estos ejercicios generan un momento de fuerza elevado, sin la necesidad de producir movimiento (Behm, et. al., 2010; Ekstrom, Donatelli y Carp Kenji, 2007; Heredia Elvar y Costa, 2004). Estos ejercicios tipo puentes, se pueden usar para el desarrollo de patrones de coactuación muscular que faciliten el control postural del tronco y la estabilidad del raquis (McGill 2002 citado en Vera-Garcia, Barbado, Flores-Parodi, Alonso-Roque, y Elvira, 2013). Algunos trabajos de investigación con electromiografía han demostrado que estos ejercicios activan los músculos del tronco sin ocasionar fuerzas de compresión que comprometan las estructuras del raquis (Cordo, Gurfinkel, Smith, Hodges, Verschueren, Brumagne, 2003; Ekstrom, Donatelli y Carp Kenji, 2007; Kavcic et. al, 2004 citado en Vera-Garcia, Barbado, Flores-Parodi, Alonso-Roque, y Elvira, 2013).

Además se evidenció que ejercicios con contracción isométrica son más efectivos que las maniobras de hundimiento abdominal para estabilizar la columna (Behm et. al, 2010). Otro punto más que interesante para los puentes, es su versatilidad, ya que teniendo en cuenta sus progresiones metodológicas, permiten trabajar los 3 planos de movimiento. Ya que por ejemplo si se elimina un punto de apoyo en el puente supino, el cuerpo tenderá a girar, con lo que se verá solicitada la musculatura de rotación para mantener la posición. Estos ejercicios dosificados correctamente lograran brindarle a la persona estabilidad, balance y fuerza en la zona media, haciéndola más apta para la diversidad de perturbaciones de la vida diaria (Behm et. al. 2010), como lo es, la falta de ergonomía del puesto de estudio (Franciosi, Labrone y Maslov, 2013). Esto es importante ya que se sabe que un pobre control o estabilización de la pelvis constituye la causa principal de alteraciones posturales y disfunciones de la columna lumbar (Axler 1997 citado en Nacleiro y Forte 2006; Hilderand 2004 citado en Nacleiro y Forte 2006). Además un *core* estable, con balance, y fuerte permite reducir el stress ocasionado sobre la columna, con el agregado de que también podrá resistir mejor las fuerzas externas y las cargas impuestas por la actividad diaria (McGill, 2004).

Se ha expuesto primeramente cuales ejercicios son los más adecuados para el objetivo propuesto, a pesar, que generalmente es lo último que se define en un programa de entrenamiento. Esto es fue así, porque a criterio de la autora, la variable que más daño podría llegar a ocasionar en este programa sería una selección inadecuada de ejercicios.

En cuanto a la frecuencia, se recomienda de 2 a 3 veces por semana, ya que esta cantidad de estímulos son los que generalmente tienen las escuelas con sus clases de educación física, con lo que se estaría respetando el descanso necesario para conseguir las adaptaciones buscadas (Billat, 2002; Bompa 2004). Definiendo el volumen, se tiene en cuenta la proporción relativamente alta de fibras tipo I en la musculatura de la zona media, con lo cual responderán muy bien a la realización de series múltiples (Behm et. al, 2010). La intensidad del ejercicio se puede fácilmente manejar, utilizando palancas cortas (con apoyo de rodilla) o palancas largas (apoyo de pies), o apoyo de antebrazos o manos, por ejemplo. En general mientras menos superficie de apoyo, más intenso es el ejercicio. Se recomienda que la relación trabajo/pausa (densidad) sea 1:1 y no menor, para no fatigar el sistema nervioso, y que la calidad de ejecución siempre sea óptima (Billat, 2002). En cuanto a la metodología se opta por la realización en forma de circuito, ya que este utiliza de manera más eficiente el tiempo, alternado distintas estaciones de trabajo y por ende ejercicios, y ayuda a ordenar a los participantes del ejercicio y al profesor (Bompa, 2004).

### **Ejemplo de progresiones según niveles**

A partir de lo anterior, se diseñó una progresión de entrenamiento para la problemática planteada. Se recomienda comenzar por el nivel 1, y avanzar conforme el profesor evalúe, que existe buen control de cadera, sin desviaciones, sin dolor, perfectamente alineados, y que se puede mantener las posiciones sin temblores. Es importante que en todas las planchas se observe una perfecta alineación entre la cadera, hombro, rodilla y tobillo (exceptuando, las planchas en donde halla flexión de rodilla.)

**Nivel 1**

Frecuencia semanal: 2 estímulos.

Volumen: máximo 15 minutos. 2 vueltas del circuito.

Trabajo: 10 segundos cada posición.

Pausa: 10 segundos.

Intensidad: palancas cortas (apoyo de rodillas) y antebrazos.

Metodología: circuito.

Ejercicios: puente supino, puente prono y puentes laterales.

**Nivel 2**

Frecuencia semanal: 2 estímulos.

Volumen: máximo 15 minutos. 3 vueltas del circuito.

Trabajo: 10 segundos cada posición.

Pausa: 10 segundos.

Intensidad: palancas cortas (apoyo de rodillas) y antebrazos.

Metodología: circuito.

Ejercicios: puente supino, puente prono y puentes laterales.

**Nivel 3**

Frecuencia semanal: 2 estímulos.

Volumen: máximo 15 minutos. 3 vueltas del circuito.

Trabajo: 10 segundos cada posición.

Pausa: 10 segundos.

Intensidad: palancas largas (apoyo de pies) y antebrazos.

Metodología: circuito.

Ejercicios: puente supino, puente prono y puentes laterales.

**Nivel 4**

Frecuencia semanal: 2 estímulos.

Volumen: máximo 20 minutos. 3 vueltas del circuito.

Trabajo: 15 segundos cada posición.

Pausa: 15 segundos.

Intensidad: palancas largas (apoyo de pies) y antebrazos.

Metodología: circuito.

Ejercicios: puente supino, puente prono y puentes laterales.

**Nivel 5**

Frecuencia semanal: 2 estímulos.

Volumen: máximo 20 minutos. 3 vueltas del circuito.

Trabajo: 20 segundos cada posición.

Pausa: 20 segundos.

Intensidad: palancas largas (apoyo de pies) y antebrazos.

Metodología: circuito.

Ejercicios: puente supino, puente prono alterno y puentes laterales.

**Nivel 6**

Frecuencia semanal: 2 estímulos.

Volumen: máximo 20 minutos. 3 vueltas del circuito.

Trabajo: 25 segundos cada posición.

Pausa: 25 segundos.

Intensidad: palancas largas (apoyo de pies) y antebrazos

Metodología: circuito.

Ejercicios: puente supino, puente prono, puentes laterales y *bird dog* isométrico.

### **Nivel 7**

Frecuencia semanal: 2 estímulos.

Volumen: máximo 20 minutos. 3 vueltas del circuito.

Trabajo: 20 segundos.

Pausa: 20 segundos.

Intensidad: palancas largas (apoyo de pies) y antebrazos. Subiendo y bajando las piernas en el puente supino. En el puente lateral con movimiento del brazo libre. En el puente prono llevar ambos brazos hacia atrás y volver, subir y bajar una pierna.

Metodología: circuito.

Ejercicios: puente ventral, puente prono, puentes laterales y *bird dog* isométrico.

### **Nivel 8**

Frecuencia semanal: 2 estímulos.

Volumen: máximo 20 minutos. 3 vueltas del circuito.

Trabajo: 25 segundos.

Pausa: 25 segundos.

Intensidad: palancas largas (apoyo de pies) y antebrazos. Subiendo y bajando las piernas en el

puente ventral. En el puente lateral con movimiento del brazo libre. En el puente prono llevar ambos brazos hacia atrás y volver, subiendo y bajando las piernas.

Metodología: circuito.

Ejercicios: puente ventral, puente prono, puentes laterales y *bird dog* isométrico.

### **Nivel 9**

Frecuencia semanal: 2 estímulos.

Volumen: máximo 20 minutos. 3 vueltas del circuito.

Trabajo: 15 segundos.

Pausa: 15 segundos.

Intensidad: palancas largas (apoyo de pies) y manos.

Metodología: circuito.

Ejercicios: puente ventral, puente prono, puentes laterales y *bird dog* dinámico.

### **Nivel 10**

Frecuencia semanal: 2 estímulos.

Volumen: máximo 20 minutos. 3 vueltas del circuito.

Trabajo: 15 segundos.

Pausa: 15 segundos.

Intensidad: palancas largas (apoyo de pies) y manos. En el puente supino subir y bajar una pierna. En el puente lateral formar una T. El puente prono realizarlo dinámico.

Metodología: circuito.

Ejercicios: puente ventral, puente prono, puentes laterales y *bird dog* dinámico.

Estas 10 progresiones representan un año de trabajo. Se sugiere que los estímulos sean incorporados al final de la clase de educación física, de ser posible extender la duración de la clase por 15 minutos. Además sería oportuno que se brinde capacitación al profesor de educación física sobre la ejecución biomecánica correcta de los ejercicios. Al comenzar con los niveles se debe complementar las sesiones con talleres teóricos, sobre posturas correctas al sentarse y sobre los riesgos de las posturas incorrectas a los alumnos de las instituciones. Estos ejercicios pueden ser realizados por todos los alumnos que tengan el apto médico para realizar las clases de educación física, ya que el esfuerzo que implican, tranquilamente pueden ser abordados desde la educación física escolar.

Antes de comenzar el programa sería oportuno evaluar el nivel de dolor de espalda y al finalizarlo repetir la evaluación, de esta manera se podría comparar con los datos encontrados en el trabajo de base “La ergonomía del banco escolar”.

### **Conclusión**

Se espera que con la implementación de este programa se reduzca el porcentaje de dolencias encontradas en el primer estudio realizado. Además se pretende ayudar a los participantes a que logran tener un core estable, balanceado, y fuerte, ya que esto actuaría de prevención frente a las cargas que deben soportar. No obstante es necesario que este programa sea acompañado por un cambio en el mobiliario escolar. Sugiriéndose el diseño de un banco con criterios ergonómicos, que propicie una correcta higiene postural, disminuyendo las dolencias físicas y que fomente un mejor desarrollo del proceso de enseñanza y aprendizaje. Además este programa debe ser complementado por talleres teóricos y prácticos, en donde se brinde una explicación apropiada a los alumnos sobre las formas correctas de sentarse y sobre los riesgos que implica el adoptar una postura sedente ineficiente. También es imprescindible que los profesionales a cargo de este programa conozcan a la perfección los ejercicios utilizados, así como también su correcta ejecución biomecánica.

### **Referencias**

1. Akuthota, V., y Nadler, S. (2004). Core strengthening. Archives of Physical Medicine and Rehabilitation, 85(S1), S86-S92.
2. Behm D, Drinkwater E, Willardson J, Cowley P. (2010). Canadian Society for Exercise Physiology position stand: The use of instability to train the core in athletic and nonathletic conditioning. Applied Physiology, Nutrition, and Metabolism, 35, 1, 109-112, 10.1139/H09-128.
3. Billat V. (2002). Fisiología y metodología del entrenamiento. Barcelona: Paidotribo.
4. Bompa T., O. (2004). Periodización del entrenamiento deportivo. (2° edición). Barcelona: Paidotribo.
5. Bustamante A. (2004). Mobiliario escolar sano. Madrid: Mapfre.



6. Cardon, G.M., de Clercq, D., de Bourdeaudhuij, I. y Ilse, M. (2002). Back education efficacy in elementary schoolchildren: A 1-year follow-up study. *Spine*, 27, 3, 299-305.
7. Cordo P., J, Gurfinkel V. S, SmithT., S, Hodges P. W, Verschueren S.M.P, Brumagne S. (2003). The sit-up: complex kinematics and muscle activity in voluntary axial movement. *Journal of Electromyography and Kinesiology* 13, 239–252.
8. Ekstrom R., Donatelli R., Carp Kenji C. (2007). Electromyographic Analysis of Core Trunk, Hip, and Thigh Muscles During 9 Rehabilitation Exercises. *Journal of orthopaedic & sports physical therapy*. 37, 12.
9. Faries, M., y Greenwood, M. (2007). Core training: stabilizing the confusion. *Strength and Conditioning Journal*, 29(2), 10-25.
10. Franciosi P., G, Labrone M., B., Maslov D., Y. (2013). La ergonomía del banco escolar. *Lecturas educación física y deportes. Revista digital, Buenos Aires*. 18, 186. ISSN: 1415-3465.
11. Geldhof, E., Cardon, G.M., de Bourdeaudhuij, I., Danneels, L., Coorevits, P., Vanderstraeten, G. y de Clercq D. (2007). Effects of back posture education on elementary schoolchildren's back function. *European Spine Journal*, 16, 829-839.
12. Gutierrez H. y Apud S. (1992). Estudio antropométrico y criterios ergonómicos para la evaluación y diseño de mobiliario escolar. *Cuad. Med.-Soc.*,XXXIII, 4, 72/80.
13. Heredia Elvar J. R y Costa R. M (2004). Medias verdades, ¿grandes mentiras? En el entrenamiento de la musculatura abdominal: una visión integradora. *Lecturas educación física y deportes. Revista digital, Buenos Aires*. Año 10, N° 71. ISSN: 1415-3465.
14. Hodges, P. W (2004). Lumbopelvic stability: a functional model of biomechanics and motor control. In C. Richardson, Hodges, P.W., & Hides, J. (Ed.). *Therapeutic Exercise for Lumbopelvic Stabilization: A Motor Control Approach for the Treatment and Prevention of Low Back Pain* (2nd ed., pp. 13-28). Edinburgh, UK: Churchill Livingstone.
15. Mendez, F.J. y Gomez-Conesa, A. (2001). Postural hygiene program to prevent low back pain. *Spine*, 26, 11, 1280-1286.
16. Nacleiro y Forte Fernandez (2006). The abdominal muscle function and training. A scientific approach. *J.Hum.Sport Exerc.* 1,1. 15-23.
17. Panjabi, M.,M. (1992). The stabilizing system of the spine. Part II. Neutral zone and instability hypothesis. *J Spinal Disorders*, 5:390-397.
18. Rodríguez L.J y González Torre P. L (2011). La evolución del mobiliario escolar. *Técnica Industrial*, 295: 64-69.
19. Vera-Garcia, F.J.; Barbado, D.; Flores-Parodi, B.; Alonso-Roque, J.I. y Elvira, J.L.L. (2013). Trunk muscle activation in spine stabilization exercises. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y el Deporte*. 13, 52, 673-685.