



# CAMINANDO AL COLE

*un modelo para innovar en salud de los niñ@s  
y medio ambiente*



*El Comité de Salud Medioambiental de la AEP ha revisado las evidencias científicas sobre caminar al cole para ponerlas a disposición de pediatras de Atención Primaria y Comunidades Escolares, con intención de fomentar el transporte activo al colegio como estrategia educativa y comunitaria. Pensamos que este tipo de programas constituyen modelos para la innovación social en la prevención y control del exceso de peso infanto-juvenil y de la contaminación atmosférica urbana en las ciudades.*

**Comité de Salud Medioambiental**  
Asociación Española de Pediatría

# ***Caminando al cole: un modelo para innovar en salud de los niños y medio ambiente***

*Esta revisión sobre las evidencias científicas de Caminando al Cole está disponible para el uso de comunidades escolares y los grupos de interés. Todos los proyectos o iniciativas podrán hacer uso de estos materiales solicitando por email a la AEP y realizando referencia al documento: 'Comité de Salud Medioambiental, Caminando al cole: un modelo para innovar en salud de los niños y medio ambiente, AEP, Madrid: 2019'.*

*El Comité de Salud Medioambiental apoya y brinda la posibilidad de incluir en el encabezado el logo de los colegios, AMPAS y colectivos que impulsan los proyectos sobre transporte activo al colegio realizando una solicitud <https://www.aeped.es/contact> explicando el motivo. Haciendo mención al Comité de Salud Medioambiental Pediátrica de la Asociación Española de Pediatría a través del logo del Comité de Salud Medioambiental.*

## Contenido

<i>Introducción</i> .....	3
<i>Efectos en la Salud de los Escolares</i> .....	4
<i>Incrementa el nivel de actividad física y cardiovascular</i> .....	4
<i>Contribuye a prevenir y disminuir la obesidad infanto-juvenil</i> .....	4
<i>Disminuye el sedentarismo e incrementa la motivación y el sentido de pertenencia al grupo</i> .....	6
<i>Mejora el estado emocional y rendimiento académico</i> .....	6
<i>Efectos en el medioambiente</i> .....	8
<i>Disminuye la contaminación atmosférica.</i> .....	8
<i>¿Cuándo es aconsejable que los niños vayan solos al colegio?</i> .....	9
<i>Ambiente construido y caminando al cole (39)</i> .....	9
<i>Caminando al cole: participación comunitaria</i> .....	11
<i>Proyecto Bioneta: Escuela, Salud y Medioambiente.</i> .....	12
<i>Introducción.</i> .....	12
<i>Objetivos Específicos de BIONETA</i> .....	13
<i>Apoyando a los proyectos ‘Caminando al Cole’: ciencia ciudadana</i> .....	14
<i>Agradecimientos</i> .....	14
<i>Bibliografía</i> .....	15

## Introducción

*El transporte activo al colegio se define como el tipo de desplazamiento por el cual niños y adolescentes realizan la distancia desde su casa a su centro escolar usando medios de transporte no motorizados, como la bicicleta, monopatín o caminar. Por otro lado, con medios de transporte pasivos nos referimos al uso de vehículos motorizados como coche, autobús, metro, tren, motocicleta, etc. Dentro de estos, el transporte público es más activo que el uso de vehículo privado, porque normalmente requiere caminar cierta distancia desde la parada hasta el lugar de destino y salida.*

*Las investigaciones han mostrado un preocupante descenso en el número de escolares que usan transporte activo al colegio. En países desarrollados las cifras cayeron del 43% en 1969 a 13% en 2001(1-4). Caminando al colegio es una forma muy aceptable y simple para incorporar el ejercicio físico en el día a día.*



*Datos preliminares del Comité de Salud Medioambiental muestran datos variables que oscilan entre 10-60% de los alumnos en edad escolar que caminan o usan la bici. La reducción de estas cifras preocupa a la comunidad médica y científica porque aunque las evidencias científicas son todavía limitadas, debido a la escasez de estudios y dificultades metodológicas, el caminar al colegio parece que no solo beneficia a la salud de los niños, sino que también reduce la congestión del tráfico, y con ello el número de lesiones, la contaminación por ruido y el gasto económico(2).*

*El Comité de Salud Medioambiental de la AEP ha revisado estas evidencias científicas para ponerlas a disposición de pediatras de Atención Primaria y Comunidades Escolares, con intención de fomentar el transporte activo al colegio como estrategia educativa y comunitaria.*

*Caminar al colegio es una forma asequible, práctica y sostenible que beneficia a la sociedad mas allá que por motivos de salud. Es la mejor oportunidad para fomentar la sostenibilidad y enriquecer las relaciones familiares y con la comunidad.*

## Efectos en la Salud de los Escolares

### Incrementa el nivel de actividad física y cardiovascular

Los niños que caminan o van en bicicleta a la escuela tienen niveles diarios más altos de actividad física y mejor condición cardiovascular que los niños que no viajan activamente a la escuela(5,6). Además, caminar al colegio aumenta en un 23% y 36% los niveles de actividad física diaria de mayor intensidad en niños y adolescentes respectivamente(7).

Caminar al colegio aumenta el tono muscular y contribuye a mejorar la estabilidad de la marcha de los niños (8) y se asocia con una mejora de su

composición corporal, aptitud física y cardiorrespiratoria(9). Caminar al colegio durante un curso escolar unos 20 minutos, incrementa un 11%, 8%, 69% y hasta un 13% la resistencia de la columna lumbar, flexibilidad, equilibrio y la aptitud cardiocirculatoria respectivamente. Además, los efectos fueron mayores en aquellos estudiantes que tenían peores rendimientos antes de la intervención(10).



### Contribuye a prevenir y disminuir la obesidad infanto-juvenil

La realización de actividad física ayuda a reducir la prevalencia de obesidad en niños, y la de otros factores de riesgo cardiovascular como son las dislipidemias, la hipertensión arterial y la resistencia insulínica. La prevención de la enfermedad cardiovascular depende en gran parte de un acercamiento y prevención global a los factores de riesgo cardiovascular durante la infancia y la adolescencia. En esta página web puedes descargar los **4 mejores tips verdes para la prevención del riesgo cardiovascular** (<https://www.aeped.es/comite-salud-medioambiental/noticias/dia-mundial-sin-tabaco-2018-tabaco-y-cardiopatias>).

En este sentido, caminar al colegio se ha asociado a un menor índice de masa corporal(11). Disminuye el exceso de peso a través de un incremento de gasto calórico(12,13).

También sabemos que la práctica regular de ejercicio físico reduce el riesgo cardiometabólico y mejora la composición corporal(2). Se ha demostrado que caminar al colegio es un factor

*protector de la obesidad abdominal o troncular independiente de otros factores demográficos, dietas grasas, porcentaje de grasa corporal, y minutos dedicados a la actividad física vigorosa(14).*

*Caminar a la escuela se ha asociado a menor adiposidad abdominal, peso, fracciones de colesterol, lípidos y posiblemente mejores niveles de marcadores de inflamación(15).*

*Estos resultados pueden ser especialmente prometedores para los jóvenes con obesidad, ya que caminar al colegio puede ser una estrategia simple y efectiva, implementada casi en cualquier lugar para controlar y reducir la obesidad.*



En España, alrededor de un 40% de los pequeños tienen sobrepeso u obesidad, una cifra que en La Unión Europea solo supera Chipre.

*En relación con el nivel de actividad física mínima para obtener beneficios en salud, es cierto que el tiempo dedicado al ejercicio ha sido previamente un elemento importante en la prescripción de ejercicio físico, pero se ha demostrado una relación dosis respuesta. Tradicionalmente se recomienda 20 minutos de 3-4 veces a la semana y 60 minutos al 75% de máxima frecuencia cardiaca, pero se han observado resultados positivos con menos de 15 minutos de caminata al colegio, lo que quiere decir que incluso caminar en tiempos más reducidos puede jugar un papel importante en la salud(14).*

*En conclusión, cualquier tipo de transporte activo al colegio tiene beneficios para la salud en general y control del exceso de peso en particular. Las recomendaciones para incrementar la actividad física constituyen hoy en día el principal pilar para el adecuado control del peso corporal en niños y adolescentes. Y caminar al colegio es una forma barata y fácil de conseguir niveles de actividad física diaria sin los costes y barreras asociadas a programas de ejercicio o actividades extraescolares más intensivas.*

### **Disminuye el sedentarismo e incrementa la motivación y el sentido de pertenencia al grupo**

Una reciente revisión sistemática acerca del transporte activo a la escuela en escolares comparando con controles que no practicaban actividad física en su trayecto al colegio mostró que cuando esta práctica se realiza de forma organizada y se implementan por ejemplo autobuses escolares o estrategias educativas asociadas (lectura de historia, inclusión del tema en el aula) los resultados pueden ser aún más efectivos(16). En este sentido, la promoción de actividad física desde el entorno escolar es una herramienta importante para aumentar la motivación.



Actividades organizadas de caminatas al colegio han demostrado que mejora la motivación y autodeterminación de los escolares, con puntuaciones más elevadas en categorías de motivación intrínseca como son la sensación de “liberación de energía o tensión”, la pertenencia al grupo y el estatus social. Otros factores que disminuyen el comportamiento sedentario en los escolares: la edad temprana a la que comienza a andar de forma autónoma; nivel de actividad física de los niños pequeños(17).

### **Mejora el estado emocional y rendimiento académico**



La actividad física puede ser influyente en la plasticidad y flexibilidad cerebral. El ejercicio a largo plazo favorece el riego sanguíneo cerebral, la creación de nuevas conexiones neuronales, la transmisión neuronal en el hipocampo y la expresión de genes relacionados con factores de crecimiento nervioso(18).

- **Mejora la autoestima y autopercepción.**

*Del mismo modo que en la salud física, la práctica de actividad física se ha asociado con beneficios psicológicos incluyendo la mejora de habilidades cognitivas, autoestima y bienestar, reduciendo el riesgo de depresión y ansiedad en adolescentes(19–24).*

- **Mejora la calidad de vida.**

*Hay estudios que muestran una relación entre la actividad física realizada por escolares y los niveles declarados de calidad de vida física, psicosocial y total(25).*

*Caminar al colegio además puede proteger contra los estresores sociales y cognitivos que los niños experimentan día a día en el colegio, incluyendo las relaciones con los compañeros, establecimiento de nuevos amigos, burlas o realización del trabajo de clase o deberes. Más allá de los efectos en la salud emocional, caminar al colegio ayuda a amortiguar los efectos que el estrés tiene en la salud cardiovascular(26).*

- **Mejores el rendimiento cognitivo y los resultados académicos**

*Diferentes estudios apoyan que las intervenciones de actividad física escolar tienen un efecto positivo en el rendimiento cognitivo y académico(27–29).*

*Los resultados del estudio español AVENA sugieren que la actividad física que tiene lugar inmediatamente antes del colegio predispone al aprendizaje efectivo, observando mejores habilidades verbales, numéricas y de razonamiento en un grupo de chicas adolescentes que realizaban transporte activo al centro educativo(30).*



*Además, caminar al colegio puede mejorar las habilidades y razonamiento espacial de los niños. Estudios en los que se anima a los escolares a explorar el espacio y encontrar recompensas muestran que moverse por el espacio mejora la memoria visuoespacial, y esto es sucede aún más si los niños juegan en un espacio abierto. El explorar el ambiente favorece la construcción de su representación interna subrayando que el movimiento juega un importante papel en el desarrollo de las habilidades visuoespaciales(31).*



- **Mejora el comportamiento y el nivel de participación.**

Tanto el transporte activo al colegio (27) como los programas de actividades físicas cortas entre clases tienen un efecto positivo en el comportamiento relacionado con las tareas escolares(32).

La actividad física tiene efectos positivos en el nivel de concentración y reduce los comportamientos hiperactivos o autoestimulatorios(33).



## Efectos en el medioambiente

### Disminuye la contaminación atmosférica.

En un contexto de expansión de megaciudades, globalización industrial, centrales eléctricas, agricultura intensiva y residuos, la contaminación atmosférica urbana (CAU) es uno de los mayores retos en salud medioambiental del presente siglo para la Organización Mundial de la Salud(34). Es responsable del 19% de toda la mortalidad cardiovascular (24% de los infartos de miocardio y el 21% de los ictus), además de relacionarse con dislipemia, aterosclerosis, disfunción endotelial y alteraciones en la coagulación(35).

Los niños son más vulnerables a la CAU por respirar mayores volúmenes de aire por kg de peso que los adultos, por la inmadurez de la mucosa alveolar en crecimiento y por su menor estatura(36).

En lo que médicos y científicos están de acuerdo que el uso del automóvil incrementa la contaminación



atmosférica urbana. Y esto se asocia significativamente con disminución del rendimiento académico, memoria de trabajo, atención y empeora la función pulmonar en los niños(37,38)

## ¿Cuándo es aconsejable que los niños vayan solos al colegio?

*Las habilidades de orientación espacial aparecen temprano en el desarrollo y la maduración de tractos específicos de materia blanca relacionados con estas competencias tiene una relación directa con la edad. Es a la edad de 7 años cuando estos procesos cognitivos tienen un desarrollo razonablemente completo (31).*

## Ambiente construido y caminando al cole (39)

*El comportamiento de caminar al colegio está muy influido por factores geográficos y culturales, y la distancia al colegio o instituto es una barrera principal (40). El diseño urbano y la percepción que la comunidad también son factores a tener en cuenta. Del mismo modo, el origen étnico-cultural de los participantes puede jugar un papel significativo. Por ejemplo, tanto la actividad física como estilos de vida saludables han sido promocionados tradicionalmente en comunidades que viven en ambientes naturales con estilos de vida rurales. No es sorprendente que la distancia y el tiempo dedicado al transporte activo en*



*estas comunidades sean mayores que los correspondientes en la ciudad. También es menor la prevalencia de obesidad infantil. Estudios en Europa muestran que el límite para los niños belgas entre 11 y 12 años fue 1.5 km, mientras que adolescentes de 17-18 años caminaban hasta 2 km. Resultados similares se obtuvieron en un estudio inglés, en el cual los niños de 10 años caminaban una distancia máxima*

*de 1.4 km, cifra que se incrementaba a 1.6 km en los niños de 16 años y a 3 km en adolescentes de 14 años. Un estudio similar en España muestra que la máxima distancia caminada al colegio es 0.88 km para los niños de primaria (de 7 a 12 años) y 1.35 km en*

estudiantes de secundaria (de 13 a 18 años). Es un problema general que cuanto más lejos viven los niños de su establecimiento educativo, menos probable es que se desplacen activamente al colegio. Sin embargo, la distancia transitable o peatonal es también un ámbito específico y contextual para esta práctica. Tiene también que ver, por ejemplo, con la planificación urbana y la percepción que la comunidad tiene de una distancia transitable. En este sentido, la proporción de desplazamientos activos al colegio en una distancia de 3 km en Estado Unidos es del 15%, mientras que en Finlandia es del 75%(41).



En resumen, se han descrito los siguientes factores asociados a ir caminando al colegio: **Distancia a**

**las escuelas, Densidad de población, Densidad de construcción / edificación, Uso del suelo y Diferencias culturales**

#### **Otras Características que facilitan ir andando al colegio (42)**

- Independientemente de la urbanización, cuando las madres usan medios de transporte activos para ir al trabajo, vivir en un barrio seguro y los niños que viven a menos de 2000 m de la escuela

#### **Prácticas sencillas que incrementan el uso de la bicicleta o ir andando al colegio (43)**

Se puede incrementar un 26% fácilmente a través de las siguientes medidas:

- Guardias municipales de cruces
- Incrementar el número de aparcabicis
- Desarrollo de programas o materiales promocionales

## **Caminando al cole: participación comunitaria**

*Una vez reconocida su importancia, 'Caminando al Cole' se convierte en una oportunidad extraordinaria para promover y cuidar la salud de las comunidades escolares. Las competencias de este programa son ideales para perfiles profesionales nuevos como la Enfermería Escolar. Colaborando con toda la comunidad escolar el siguiente paso es*



*estudiar las barreras y oportunidades para el establecimiento local del programa. Conseguir que la comunidad se involucre y realice estas prácticas de forma efectiva puede considerarse un reto para mejorar la salud medioambiental escolar. Elegir líderes motivadores y positivistas será clave.*

*Existen numerosos*

*ejemplos piloto en España (Pontevedra, Álava, Cartagena, Sevilla...). El establecimiento de rutas seguras para ir al colegio es un programa realizado en EEUU (Safe Routes to School -SRTS) para promocionar los niveles de actividad física a través de políticas activas que incluyen el bienestar escolar, mejoras en urbanismo y educación peatonal (44).*

*Algunas recomendaciones útiles a tener en cuenta para impulsar estos proyectos (40-46):*

- 1. Evaluar la mejor ruta al colegio e incluir para ello a miembros de la comunidad puede ser la mejor forma de promocionar los ambientes locales saludables y los comportamientos saludables de la comunidad.*
- 2. Algunas estrategias involucran el uso de aplicaciones móviles que miden variables relacionadas con la ruta escolar como las barreras y factores facilitadores en el diario desplazamiento al colegio*
- 3. Hay diferencias en la percepción de las barreras para hacer estos proyectos. Considerar las distintas perspectivas enriquece el programa.*
- 4. Poner el foco en la seguridad, beneficios en salud y en las percepciones de las distancias*
- 5. Se incrementa la participación: niños mayores, sin hermanos, los hogares sin coche y los niños que viven cerca de la escuela*

## **Proyecto Bioneta: Escuela, Salud y Medioambiente.**

### **Introducción.**

*Proyecto de Investigación-acción promovido por el comité de Salud Medioambiental Pediátrica para conocer el estado de la salud medioambiental escolar (escuelas infantiles municipales y colegios públicos, concertados o privados que voluntariamente quieran adherirse) describiendo los factores de riesgo y de protección ambientalmente relacionados y analizando sus efectos en la salud, desarrollo y rendimiento escolar, intercambiando conocimientos, desarrollando capacidades y proyectos innovadores y con un enfoque global colaborativo y multidisciplinar.*



*Los pediatras y enfermeros pediátricos debemos conseguir colaborando activamente con otros profesionales (maestros, asociaciones de padres, pedagogos, administraciones políticas, etc) que los ambientes escolares sean saludables, sanos y seguros, tanto en su continente como en su contenido.*

*Con BIONETA surgen nuevos perfiles profesionales (enfermería escolar), estructuras de conocimiento y arquitecturas para el compromiso e innovación social. Pretendemos pilotar herramientas para conseguir una adecuada evaluación de riesgo medioambiental en los colegios y una Guía de Acción de Salud Medioambiental Escolar para dotar de competencias a la enfermería escolar, colaborando con proyectos creativos como Caminando al Cole.*

## Objetivos Específicos de BIONETA

**Poner en marcha una red colaborativa de trabajo multidisciplinar de salud medioambiental escolar para:**

- *Desarrollar herramientas para la autoevaluación de riesgos medioambientales en la escuela a través de sistemas de aplicación de salud móvil (mhealth)*
- *Describir, cuantificar y sensorizar los principales riesgos medioambientales y factores de protección en el entorno escolar*
- *Analizar los efectos relacionados de estos factores medioambientales con el desarrollo físico y neurológico, rendimiento académico, y algunas de las enfermedades crónicas ambientalmente relacionadas*
- *Apoyar los sistemas de información para el diseño de las políticas públicas municipales y de CCAAs de salud en la escuela*

**Contribuir a la creación de ambientes más saludables en el entorno escolar**

- *Desarrollando una Guía de Acción en Salud Medioambiental Escolar para:*
  - *Promover habilidades a través de la formación y entrenamiento a profesionales de enfermería y maestros*
  - *Mejorar el continente (medio físico) y contenidos (curricula escolar)*
- *Ayudando a los niños a Identificar/Reducir de forma sencilla los principales riesgos medioambientales en la escuela y estimulando los estilos de vida más saludables (Patrulla Verde en Acción)*
- *Buscando y proponiendo acciones creativas e innovadoras que contribuyan a mitigar o eliminar los riesgos ambientales, promover los factores de protección como el contacto con la naturaleza, alimentación y estilos de vida más saludables en el entorno escolar con la activa participación de niños y jóvenes (**Como Caminando al Cole**)*
- *Promoviendo una cultura de valores y respeto al medio ambiente que contribuya a la integración de minorías e incrementar el contacto con la naturaleza*

## Apoyando a los proyectos 'Caminando al Cole': ciencia ciudadana

# **Caminando al Cole: un modelo para la Innovación Social en Prevención y control de la Obesidad Infanto-Juvenil y de la contaminación atmosférica urbana.**

Comité de Salud Medioambiental, AEP, 2019

El comité de Salud Medioambiental de la Asociación Española de Pediatría lanza un reto a las Comunidades Escolares y Asociaciones y Colectivos de Padres y Madres de Alumnos a la participación en los programas de Salud Ambiental Escolar como '**Caminando al Cole**' en España.

La inclusión de la comunidad escolar en proyectos de investigación es un punto clave, abriendo espacios de discusión comunitaria de datos científicos y prioridades de actuación, favoreciendo un nuevo concepto inclusivo de investigación en salud que podría llamarse evidencia científica basada en la comunidad.



**Los colegios podrán adherirse y participar a BIONETA a través de una metodología de 'ciencia ciudadana'. Pretendemos:**

- Examinar los modelos de llegar de casa a la escuela de los niños (cuestionario online)
- Estudiar la asociación: distancia del hogar y el modo de llegar al colegio
- Identificar la distancia umbral en la que los niños españoles son más propensos a ir caminando al colegio (distancia con Google Maps y el resto autocumplimentado)
- Evaluar el % de actividad que representa en niños y adolescentes el participar en Caminando al Cole (Cuantificar la actividad mediante un podómetro y cuestionario)
- Evaluación del Índice de Masa Corporal, Perímetro abdominal al inicio del programa y al finalizar.
- Sensorizar el nivel de contaminación atmosférica en el entorno y ruta escolar

## **Agradecimientos**

A VÍA LIBRE, Y A LOS COLEGIOS PÚBLICO VIRGEN DE BEGOÑA Y COLEGIO NARVAL EN CARTAGENA, A SUS AMPAS Y VOLUNTARIOS POR LA CESIÓN DE IMÁGENES Y ENTUSIASMO EN EL PROYECTO. A todas las comunidades escolares, Ayuntamientos y a todos los niños y niñas de España y el mundo que cada mañana demuestran que Caminando al Cole es una de las mejores iniciativas para generar salud y bienestar en la infancia y adolescencia.

## Bibliografía

1. Fyhri A, Hjorthol R, Mackett RL, Fotel TN, Kyttä M. Children's active travel and independent mobility in four countries: Development, social contributing trends and measures. *Transp Policy*. 2011;18(5):703–10.
2. Garrard J. Active transport: Children and young people, An Overview of Recent Evidence. 2009;(December):20. Available from: [http://www.chpcp.org/resources/active\\_transport\\_children\\_and\\_young\\_people\\_final.pdf](http://www.chpcp.org/resources/active_transport_children_and_young_people_final.pdf)
3. Institute of Medicine. Educating the study body: taking physical activity and physical education to school. Vol. 81, *Journal of School Health*. 2013. 161–187 p.
4. Chillón P, Martínez-Gómez D, Ortega FB, Pérez-López IJ, Díaz LE, Veses AM, et al. Six-year trend in active commuting to school in Spanish adolescents: The AVENA and AFINOS studies. *Int J Behav Med*. 2013;20(4):529–37.
5. Davison KK, Werder JL, Lawson CT. Children's active commuting to school: current knowledge and future directions. *Prev Chronic Dis [Internet]*. 2008;5(3):A100. 8
6. Faulkner GEJ, Buliung RN, Flora PK, Fusco C. Active school transport, physical activity levels and body weight of children and youth: A systematic review. *Prev Med (Baltim) [Internet]*. 2009;48(1):3–8.
7. Martin A, Kelly P, Boyle J, Corlett F, Reilly JJ. Contribution of Walking to School to Individual and Population Moderate-Vigorous Intensity Physical Activity: Systematic Review and Meta-Analysis. *Pediatr Exerc Sci*. 2016;28(3):353–63.
8. Di Nardo F, Strazza A, Mengarelli A, Ercolani S, Morgoni N, Burattini L, et al. Surface EMG patterns for quantification of thigh muscle co-contraction in school-age children: Normative data during walking. *Gait Posture*. 2018;61:25–33.
9. Lubans DR, Boreham CA, Kelly P, Foster CE. The relationship between active travel to school and health-related fitness in children and adolescents: A systematic review. *Int J Behav Nutr Phys Act*. 2011;8.
10. Mønness E, Sjølie AN. An alternative design for small-scale school health experiments: Does daily walking produce benefits in physical performance of school children? *Child Care Health Dev*. 2009;35(6):858–67.
11. Mendoza JA, Watson K, Nguyen N, Cerin E, Baranowski T, Nicklas TA. Active commuting to school and association with physical activity and adiposity among US youth. *J Phys Act Health [Internet]*. 2011;8(4):488–95.
12. Mendoza JA, Watson K, Baranowski T, Nicklas TA, Uscanga DK, Hanfling MJ. The Walking School Bus and Children's Physical Activity: A Pilot Cluster Randomized Controlled Trial. *Pediatrics*. 2011;128(3).
13. Lee MC, Orenstein MR, Richardson MJ. Systematic review of active commuting to school and childrens physical activity and weight. *J Phys Act Health [Internet]*. 2008;5(6):930–49. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19164826>
14. Pizarro AN, Ribeiro JC, Marques EA, Mota J, Santos MP. Is walking to school associated with improved metabolic health? *Int J Behav Nutr Phys Act*. 2013;10:8–



- 14.
15. Rowe DA, Thomas NE, Williams DRR. Health Differences Between Children Who Commute Actively To School And Those Who Travel By Vehicle. *Med Sci Sport Exerc.* 2011;43(Suppl 1):342.
  16. Jones RA, Blackburn NE, Woods C, Byrne M, van Nassau F, Tully MA. Interventions promoting active transport to school in children: A systematic review and meta-analysis. *Prev Med (Baltim) [Internet].* 2019;123:232–41.
  17. Brustio PR, Moisé P, Marasso D, Alossa D, Miglio F, Mulasso A, et al. Participation in a school-based walking intervention changes the motivation to undertake physical activity in middle-school students. *PLoS One.* 2018;13(9):1–13.
  18. Eiland L, Romeo RD. Stress and the developing adolescent brain. *Neuroscience.* 2013;249(212):162–71.
  19. Rasmussen M, Laumann K. The academic and psychological benefits of exercise in healthy children and adolescents. *Eur J Psychol Educ.* 2013;28(3):945–62.
  20. Parfitt G, Pavey T, Rowlands A V. Children's physical activity and psychological health: The relevance of intensity. *Acta Paediatr Int J Paediatr.* 2009;98(6):1037–43.
  21. Tomson LM, Pangrazi RP, Friedman G, Hutchison N. Childhood Depressive Symptoms, Physical Activity and Health Related Fitness. *J Sport Exerc Psychol [Internet].* 2003 Dec;25(4):419–39.
  22. Parfitt G, Eston RG. The relationship between children's habitual activity level and psychological well-being. *Acta Paediatr Int J Paediatr.* 2005;94(12):1791–7.
  23. Harrington D. The 2016 Ireland North and South Report Card on Physical Activity for Children and Youth: Are our Kids Moving With The Times. *J Phys Act Health.* 2016;11(Suppl 2):S183-188.
  24. Dishman RK, Hales DP, Pfeiffer KA, Felton GA, Saunders R, Ward DS, et al. Physical self-concept and self-esteem mediate cross-sectional relations of physical activity and sport participation with depression symptoms among adolescent girls. *Heal Psychol.* 2006;25(3):396–407.
  25. Shoup JA, Gattshall M, Dandamudi P, Estabrooks P. Physical activity, quality of life, and weight status in overweight children. *Qual Life Res.* 2008;17(3):407–12.
  26. LAMBIASE MJ, BARRY HM, ROEMMICH JN. Effect of a Simulated Active Commute to School on Cardiovascular Stress Reactivity. *Med Sci Sport Exerc [Internet].* 2010;42(8):1609–16.
  27. Sullivan RA, Kuzel AMH, Vaandering ME, Chen W. The Association of Physical Activity and Academic Behavior: A Systematic Review. *J Sch Health.* 2017;87(5):388–98.
  28. Singh A. Physical Activity and Performance at School. *Arch Pediatr Adolesc Med [Internet].* 2nd ed. 2012 Jan 1;166(1):49.
  29. Singh A, Uijtendwilligen L, Twisk JWR, van Mechelen W, Chinapaw MJM. Physical activity and performance at school: a systematic review of the literature including a methodological quality assessment. *Arch Pediatr Adolesc Med [Internet].* 2012 Jan;166(1):49–55.

30. Martínez-Gómez D, Ruiz JR, Gómez-Martínez S, Chillón P, Rey-López JP, Díaz LE, et al. Active commuting to school and cognitive performance in adolescents: The AVENA study. *Arch Pediatr Adolesc Med*. 2011;165(4):300–5.
31. Sorrentino P, Lardone A, Pesoli M, Liparoti M, Montuori S, Curcio G, et al. The Development of Spatial Memory Analyzed by Means of Ecological Walking Task. *Front Psychol*. 2019;10(March).
32. Mahar MT, Murphy SK, Rowe DA, Golden J, Shields AT, Raedeke TD. Effects of a classroom-based program on physical activity and on-task behavior. *Med Sci Sports Exerc*. 2006;38(12):2086–94.
33. Hoza B, Smith AL, Shoulberg EK, Linnea KS, Dorsch TE, Blazo JA, et al. A Randomized Trial Examining the Effects of Aerobic Physical Activity on Attention-Deficit/Hyperactivity Disorder Symptoms in Young Children. *J Abnorm Child Psychol* [Internet]. 2015 May 10;43(4):655–67.
34. World Health Organization. *Inheriting a sustainable world? Atlas on children's health and the environment* [Internet]. Geneva; 2017.
35. Huang J, Pan X, Guo X, Li G. Articles Health impact of China's Air Pollution Prevention and Control Action Plan: an analysis of national air quality monitoring and mortality data. *Lancet Planet Heal* [Internet]. 2018;2(7):e313–23.
36. Ortega-García JA, Sánchez-Solís M, Ferrís-Tortajada J. Contaminación atmosférica y salud de los niños. *An Pediatría* [Internet]. 2018 Jun;(xx):17–9.
37. Alvarez-Pedrerol M, Rivas I, López-Vicente M, Suades-González E, Donaire-Gonzalez D, Cirach M, et al. Impact of commuting exposure to traffic-related air pollution on cognitive development in children walking to school. *Environ Pollut*. 2017;231:837–44.
38. Martín Martín R, Sánchez Bayle M. Impacto de la contaminación ambiental en las consultas pediátricas de Atención Primaria: estudio ecológico. *An Pediatría* 2018;89(2): **80-85**
39. Masoumi HE. Associations of built environment and children's physical activity: A narrative review. *Rev Environ Health*. 2017;32(4):315–31.
40. Pont K, Ziviani J, Wadley D, Bennett S, Abbott R. Environmental correlates of children's active transportation: A systematic literature review. *Heal Place*. 2009;15(3):849–62.
41. Tremblay MS, Gray CE, Akinroye K, Harrington DM, Katzmarzyk PT, Lambert E V., et al. Physical Activity of Children: A Global Matrix of Grades Comparing 15 Countries. *J Phys Act Heal*. 2014;11(s1):S113–25.
42. Rodrigues D, Padez C, Machado-Rodrigues AM. Environmental and Socio-demographic Factors Associated with 6–10-Year-Old Children's School Travel in Urban and Non-urban Settings. *J Urban Heal*. 2018;95(6):859–68.
43. Everett Jones S, Sliwa S. School Factors Associated With the Percentage of Students Who Walk or Bike to School, School Health Policies and Practices Study, 2014. *Prev Chronic Dis*, 2016;13:E63.
44. Rodriguez NM, Arce A, Kawaguchi A, Hua J, Broderick B, Winter SJ, et al. Enhancing safe routes to school programs through community-engaged citizen science: Two pilot

- investigations in lower density areas of Santa Clara County, California, USA. BMC Public Health. 2019;19(1):1–11.*
45. *Wilson K, Clark AF, Gilliland JA Understanding child and parent perceptions of barriers influencing children's active school travel. BMC Public Health. 2018;18:1053.*
  46. *Sallis JF, Mckenzie L, Kolody B, Lewis M, Marshall S, Rosengard P. Effects of health-related physical education on academic achievement: Project SPARK. Res. Q. Exerc. Sport 70:127Y134, 1999.*