



FUNDACIÓN
GONZALO
RODRÍGUEZ

ESCOLARES

TRANSPORTE
ESCOLAR 2020



FOUNDATION

INTRODUCCIÓN

Cada día, millones de niños latinoamericanos se desplazan desde su casa hacia su escuela, y lo hacen mediante diferentes medios: vehículos particulares (automóviles, motocicletas, bicicletas), transporte público, caminando, y en transporte escolar.

Este último es el único medio pensado exclusivamente para este tipo de viajes, y el mismo debería proporcionar a los niños una de las formas más seguras de traslado para ellos. Esto no solo debería ser así en relación con las características de seguridad de los vehículos, sino de la habilidad de los conductores y acompañantes, de las rutas y paradas establecidas, y reglamentación que los rige.

Si pensamos en el grupo etario (5-12 años) que más utiliza este tipo de transporte, lo podemos identificar dentro del rango de usuarios más vulnerables del tránsito (5-29 años), según el Informe de la Organización Mundial de la Salud sobre el estado mundial de la seguridad vial 2018. El mismo indica que los siniestros de tránsito son la primera causa de muerte en dicho grupo.

Es claro que, si los países necesitan alternativas para proteger mejor a sus niños en las vías, el trabajo hacia un transporte escolar seguro es por demás relevante para aquellos sitios en los que las distancias entre el hogar y la escuela son demasiado grandes, o aquellos en donde no existe aún la infraestructura necesaria o carecen de la necesaria seguridad pública para asegurar que los niños puedan trasladarse de forma independiente (caminando o en bicicleta).

Es cierto que el abordaje sobre este tema variará de un país/provincia/ciudad a otra, por este motivo, en 2015, la Fundación Gonzalo Rodríguez presentó un estudio para conocer la situación y oportunidades de mejora en las ciudades más populosas de 10 países. Cabe destacar que uno de los principales hallazgos indica que las regulaciones existentes en ese momento tenían grandes diferencias de una ciudad a otra, posicionando a este tipo de transporte en diferentes posiciones en cuanto a la seguridad. Las ciudades que obtuvieron mejores puntajes en este sentido fueron: Madrid, Montevideo y Nueva York.

Tomando el estudio mencionado como antecedente, se elige tomar el caso de Montevideo para comentar en este documento, ya que se trata de la ciudad latinoamericana mejor puntuada en ese momento.

A continuación, se presentarán detalles del trabajo que llevó a Montevideo a posicionarse como una de las ciudades con el mejor ejemplo en Transporte Escolar de la región, que fue liderado por la Fundación Gonzalo Rodríguez.

A continuación, se presentarán detalles del trabajo que llevó a Montevideo a posicionarse como una de las ciudades con el mejor ejemplo en Transporte Escolar de la región, que fue liderado por la Fundación Gonzalo Rodríguez.

“
...“*los países necesitan alternativas para proteger mejor a sus niños en las vías, el trabajo hacia un transporte escolar seguro es por demás relevante*”...
”

CASO MONTEVIDEO

Los inicios

En Montevideo, como en tantas otras ciudades de Latinoamérica, el Transporte Escolar estaba relativamente poco regulado y la fiscalización de esa regulación era prácticamente nula. Sin embargo, el 14 de noviembre de 2007, se promulgó la Ley N° 18.191 que, en su artículo 31, establece la obligatoriedad del uso de cinturón de seguridad en la circulación en vías urbanas e interurbanas. El uso de este se hizo obligatorio para todos los ocupantes de los vehículos, brindando un plazo determinado para adecuar los vehículos.

...el 14 de noviembre de 2007, se promulgó la Ley N° 18.191 que, en su artículo 31, establece la obligatoriedad del uso de cinturón de seguridad en la circulación en vías urbanas e interurbanas....

Este hito en cuanto a la regulación del tránsito en Uruguay hizo que sectores como los del Transporte Escolar debieran iniciar de urgencia un plan para poder hacer las adecuaciones necesarias que les permitieran cumplir con la nueva ley. Para comenzar a trabajar en el tema, el Transporte Escolar Unido (TEU) y Unidad Nacional de Seguridad Vial (UNASEV) de Uruguay, solicitaron a la Fundación Gonzalo Rodríguez (FGR) que, en el marco de su proyecto EDU-CAR, realizara un Seminario en el Banco Interamericano de Desarrollo (BID), sobre la seguridad en el transporte escolar. El mismo fue dictado por la Dra. en Biomecánica, Martha Bidez, Presidente de BioEchoes Inc. (Estados Unidos) y el Dr. Mark Rosenberg, Presidente de The Task Force for the Global Health (Estados Unidos), invitados por la FGR.

En dicha oportunidad se presentaron las evidencias médicas que demostraban que los niños deben usar cinturón de seguridad de tres puntas de altura regulable en transporte escolar y las lesiones que podrían sufrir en caso de utilizar los de dos puntas.

Como consecuencia del Seminario, en abril 2008, la TEU solicitó a la FGR que realizara un relevamiento de la flota de vehículos escolares con el fin de determinar la posibilidad de instalar cinturones en los asientos disponibles en el momento.

A raíz de este pedido de asistencia, la FGR comienza a realizar un relevamiento de la flota de vehículos con foco en:

- Distribución de los asientos dentro del habitáculo
- Calidad constructiva de los asientos
- Método de unión de los asientos al chasis (anclajes)
- Potencialidad de daño si un siniestro ocurriese con los pasajeros ocupando esas plazas



Fig. 1. Imágenes de los relevamientos y croquis de los asientos "tipo banco"

En junio del mismo año, la FGR recibe una solicitud de la Cámara de Ingeniería de la UNASEV, de envío de información de las normas de transporte escolar, cinturones y sillas de niños.

La FGR presenta el informe primario de TEU, en el cual se reportan las condiciones de vehículos y condiciones de funcionamiento que pueden limitar la actividad y comprometer la seguridad de los niños.

Hallazgos

La FGR presenta a TEU sus primeras conclusiones de las que cabe destacar que no se consideraba viable la instalación de cinturones de seguridad en los asientos "tipo banco" debido a que, entre otras cosas, no hay lugar físico donde colocar los anclajes para los mismos. Es también importante considerar que los cinturones de seguridad de dos puntas no constituyen un elemento de seguridad suficiente para proteger a los pasajeros, por lo que se recomienda fuertemente la búsqueda de una solución orientada a la instalación de cinturones de 3 puntas. Además de lo referente a los cinturones de seguridad, se concluyó que los asientos son inseguros en sí mismos debido a:

- Calidad constructiva
- Calidad de los anclajes:
 - La manera de unir los asientos a la carrocería es de vital importancia en cualquier medio de transporte. Estas uniones serán las encargadas de transmitir los esfuerzos hacia la carrocería del auto, para mantenerse en todo momento rígidamente unidos.
 - Los relevamientos realizados mostraron que los métodos de anclaje variaban entre las diversas camionetas observadas, mostrando inexistencia de un proceso estandarizado. Además, los mismos no eran lo suficientemente fuertes, pues los asientos se encontraban anclados en zonas no reforzadas de la carrocería.
 - Lo anteriormente mencionado puede causar el arrancamiento del asiento en caso de un siniestro, porque la estructura a la que está unida no es lo suficientemente resistente para sostenerlo. Si en esta situación se suma el esfuerzo que debe soportar el anclaje del cinturón de seguridad (si este mismo estuviera en los asientos) la situación es aún peor, porque aumenta en gran medida la resistencia que el sistema debería tener.
- Separación entre filas
 - La separación entre filas fue medida en 55 centímetros, esta distancia es demasiado corta cuando se tiene en cuenta el recorrido que tendría la cabeza de un usuario en un impacto.

...los cinturones de seguridad de dos puntas no constituyen un elemento de seguridad suficiente para proteger a los pasajeros, por lo que se recomienda fuertemente la búsqueda de una solución orientada a la instalación de cinturones de 3 puntas...



Fig. 2 Defecto estructural en camioneta relevada



Fig. 3 Diferentes métodos de anclaje observados

- Imposibilidad de instalación de Sistemas de Retención Infantil:
 - Debido a la ausencia de los cinturones de seguridad
 - Debido a la problemática mencionada de los bancos, planteada anteriormente.

La FGR continúa trabajando junto a TEU y la UNASEV, y se acuerda elevar un proyecto sobre normas para transporte escolar, con el fin de tener definiciones en tiempos acotados, ya que el Poder Legislativo decretó que el Poder Ejecutivo debía realizar una resolución con los plazos correspondientes para el cumplimiento de la normativa sobre la obligación de dotar de cinturones de seguridad a unidades de transporte escolar de pasajeros (Ley N° 18.346).

Luego de recopilar la información, la FGR se avocó a la búsqueda de posibles soluciones desde el punto de vista técnico. El sistema de School Buses de los Estados Unidos fue un ejemplo a considerar, por lo que se decide viajar para determinar cuáles eran las posibles soluciones aplicables al mercado uruguayo. Es en este sentido que se establece contacto con diferentes fabricantes de asientos, SafeGuard es el que presenta interés real de trabajar en conjunto con FGR para brindar una solución a la realidad del Transporte Escolar en Uruguay.

En este punto es relevante notar que en Estados Unidos la flota es de ómnibus, la adaptación de los asientos a camionetas "van" no es inmediata, sino que conlleva un estudio previo de determinación si los asientos son "trasladables" e instalables en camionetas como las del mercado uruguayo.

Las soluciones brindadas por SafeGuard resultaron ser adaptables para el tipo de vehículos que se utilizaban en Montevideo. Así se diseña un plan de trabajo coordinado (TEU – FGR – Cámara de Ingeniería de UNASEV) para presentar un proyecto de Transporte Escolar Seguro.

Mientras tanto, la FGR es invitada a realizar una presentación en TUV SUD en Munich, Alemania, en un fabricante de camionetas que se utilizaban para el traslado de escolares demuestra interés y se inician los contactos con diferentes fabricantes de los que solo se reciben muestra concretas de interés de parte de Autolider (Mercedes Benz Uruguay).

“
...Las soluciones brindadas por SafeGuard resultaron ser adaptables para el tipo de vehículos que se utilizaban en Montevideo. Así se diseña un plan de trabajo coordinado (TEU - FGR - Cámara de Ingeniería de UNASEV) para presentar un proyecto de Transporte Escolar Seguro...
”

Así se organiza un plan de trabajo conjunto entre los tres actores (FGR, Autolider y SafeGuard), para buscar la mejor manera de adaptar asientos homologados bajo norma en camionetas que circulan en Uruguay. La FGR actúa como coordinadora de estas reuniones, aunque hay ciertas instancias en que –por confidencialidad de las partes- la FGR no participa.

Mientras que se avanzaba en las soluciones técnicas, la UNASEV y la FGR junto con TEU comparecen por forma separada, ante la Comisión de Transporte de Cámara de Diputados, buscando que la regulación del Transporte Escolar cumpla con las características necesarias para ser seguro, pero, a la vez, viable en su implantación. En este sentido, también se trabajó junto al Ministerio de Economía y Finanzas, contando con el aval del Sr. Presidente de la República en ese momento, Dr. Tabaré Vázquez, para solicitar la exoneración de IMESI y la integración al régimen de Leasing para los Transportes Escolares. Finalmente, la Cámara de Senadores aprueba la exoneración de IMESI para los vehículos de transporte escolar.

Este trabajo resulta fructífero, llegando a realizar un prototipo para presentar públicamente.



Finalmente, se logró que se estableciera el decreto 206/010 (con fecha 30/08/2010) que regula la obligatoriedad del uso de cinturones de 3 puntas en las camionetas de transporte escolar, así como otros aspectos, además se establece que los menores a 3, aunque viajen en transporte escolar con los nuevos asientos, deberán viajar en el SRI adecuado.

Para que el cambio de la flota fuera factible, se obtuvo un plan de financiación con el Banco de la República Oriental del Uruguay, así como una póliza de seguros cuyo costo no resulta elevado en los meses de verano, en los que el transporte escolar no se encuentra en zafra.

No fue posible lograr que la regulación incluyera normas técnicas sobre los asientos, algo que la FGR hasta el día de hoy considera algo esencial a la hora de asegurar el buen funcionamiento de estos.

FUNDAMENTOS DE LOS CAMBIOS PROPUESTOS

Cinturones de Seguridad.

Se recomienda la utilización de cinturones de seguridad de tres puntas. Este es el único sistema de retención que permite mantener al cuerpo en su lugar, protegiendo de mejor manera la parte superior del cuerpo del usuario.

Estos cinturones se posicionan en la cadera y clavícula del usuario, distribuyendo las fuerzas de un impacto en un área superior, y por ende teniendo menos potencial de causar daño. Además, como se mencionó anteriormente, sostiene el torso del usuario, evitando la violenta flexión que se puede dar en un impacto como producto de la inercia.

Los cinturones de dos puntas, solamente se anclan en la cadera, lo que aumenta la carga sobre dicha parte del cuerpo, y no evita el movimiento del tren superior del cuerpo. Como resultado de un estudio de 1987, realizado por la NTSB sobre la utilización de cinturones de dos puntas en autobuses de transporte escolar, se pudo observar:

- El número de fatalidades no hubiera cambiado respecto del no uso de cinturón de seguridad, en una colisión a 50 kilómetros por hora.
- Si bien el cinturón de seguridad de dos puntas hubiera evitado una serie de lesiones, habría causado otras, en la misma proporción.
- El uso de cinturones de dos puntas hubiera empeorado el resultado de un 20% de los pasajeros con lesiones moderadas.

“

Se recomienda la utilización de cinturones de seguridad de tres puntas. Este es el único sistema de retención que permite mantener al cuerpo en su lugar, protegiendo de mejor manera la parte superior del cuerpo del usuario.

”

“

En el transporte escolar, no solamente es importante la utilización de cinturones de seguridad de 3 puntas, sino que es necesario que estos estén anclados de una manera segura y a una butaca que esté especialmente diseñada para la morfología de un niño.

”

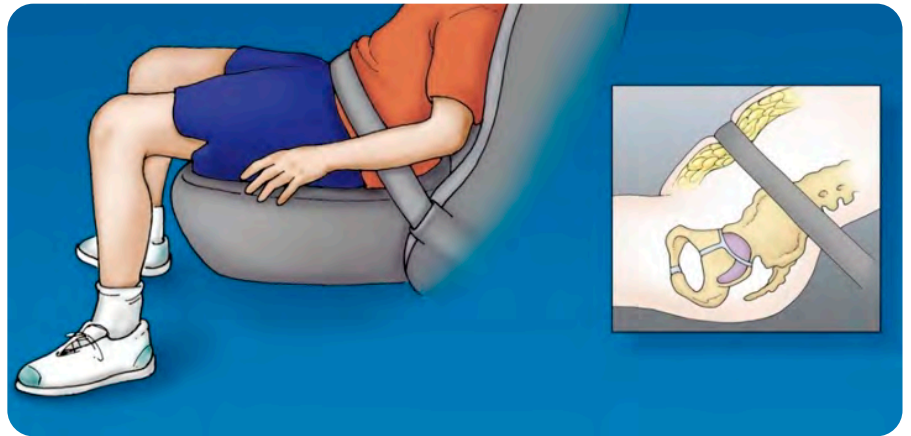


Fig. 5 Al no mantener la postura, el cinturón de dps puntas puede desplazarse hacia arriba respecto del niño (efecto submarino) y comprimir órganos vitales

Asientos.

En el transporte escolar, no solamente es importante la utilización de cinturones de seguridad de 3 puntas, sino que es necesario que estos estén anclados de una manera segura y a una butaca que esté especialmente diseñada para la morfología de un niño.

Los vehículos suelen tener los anclajes del cinturón de seguridad a una altura tal que un adulto de estatura superior a 150 centímetros pueda colocarse el cinturón de manera correcta. Cuando de niños se habla, debido a su altura, no es posible utilizar el mismo sistema. Es por ello por lo que en el transporte particular se utilizan los Sistemas de Retención infantil.



Fig. 6 Los vehículos son diseñados para estaturas superiores a 150 cm, un niño debe utilizar un sistema que permita el pasaje correcto del cinturón de seguridad

En un transporte especialmente diseñado para trasladar escolares, es natural contar con asientos que permitan el viaje seguro. Estos asientos tienen la geometría adecuada para que en todo momento un niño apoye los pies en el suelo (evitando el efecto submarino) y permiten que el cinturón pueda ajustarse para poder pasar en todo momento por las zonas correctas del cuerpo.



Fig. 7 Asientos de Transporte escolar, diseñados especialmente para el cuerpo de un niño.

Además, en el momento de un siniestro, es importante que se genere un entorno seguro para el posible movimiento que tenga el cuerpo del niño, una estructura que se encuentra en desarrollo y por ende suele ser frágil. Este efecto se llama "compartimentación". Es decir, estos asientos están hechos de un material especial, que permite amortiguar las posibles colisiones contra los mismos.



Fig. 8 Este tipo de asientos, y la configuración de los cinturones, permiten la instalación de los SRI

IMPORTANCIA DE CONTAR CON NORMAS TÉCNICAS

Si bien el decreto 206/010 es un aporte muy significativo hacia la mejora de la flota de transporte escolar, hoy en día se siguen encontrando oportunidades de mejora.

Una norma técnica está compuesta por un conjunto de reglas y condiciones que un producto debe cumplir para certificar que desempeña correctamente las funciones para las cuales fue fabricado. En los elementos de seguridad, certificar bajo una norma se convierte en un aspecto vital debido a que estos elementos suelen funcionar una única vez, es importante saber que cuando se necesiten actuarán correctamente.

Una norma técnica también tiene un efecto normalizador. Es decir, contar con una familia de productos certificados bajo la misma norma brinda la seguridad de que todos se van a comportar de manera similar ante solicitudes idénticas. Esto, nuevamente, brinda tranquilidad de que todos los productos están en las mismas condiciones.

Norma en asientos para las camionetas

Se considera que este es el principal punto de mejora de la situación actual en el sistema de Transporte Escolar. Se conoce y es claro que una cadena es tan fuerte como su eslabón más débil, y en este caso, la falta de una obligatoriedad de que los asientos cumplan con una norma técnica constituye el eslabón débil del sistema.

Al trabajar con la empresa SafeGuard en el marco del proyecto EDU-CAR, se trabajó con asientos homologados bajo norma FMVSS222, la cual regula los ensayos que se deben realizar para que el asiento quede certificado. Además de regular los ensayos, la norma determina los aspectos constructivos de los asientos, tanto en su forma, dimensiones y materiales.

La norma FMVSS222 testea:

- **Ensayos dinámicos:**

- Aplicación de esfuerzos al asiento en lugares específicos y con herramientas específicas, midiendo las deformaciones provocadas por dichos esfuerzos y asegurando que los materiales se mantengan en su período elástico. Es decir, que cuando se retire el esfuerzo todo volverá a la condición de reposo sin deformación permanente.
- Estos esfuerzos se hacen tanto hacia adelante como hacia atrás.

- **Ensayos cuasi estáticos:**

- Estos ensayos se realizan aumentando la fuerza de prueba gradualmente.

...se trabajó con asientos homologados bajo norma FMVSS222, la cual regula los ensayos que se deben realizar para que el asiento quede certificado. Además de regular los ensayos, la norma determina los aspectos constructivos de los asientos, tanto en su forma, dimensiones y materiales.

- **Ensayos al regulador de altura del Cinturón de Seguridad:**
 - Se busca asegurar que el mismo no resbalará, cambiando la configuración deseada una vez instalado.
- **Ensayos a la butaca del asiento:**
 - Busca asegurar que la misma no tiene posibilidad de desplazarse de su lugar mientras está siendo utilizada, ni cuando recibe solicitaciones externas (fuerzas de choque).
- **Ensayo de absorción energética:**
 - A través de un método definido, se transfiere al asiento una cantidad de energía, la cual debe ser absorbida por el mismo.

Es también recomendable que los asientos tengan certificación por normas como la FMVSS 302, para asegurarse que los materiales que los componen son tienen un nivel elevado de resistencia al fuego.

Cuando hablamos de asientos que ya cuentan con cinturones de seguridad, como los asientos SafeGuard, es de importancia que los mismos cumplan normas FMVSS 209, 213 y 203 o sus homólogos europeos. Más adelante en este documento se aborda este tema, pero es importante destacarlo mientras se habla de los asientos con los que se trabajó.

Normas referentes a los Cinturones de Seguridad y los Anclajes de estos

Anclajes

Los anclajes, como se mencionó anteriormente, juegan un rol fundamental en el funcionamiento de los sistemas de seguridad, son ellos quienes transmiten las fuerzas de choque a la estructura del vehículo, y gracias a ellos las partes se mantienen rígidamente unidas.

Cuando hablamos de cinturones de seguridad, es de importancia que los anclajes de estos estén certificados bajo una norma, esta es la única manera de asegurarse que son capaces de transmitir los esfuerzos para los que fueron calculados.

Usualmente estos anclajes se encuentran en zonas reforzadas de la carrocería o en zonas especialmente calculadas dentro de los mismos asientos.

Las normas más conocidas para los anclajes de los cinturones de seguridad son la norteamericana (FMVSS 209) y la europea (UNECE 14). Estas normas determinan la resistencia que deben tener los anclajes y las pruebas a las que se debe someter el sistema para certificar dichas normas, así como los procedimientos para realizarlas.

Estas pruebas van desde pruebas dinámicas hasta pruebas de resistencia la cantidad de usos.

Cinturones

Teniendo la seguridad de que los anclajes cumplen con alguna norma internacionalmente reconocida, solamente resta asegurarse de que los cinturones también lo hacen. Las normas bajo la cual certifican los cinturones de seguridad pueden ser, nuevamente, norteamericana (FMVSS 210) o europea (UNECE 16).

Estas normas testean, entre otras cosas:

- Resistencia de la hebilla
- Resistencia a la abrasión
- Deslizamiento de la cinta
- Resistencia a la corrosión

Realidad en Uruguay respecto de las normas

Habiendo descrito brevemente la importancia de las normas es necesario establecer en qué lugar se encuentra el Uruguay desde este punto de vista. El decreto 206/010 establece:

Art.9: "Todos los cinturones de seguridad deberán ajustarse a lo dispuesto por la Norma Técnica UNECE16 (Comisión Económica para Europa de las Naciones Unidas) que luce en Anexo III".

Art.11: "La fijación de los cinturones de seguridad deberán cumplir la Norma Técnica UNECE 14 (Comisión Económica para Europa de las Naciones Unidas) que luce en Anexo IV".

No hay normas que regulen a los asientos de transporte escolar.

...Todos los cinturones de seguridad deberán ajustarse a lo dispuesto por la Norma Técnica UNECE16 y UNECE 14 (Comisión Económica para Europa de las Naciones Unidas) que luce en Anexo III y Anexo IV respectivamente...



Conclusiones

Desde el punto de vista técnico se concluye que la realidad del transporte escolar ha tenido un salto importante en calidad. No obstante, se identifican oportunidades de mejora para contar con un servicio más seguro.

A destacar positivamente:

- La Intendencia de Montevideo solicita una separación entre filas de 67 cm, esto había sido la recomendación de la FGR cuando a partir de testeos internacionales, ya que como se observó anteriormente en este documento, esta distancia era de 55 cm.
- Se cuenta con un transporte en donde los niños tienen la seguridad de viajar con cinturones de 3 puntas de altura regulable.
- Tanto los cinturones como los anclajes deben estar sujetos a normas técnicas.

Oportunidades de mejora identificadas:

- Los asientos también deben estar sujetos a normas técnicas:
 - Esta es la única manera de verificar aspectos como los ya mencionados, no basta con tener asientos que sean similares a los homologados. Es de gran importancia que los mismos sean testeados.
 - Los asientos escolares aprobados bajo norma FMVSS 222, por ejemplo, están compartimentados. Es decir, se da un efecto "almohadón" alrededor del niño. En el caso de un impacto, la falta de la compartimentación puede ser un factor grave.
 - Debido a la distribución dentro del habitáculo, no es posible que los anclajes del cinturón de seguridad se encuentren en la carrocería. Estos anclajes se encuentran en el asiento mismo.
 - No tener un asiento bajo norma implica que, aunque tanto el cinturón como el anclaje estén sujetos a UNECE 16 y 14, el sistema no será seguro en su totalidad, debido a que el anclaje se encuentra en un lugar que no está regulado y -por ende- se desconoce.
- Unificación de la flota:
 - Tener un listado de camionetas recomendadas por la autoridad brinda facilidades descritas a continuación:
 - Se puede escoger vehículos que brinden una buena seguridad desde el punto de vista estructural.
 - Es factible hacer un estudio del chasis de dichos vehículos para determinar los lugares donde los asientos deben estar anclados, y de esa manera tender a un proceso uniformizado de anclajes de los mismos, que no varíe de vehículo en vehículo. En este punto se recuerda la experiencia con las camionetas Sprinter.



www.gonzalorodriguez.org

Uruguay · Argentina · Chile · Colombia