

CARACTERIZACIÓN DE LOS CARRITOS DE TRANSPORTE DE NIÑOS PARA SU USO EN AUTOBUSES Y AUTOCARES

Dr. Enrique Alcalá Fazio

Director de Unidad de Transporte Colectivo, INSIA, España

Dr. Francisco Aparicio Izquierdo

Director de INSIA, España

D. Ángel Luís Martín López

Director de Unidad de Vehículos Industriales, INSIA, España

Dña. Beatriz Valles Fernández

Investigadora de INSIA, España

D. Juan Fco. Dols Ruiz

Director de Calidad del Laboratorio de Automóviles de la UPV, España

Dr. Juan Angel Terrón Alonso

Director de ingeniería. Empresa Municipal de Transportes de Madrid, S.A.

RESUMEN

Dentro del proyecto “Determinación de los requisitos de Accesibilidad y Seguridad en la Utilización de CARritos de niños en vehículos de Transporte Público (ASUCAR)”, subvencionado mediante el subprograma TRACE del Plan Nacional de Investigación y Ciencia 2008-2011 y en el que colaboran las Universidades Politécnica de Valencia (UPV) y de Madrid (UPM), así como las Empresas Municipales de Transporte de Valencia y Madrid, se está estudiando la manera de definir las condiciones de transporte de personas que viajen con niños de forma que se garantice tanto su accesibilidad, como su seguridad durante el transporte y la del resto de los usuarios.

Una fase importante de este proyecto es la caracterización de los carritos de transporte de niños y el análisis de los parámetros físicos más importantes para su estabilidad en el interior de un vehículo. Para ello, los carritos se han clasificado por familias atendiendo a su diseño general y se han registrado su masa, dimensiones de apoyo, dimensiones máximas y posición del c.d.g. con y sin niño sentado. Posteriormente, estos parámetros serán relacionados con los valores de solicitaciones sobre el carrito en maniobras de aceleración, frenado y paso por curva de un autobús. Estos valores se transformarán en condiciones de contorno para el diseño de los sistemas de retención de los carritos en los vehículos.

1. INTRODUCCIÓN

Desde hace ya bastante tiempo, tanto desde colectivos de usuarios como desde las propias empresas de transportes, se plantea un serio problema con el desplazamiento en autobús de niños y bebés en sus cochecitos, ya que no existe una normativa clara que asegure tanto la accesibilidad y seguridad del niño como la del resto de pasajeros. Salvo algunas recientes excepciones, como son las normas promovidas por el Gobierno de la Comunidad de Madrid (RD 1/2008), y de los ayuntamientos de San Sebastián (2001), Bilbao (2007) y Terrassa (2005), no existen en España, a nivel nacional, disposiciones normativas que regulen de forma clara el transporte de este tipo de usuarios. Incluso en los casos mencionados, los reglamentos de transporte sólo se centran en aspectos como la prioridad del transporte entre sillas de ruedas y carritos de niños, el número de plazas reservadas o la puerta por la que tienen que acceder, dejando totalmente abierta toda regulación en materia de accesibilidad dimensional al y en el interior del habitáculo, así como de las condiciones de seguridad del transporte.



Fig. 1 – Distintas formas de viajar con carrito de niño en autobuses urbanos

En el presente artículo se muestra el análisis de mercado realizado, de cochecitos de niños en el transporte público de pasajeros. El objetivo de la caracterización de los carritos de niños es la recopilación de los datos necesarios, para la definición de las características de los cochecitos en cuanto a seguridad y su utilización en vehículos de transporte público. Para ello, se han realizado las siguientes actividades:

- Distintas clasificaciones de los tipos de carritos de niños, según el elemento que se puede colocar sobre la estructura, el tipo de chasis, el tipo de plegado, etc.
- Definición de las familias más importantes que se pueden encontrar en el mercado, para poder determinar las características más habituales de los carritos de niños más utilizados en España, mediante una búsqueda exhaustiva del número de fabricantes y modelos existentes en la actualidad.
- Caracterización tanto de la estabilidad de los carritos en vacío como cuando sean utilizados por el niño o bebé, así como de la resistencia de los mismos, a partir de las dimensiones y el peso, para ello, se ha utilizado la información recopilada de los estudios y proyecto revisados, así como de las guías de puericultura del mercado, catálogos e informes de fabricantes y las medidas “in-situ” realizadas directamente en los cochecitos de niños.

2. CLASIFICACIONES DE CARRITOS DE NIÑOS

Se han confeccionado distintas clasificaciones de los carritos en función de aquellos parámetros que se consideran importantes y que influyen en la estabilidad y resistencia del carrito. A continuación se resumen aquellas clasificaciones más relevantes de cara al comportamiento del carrito en los autobuses urbanos:

2.1 Clasificación de los carritos en función de los elementos que se pueden colocar sobre la estructura.

- Sillas modulares: aquellas sobre cuya estructura se pueden acoplar diferentes elementos: capazo, silla de coche o hamaca y silla de paseo.



Fig. 2 –Elementos que se pueden colocar sobre las sillas modulares

- Sillas de paseo: estructuras más livianas que las sillas modulares debido a que únicamente se puede acoplar una silla de paseo.
- Sillas gemelares: estructuras que están diseñadas para el transporte de forma simultánea de dos bebés. La disposición de los elementos en la silla de paseo se puede realizar en serie o en paralelo.

2.2 Clasificación de los carritos en función del chasis.

- Chasis tipo triángulo rectángulo, donde la barra del empujador parte desde una posición cercana a las ruedas traseras, destinado normalmente para los cochecitos que únicamente desempeñan la función de silla de paseo.
- Chasis tipo λ , donde la barra del empujador parte de la parte central del chasis, destinados normalmente para los cochecitos modulares.
- Chasis tipo barra telescópica, donde el elemento de unión entre el chasis que soporta el elemento y las ruedas es una barra telescópica.



Fig. 3 –Elementos que se pueden colocar sobre las sillas modulares

2.3 Clasificación de los carritos en función del plegado del chasis.

El cierre del sistema, el chasis y las ruedas determinan las dimensiones de las sillas, tanto en uso como cuando se encuentran plegadas. El cierre del chasis se puede realizar de tipo paraguas y de tipo libro. El plegado de tipo paraguas se caracteriza en que el carrito se pliega en dos direcciones, mientras que en el plegado tipo libro el carrito sólo se pliega en una dirección. Existe una tercera forma de realizar el plegado del chasis, que se encuentra muy raramente en el mercado y que se puede denominar “carrito de golf”, pues esta es la forma en la que se queda el cochecito del niño una vez plegado.

2.4 Clasificación de los carritos en función del número de ruedas.

En función del número de ruedas que se pueden encontrar en los carritos, se puede distinguir entre carritos de 3 ruedas, de 4 ruedas y de 6 ruedas en el caso de carritos modulares.



Fig. 4 – Clasificación de los carritos en función del número de ruedas

3. DETERMINACIÓN DE LAS FAMILIAS DE CARRITOS MÁS CARACTERÍSTICAS DEL MERCADO.

La determinación de las familias de carritos existentes en el mercado se ha realizado mediante una búsqueda exhaustiva del número de fabricantes y modelos existentes en la actualidad. Para poder acotar los límites del muestreo realizado, se ha tenido en cuenta las marcas más demandadas por los usuarios a través de foros existentes en internet y la experiencia de las tiendas y comercios especializados. En total, se han seleccionado 26 fabricantes y 153 modelos, y se ha generado una base de datos donde se han introducido los parámetros más importantes que influyen en la estabilidad y resistencia del carrito, los cuales coinciden con las diferentes clasificaciones realizadas en el punto anterior.

En la siguiente figura se han cruzado todos los parámetros más significativos obtenidos a partir de la base de datos generada, para poder caracterizar las familias de carritos más representativas del mercado español.

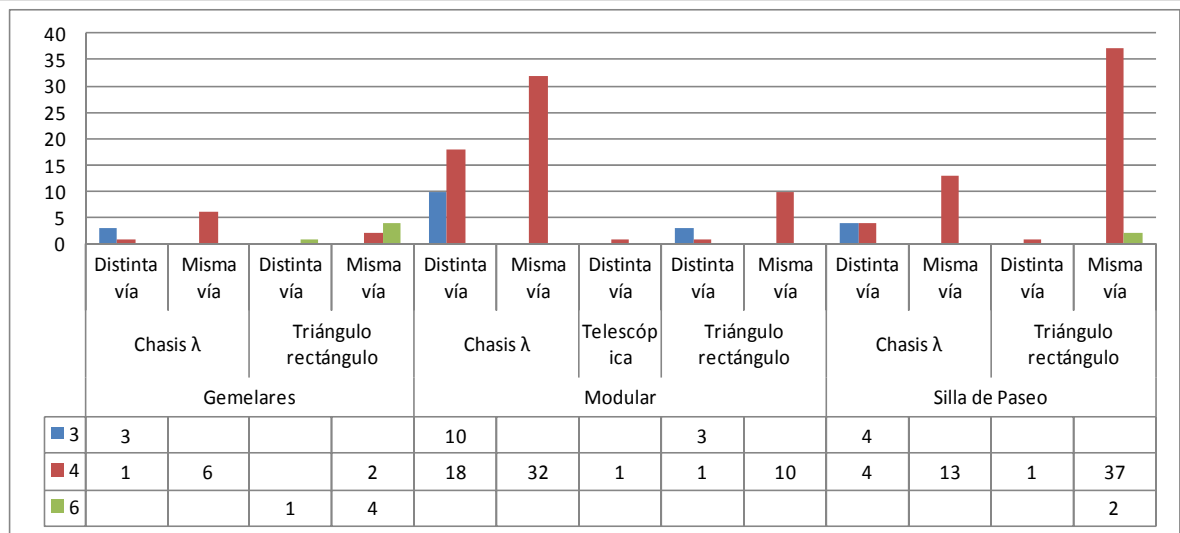


Fig. 5 – Tabla cruzada con los datos más representativos de la base de datos realizada

En función de los datos recopilados para la realización de la base, plasmados en la gráfica anterior, se han determinados las siguientes familias más características del mercado:

- Carrito gemelar más representativo: Chasis tipo λ / Plegado tipo libro / 4 ruedas / Ruedas gemelas delante y simples detrás / Misma vía.
- Carrito modular más representativo: Chasis tipo λ / Plegado tipo libro / 4 ruedas / Ruedas simples tanto delante como detrás / Misma vía.
- Silla de paseo más representativa: Chasis tipo triángulo rectángulo / Plegado tipo paraguas / 4 ruedas / Ruedas gemelas tanto delante como detrás / Misma vía.

En la siguiente figura se muestra un ejemplo de cada uno de los carritos definidos como los más representativos del mercado.



Fig. 6 –Ejemplos de los carritos más representativos del mercado

4. CARACTERIZACIÓN DE LOS CARRITOS DE NIÑOS.

La recopilación de los datos necesarios para la caracterización de los cochecitos y su utilización, se inició mediante la búsqueda de distintos estudios y proyectos, así como la búsqueda de información de fabricantes y distribuidores. Pero las descripciones físicas de los catálogos comerciales y guías de puericultura no mostraban todos los datos necesarios, por lo que se solicitó a los comercios, tiendas y empresas del sector su colaboración para poder caracterizar los carritos de los niños.

Por tanto, la caracterización de los carritos se ha realizado tomando una serie de medidas “in-situ” en las instalaciones del comercio. Para ello se han medido las cotas generales del los carritos, con cada uno de los elementos acoplables y con la estructura plegada, así como el ángulo al que se produce la inestabilidad del carrito, tanto en longitudinal hacia delante y hacia atrás, como en transversal. Además, los ángulos de vuelco de los carritos se han tomado tanto en vacío como con un maniquí representativo del bebé que es transportado:

- Un maniquí recién nacido para la caracterización del capazo.
- Un maniquí de 9 meses para la caracterización de la silla de viaje y la silla de paseo.
- Un maniquí de 3 años para la caracterización de la silla de paseo.

En total, se han realizado medidas en 35 carritos de niños, lo que supone un 23% de los modelos seleccionados y utilizados para determinación de las familias más características del mercado. Sobre dichos modelos se han realizado un total de 100 ensayos, ya que la muestra seleccionada estaba compuesta de:

- 13 sillas de paseo, sobre las que se han realizado dos tipos de ensayos: con maniquí de 9 meses y de 3 años.
- 22 sillas modulares, sobre las que se ha realizado, como máximo 4 tipos de ensayos:
 - o Con maniquí de recién nacido, para la caracterización del capazo.
 - o Con maniquí de 9 meses, para la caracterización de la silla de viaje y la de paseo.
 - o Con maniquí de 3 años, para la caracterización de la silla de paseo.
- 2 sillas de paseo gemelares, sobre las que únicamente se ha realizado la caracterización en vacío.

Como datos destacables, en la siguiente figura se muestran los valores de ángulo de vuelco con maniquí en los carritos de niños. Para todos los tipos de sillas, es mayor el ángulo de vuelco hacia delante (ALD) que hacia atrás (ALA) y transversal (AT), por lo que la mayor estabilidad del carrito se presenta cuando vuelca hacia delante, es decir, cuando se coloca en el sentido de la marcha del autobús.

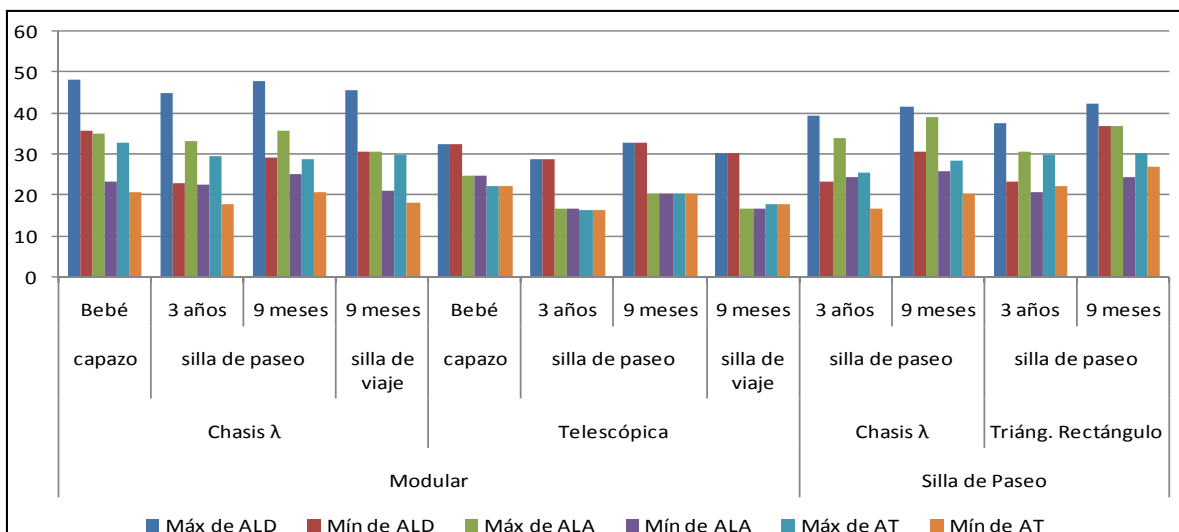


Fig. 7 – Ángulo de vuelco con maniquí de los carritos caracterizados “in-situ”

También se pueden destacar los datos obtenidos del peso de los carritos, pues como se muestra en la fig. 8, son las sillas modulares, junto con las gemelares, las que mayor peso tienen, una situación bastante lógica teniendo en cuenta que las silla modulares poseen una estructura reforzada para poder soportar los distintos elementos que se pueden colocar, y las sillas gemelares tienen que soportar a dos niños. Las más livianas son las sillas de paseo, siendo, concretamente, las de menor peso, las que tienen un chasis de tipo triángulo rectángulo. Además, se observa que para un mismo chasis, las sillas de paseo tienen siempre un peso menor que las sillas modulares con la silla de paseo como elemento.

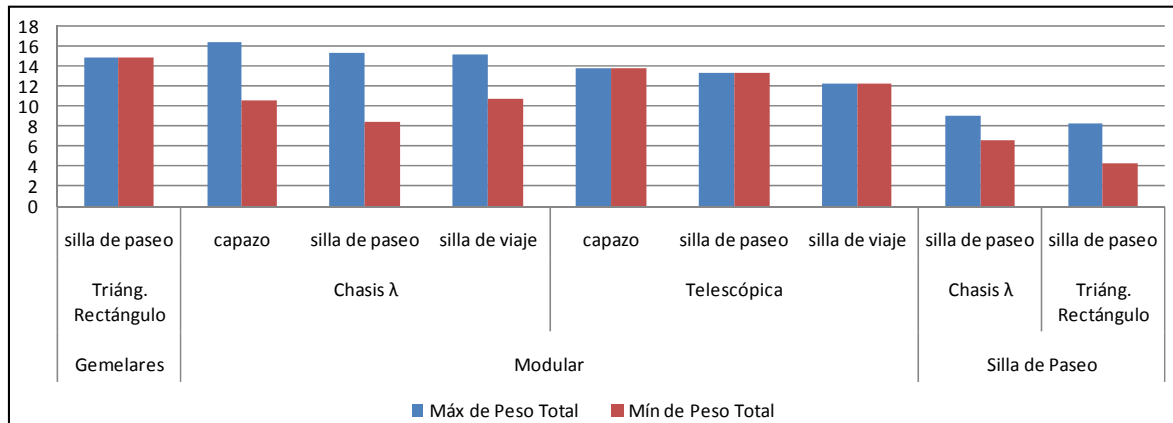


Fig. 8 – Peso de los carritos caracterizados “in-situ”

5. CONCLUSIONES.

A raíz del análisis de las medidas tomadas “in-situ” en las instalaciones de los centros colaboradores, y de los cálculos realizados con los datos obtenidos, se pueden obtener las siguientes conclusiones:

- ✓ Las mayores variaciones de batalla máxima de diseño de los carritos se producen en las sillas de paseo, mientras que las sillas gemelares y las modulares se encuentran más estandarizadas.
- ✓ Los carritos más pesados son las sillas modulares y las gemelares. En cambio, las más livianas son las sillas de paseo que tienen un chasis tipo triángulo rectángulo. Para un mismo tipo de chasis, son menos pesadas las sillas de paseo que las sillas modulares con el elemento de silla de paseo.
- ✓ Los carritos que mayor superficie ocupan en planta son las sillas gemelares y las modulares con chasis tipo λ . La silla modular con chasis tipo barra telescópica es la que mayor volumen ocupa.
- ✓ Los carritos que menos superficie ocupan en planta y de menor volumen, son las sillas de paseo con chasis tipo triángulo rectángulo.
- ✓ En cuanto al espacio ocupado por el carrito plegado, los que mayor volumen ocupan son los carritos que tienen plegado tipo libro. En función del tipo de chasis, las sillas modulares son las que mayor volumen ocupan cuando están plegadas, mientras que las sillas de paseo son las que menor volumen ocupan.

- ✓ En cuanto a la altura a la que queda situado el cdg del maniquí correspondiente al carrito que se está caracterizando, las sillas modulares con chasis tipo barra telescópica son con las que se han medido posiciones del cdg de maniquí más altas, mientras que las posiciones más bajas del cdg del maniquí, se han medido con las sillas de paseo.
- ✓ A raíz de los ensayos de vuelco realizados en los carritos, se ha determinado que, para todos los tipos de sillas, es mayor el ángulo de vuelco hacia delante que hacia atrás y transversal, por lo que la estabilidad del carrito se presenta cuando vuelca hacia delante, es decir, se coloca en el sentido de la marcha del autobús.
- ✓ Si se comparan los resultados de vuelco con el carrito vacío y con el maniquí correspondiente, se comprueba que el carrito siempre es más inestable cuando el niño viaja en él, ya que los ángulos de vuelco disminuyen en todos los casos.
- ✓ En cuanto a la posición del cdg del carrito de niño en vacío, se ha comprobado que en todos los casos, el rango de valores en los que se mueve la cota longitudinal del cdg respecto de la vía delantera ($X_{cdg-vacío}$) oscila entre 219 y 319 mm. Si se comparan estos valores con los de la posición del cdg del carrito con el maniquí correspondiente, se comprueba que la cota se ha desplazado aumentando su valor, oscilando el nuevo rango entre 227 y 326 mm.
- ✓ La altura del cdg respecto del suelo del carrito de niño en vacío y con el maniquí correspondiente, presenta un rango de oscilación muy amplio, encontrándose, en ambos casos, los valores máximos en las sillas modulares, y los valores mínimos en las sillas de paseo. Por tanto, son las sillas de paseo las que tienen mayor estabilidad. Se comprueba que el cdg aumenta cuando el niño viaja en él, respecto del valor del cdg en vacío.

REFERENCIAS

- [1] INSIA-UPM, “*Seguridad en la utilización de sillas de ruedas como asientos en vehículos a motor y aplicación al transporte público*”. PROFIT, Ministerio Ciencia y Tecnología, (2000-2002)
- [2] INSIA-UPM, “*Análisis de la resistencia de sillas de ruedas utilizadas como asientos en automóviles*”, FOSEVI, Ministerio de Ciencia y Tecnología. (2000-2001).
- [3] INSIA-UPM, “*Estudio sobre la introducción de mejoras técnicas y de seguridad en los vehículos para el transporte de escolares y personas discapacitadas*”, realizado para el Ministerio de Fomento (2000).

AGRADECIMIENTOS

A Mothercare, Tiendas Chicco, El Corte Inglés y Carrefour, por su colaboración en el proyectos como centros colaboradores para la realización de los ensayos “in-situ”.