

Análisis comparativo de sillas de coche otoño 2018



Índice

1.	Resumen de los resultados	3
1.1.	Introducción.....	3
1.2.	Tabla resumen	5
1.3.	¿Por qué este análisis, por qué estos productos, qué se ha analizado?.....	6
2.	Recomendaciones de RACE.....	6
3.	Consejos para el consumidor	7
4.	Realización del análisis y resultados	8
4.1.	Compra de productos y criterios de selección	8
4.2.	Productos.....	9
4.3.	Resultados en cuanto a la seguridad.....	10
4.3.1.	Protección en choque frontal.....	10
4.3.2.	Protección en choque lateral	12
4.3.3.	Recorrido del cinturón	13
4.3.4.	Estabilidad	13
4.4.	Resultados en cuanto al manejo	13
4.5.	Resultados en cuanto a la ergonomía	15
4.6.	Resultados en cuanto a las sustancias tóxicas	18
5.	Nuevo reglamento sobre homologación de sillas infantiles: CEPE R-129 ("i-Size")	19
5.1.	Estado de cosas y calendario	19
5.2.	Diferencias entre CEPE R-44 y CEPE R-129	19
5.3.	Utilización de sillas infantiles con "homologación i-Size"	20
5.4.	Consejos para el consumidor	20
6.	Parámetros de análisis, métodos de ensayo.....	22
6.1.	Seguridad	22
6.2.	Manejo.....	24
6.3.	Ergonomía.....	24
6.4.	Sustancias tóxicas	25
7.	Aseguramiento de la calidad en el análisis de sillas infantiles.....	28
7.1.	Ejecución y valoración	28
8.	Direcciones de fabricantes/importadores (Alemania).....	¡Error! Marcador no definido.

1. Resumen de los resultados

1.1. Introducción

En abril de 1966, es decir, hace más de cincuenta años, el ADAC publicó su primer análisis comparativo de sillas de coche para niños. A partir de aquel ensayo de unos productos en buena parte desconocidos, hoy se ha desarrollado un análisis asentado que es publicado por clubes automovilísticos y asociaciones de consumidores de toda Europa y más allá de sus fronteras. El RACE, miembro fundacional de la FIA, participa en este informe desde hace más de 15 años.

En este segundo estudio del 2018, se han analizado 24 asientos infantiles diferentes, de todos los tamaños se han valorado respecto a temas de seguridad, manejo, ergonomía y contenido de sustancias tóxicas. 15 modelos han obtenido la Recomendación del Club "Satisfactorio", y otros tres, "Aceptable". Estas sillas superan ampliamente la normativa legal y en su diseño se han tenido en cuenta los requisitos del análisis de las asociaciones de consumidores.

En este análisis comparativo, seis modelos han sido calificados de "Muy instasfactorio":

- Foppapedretti Uniko i-Size suspende, por un lado, en el test de choque frontal y, por otro, su tapicería está cargada de naftalina. En consecuencia, ambos apartados del test reciben la calificación de "Muy insatisfactorio" y ninguno de los dos resultados puede ser compensado con un resultado mejor en otras pruebas, por lo que se reflejan directamente en la Recomendación de los Automóviles Clubes.



Figura 1: Foppapedretti Uniko i-Size en el ensayo de impacto frontal con el maniquí Q3

- Las tapicerías de Jané Koos i-Size + iPlatform, Jané Koos i-Size y Nachfolger Hy5 TT también están cargadas de naftalina. Como se sospecha que esta sustancia es perjudicial, su contenido de sustancias tóxicas se califica de "Muy insatisfactoria". Esto implica una reducción directa en la Recomendación de los Automóviles Clubes.
- Las tapicerías de Graco Turn2Reach y Osann Fox contienen el retardante de llama TCPP y Osann Fox está cargado, además, del retardante de llama TDCP. Como todos los valores medidos sobrepasan los límites vigentes para juguetes de la Directiva 2014/79/UE, el contenido de sustancias tóxicas de ambos productos se considera "Muy insatisfactoria". Esta calificación influye directamente en la Recomendación de los Automóviles Club.

Nachfolger Hy5 TT es un asiento inflable que seguramente interese a quienes viajan de forma flexible con diferentes medios de transporte o a usuarios de servicios para compartir coche. Solo

pesa 5,1 kg y desinflado ocupa comparativamente poco espacio, por lo que es adecuado para ser transportado incluso en trayectos más largos. Se puede inflar con la bomba que viene incluida. Tanto la seguridad como el manejo pueden ser valorados como "Aceptable". Pero como la silla suspende en los estrictos parámetros del ensayo de sustancias tóxicas, recibe una calificación total de "Muy insatisfactorio".

Antes de comprar una silla para coche, los padres tienen que informarse de lo que les ofrece el mercado. Para eso son de ayuda los resultados de este análisis, así como los de los años anteriores (los resultados a partir de 2015 se pueden comparar directamente). No todas las sillas se adaptan igual de bien a cada coche, y también son diversas las preferencias personales de padres y niños. Por eso la compra de una silla no debería hacerse "a ciegas", sino que se aconseja llevar a la tienda el coche propio y el niño para poder probar los modelos disponibles antes de comprarlos.

- La silla infantil para el coche tiene que poder montarse en el vehículo de la forma más apretada y firme posible. Sobre todo, en coches antiguos, por ejemplo, con unos anclajes de cinturón demasiado largos, puede ocurrir que el asiento no se pueda fijar de forma estable.
- Para garantizar una retención óptima hay que fijarse en que los cinturones vayan lo más rectos posible y que no estén doblados.
- Especialmente en el caso de los capazos para bebé, hay que comprobar si la longitud del cinturón del vehículo es suficiente para poder abrochar el asiento de forma segura. Si es demasiado corto para un capazo normal, es posible instalar un capazo con base aparte.
- En los elevadores con respaldo a veces sucede que el cinturón deja de permitir automáticamente que el niño se eche hacia adelante. En ese caso se debe probar otro asiento cuya posición de la guía de los hombros se adapte mejor a la geometría del cinturón del coche.
- Los modelos de silla de coche con homologación semiuniversal (por ejemplo, cualquier asiento infantil con pata de apoyo) no pueden montarse en todos los coches. Estos productos traen una lista de modelos en la que consultar si se pueden usar en el vehículo propio.

Una vez comprado, hay que familiarizarse con el manejo del asiento. Para ello, es imprescindible respetar las instrucciones de la silla y del vehículo. Es importante instalarlo correctamente para que en caso de accidente pueda proteger al niño de la mejor forma posible. En particular, hay que prestar atención a que el cinturón quede bien tensado. Hay que quitar las chaquetas al montar en el vehículo para que este quede lo más cerca posible del cuerpo. Además, hay que adaptar con regularidad los cinturones y los respaldos al tamaño del niño según vaya creciendo.

1.2. Tabla resumen

En la siguiente tabla se resumen los resultados de todas las sillas analizadas:

Marca/modelo	Precio (€)	Homologación	Isofix	Recomendación del Club	Seguridad	Manejo	Ergonomía	Sustancias tóxicas
Hasta aprox. un año y medio								
Britax Römer Baby-Safe 2 i-Size + base i-Size Flex	370	40-83 cm	x	+	++	+	+	++
Britax Römer Baby-Safe 2 i-Size + base i-Size	350	40-83 cm	x	+	++	+	+	++
Joie i-Level	300	40-85 cm	x	+	+	++	+	++
Bébé Confort Cabriofix	n. d.	-13 kg		+	+	+	+	++
Maxi-Cosi Cabriofix	140	-13 kg		+	+	+	+	++
Hauck Comfort Fix + base Isofix Comfort Fix	220	-13 kg	x	+	+	+	+	+
CBX Shima	n. d.	-13 kg		+	+	O	+	++
CBX Shima + base Isofix Shima	n. d.	-13 kg	x	+	+	+	+	++
Hauck Comfort Fix	120	-13 kg		+	+	O	+	+
Bébé Confort Cabriofix + base Familyfix	n. d.	-13 kg	x	+	O	+	+	++
Maxi-Cosi Cabriofix + base Familyfix	310	-13 kg	x	+	O	+	+	++
Jané Koos i-Size + iPlatform	370	40-83 cm	x	-	+	+	+	-
Jané Koos i-Size	210	40-83 cm		-	++	O	+	-
Hasta aprox. 4 años								
Chicco Around U i-Size	450	40-105 cm	x	O	O	O	+	+
Nachfolger Hy5 TT	350	-18 kg		-	O	O	+	-
Foppapedretti Uniko i-Size	n. d.	40-95 cm	x	-	-	O	+	-
Graco Turn2Reach	n. d.	-18 kg	x	-	O	O	O	-
Osann Fox	189	-18 kg	x	-	⊖	O	+	-
Aprox. entre 1 y 4 años								
Britax Römer Swingfix M i-Size	500	61-105 cm	x	+	++	+	+	++
Britax Römer Dualfix M i-Size	470	61-105 cm	x	+	+	+	+	++
Aprox. entre 1 y 12 años								
Cybex Pallas S-Fix	300	9-36 kg	x	+	O	+	+	++
Nania I-Max SP Isofix	139	9-36 kg	x	O	O	+	+	+
Osann I-Max SP Isofix Ferrari	134	9-36 kg	x	O	O	+	+	++
Aprox. entre 4 y 12 años								
Cybex Solution S-Fix	190	15-36 kg	x	+	+	+	+	++

++ Muy Satisfactoria	+ Satisfactoria	O Aceptable	⊖ Insatisfactoria	- Muy Insatisfactorio
----------------------	-----------------	-------------	-------------------	-----------------------

Tabla 1: Resultado del análisis (n. d. = no disponible en Alemania)

1.3. ¿Por qué este análisis, por qué estos productos, qué se ha analizado?

Hace más de cincuenta años el ADAC publicó su primer análisis de sillas de coche para niños en la revista para socios *Motorwelt*. El primero de una exitosa serie, ya que en estos años el análisis de asientos infantiles para coche del club automovilístico y de la ICRT (asociación de organizaciones de consumidores, *International Consumer Research & Testing*) se ha consolidado como referente entre los consumidores. Gracias, entre otros, a la participación del RACE, presente en este informe desde hace más de 15 años. Muchos padres lo utilizan para asesorarse a la hora de comprar un asiento, e incluso los vendedores de comercios y cadenas usan el análisis para elegir su surtido.

La selección de productos la realizan en común los clubes automovilísticos y organizaciones de consumidores participantes. Como tanto los productos como el público objetivo están en constante evolución, los nuevos modelos se ponen a prueba con regularidad. El análisis incluye productos de las cinco categorías de peso 0, 0+, I, II y III (CEPE R-44) y asientos homologados según el Reglamento 129 de la CEPE (i-Size). Los parámetros principales son:

- Seguridad en choque frontal y lateral
- Manejo, limpieza y acabado
- Ergonomía
- Contenido de sustancias tóxicas

El proceso de análisis y evaluación se actualizó en 2015 de acuerdo con los últimos avances de la técnica. Los resultados de este análisis se pueden comparar directamente con los de las publicaciones de 2015, 2016, 2017 y 2018.

2. Recomendaciones de RACE

En el diseño de las sillas de coche para niños no se deberían cumplir solo los requisitos legales. También son importantes los siguientes puntos:

- **Seguridad:** Un buen asiento infantil debe proteger al niño incluso en accidentes más graves que los de este análisis, que ya exceden los requisitos legales. Además, tampoco tiene que haber mucho riesgo de lesión para el niño en caso de impacto lateral.
- **Manejo:** Se sabe por diferentes estudios que es frecuente cometer errores al usar las sillas infantiles. Un buen asiento se puede manejar de forma intuitiva, reduciendo así el riesgo de error de uso.
- **Ergonomía:** En una buena silla, el niño se encuentra cómodo y relajado, y en ella caben bien tanto niños crecidos como vigorosos.
- **Sustancias tóxicas:** Existen varias leyes, normas y reglamentos sobre el contenido de sustancias tóxicas en juguetes y tejidos. Los buenos asientos para coche también cumplen estas directrices.

3. Consejos para el consumidor

Antes de la compra, los padres deben informarse sobre lo que les ofrece el mercado en materia de sillas, para lo cual son de ayuda los resultados de este análisis y los de los años anteriores. Además, hay que cerciorarse de que la silla en cuestión pueda montarse en el coche propio. Los modelos de asiento infantil con homologación "semiuniversal" (por ejemplo, sillas con pata de apoyo) no pueden utilizarse en todos los vehículos (por ejemplo, porque la pata de apoyo no tiene la longitud ajustable correcta o porque se apoya sobre un compartimento de suelo). Estas sillas vienen acompañadas de una lista de modelos en la que se puede mirar para qué vehículos se autoriza su uso. Los asientos homologados según la norma i-Size se pueden montar en cualquier asiento de coche que cumpla esta normativa (marcado en el asiento, descripción en el manual del vehículo). Para su uso en otros vehículos, estas sillas también incluyen una lista de modelos.

Es una ventaja recibir un buen asesoramiento en un comercio especializado, ya que los errores de uso repercuten negativamente sobre la seguridad. En cualquier caso, se recomienda acudir a la tienda con el propio vehículo y el niño para poder probar nosotros mismos los modelos en cuestión antes de comprarlos.

- El asiento para coche tiene que poder montarse en el vehículo de la forma más apretada y firme posible. Sobre todo, en coches antiguos, por ejemplo, con unos anclajes de cinturón demasiado largos, puede ocurrir que el asiento no se pueda fijar de forma estable.
- Para garantizar una retención óptima hay que fijarse en que los cinturones vayan lo más rectos posible y que no estén doblados.
- Especialmente en las sillas con escudo y en el caso de los capazos para bebé, hay que comprobar si la longitud del cinturón del vehículo es suficiente para poder abrochar el asiento de forma segura. Si no llega a abrochar un capazo normal, es posible instalar uno con base aparte.
- En los elevadores con respaldo a veces sucede que el cinturón se atasca y ya no permite automáticamente que el niño se eche hacia adelante. En ese caso se debe probar un asiento cuya guía superior del cinturón se adapte mejor a la geometría del cinturón del coche.

Una vez comprado, hay que familiarizarse con el manejo del asiento. Es importante instalarlo correctamente para que pueda proteger al niño de la mejor forma posible. Hay que prestar especial atención a que el cinturón quede bien tenso una vez puesto para que pueda retener al niño de forma segura en caso de accidente. En general, hay que sacar las chaquetas de debajo del cinturón ventral para que este quede lo más cerca posible del cuerpo.

Aunque a menudo los padres tengan muchas ganas, el cambio a la siguiente silla no debería hacerse demasiado pronto:

- En los capazos a contramarcha, las cargas sobre cabeza y nuca en caso de impacto frontal son claramente menores que en un asiento orientado hacia adelante. Por eso, lo ideal sería asegurar a los niños en sentido contrario a la marcha incluso hasta cumplir los dos años.
- Un elevador con respaldo no debería usarse hasta pasados los cuatro años. Los niños más pequeños suelen ser aún muy inquietos, y como su pelvis aún no es lo bastante ancha, existe el peligro de que en caso de accidente el cinturón ventral se deslice a la zona de la tripa y cause lesiones internas.

4. Realización del análisis y resultados

Los parámetros de análisis y los métodos de ensayo están descritos en el apartado 6. En 2015 se modificaron los métodos de ensayo y evaluación y se actualizaron según los últimos avances tecnológicos. Los resultados de este análisis se pueden comparar directamente con los de las últimas seis publicaciones, no así con los de los años anteriores.

4.1. Compra de productos y criterios de selección

El análisis incluye productos de las cinco categorías de peso 0, 0+, I, II y III (CEPE R-44) y asientos homologados según el Reglamento 129 de la CEPE (i-Size). La selección de productos la realizan en común los clubes automovilísticos y organizaciones de consumidores participantes.

Criterios de selección:

- Productos que han salido al mercado desde el último análisis
- Productos con gran peso en el mercado
- Productos que han sido modificados desde el último análisis
- Productos deseados por los colaboradores del análisis

La compra de las muestras de producto se realizó en comercios minoristas o a distancia.

4.2. Productos

	Fabricante y denominación	Homologación
1	Britax Römer Baby-Safe 2 i-Size + base i-Size	i-Size: de 40 a 83 cm, < 13 kg
2	Britax Römer Baby-Safe 2 i-Size + base i-Size Flex	i-Size: de 40 a 83 cm, < 13 kg
3	CBX Shima + base Isofix Shima	hasta 13 kg (0+)
4	Hauck Comfort Fix + base Isofix Comfort Fix	hasta 13 kg (0+)
5	Jané Koos i-Size + iPlatform	i-Size: de 40 cm a 83 cm
6	Joie i-Level	i-Size: de 40 cm a 85 cm
7	Bébé Confort Cabriofix + base Familyfix	hasta 13 kg (0+)
8	Maxi-Cosi Cabriofix + base Familyfix	hasta 13 kg (0+)
9	Chicco Around U i-Size	i-Size: de 40 a 105 cm, < 16,5 kg
10	Foppapedretti Uniko i-Size	i-Size: de 40 a 95 cm, < 18 kg
11	Graco Turn2Reach	hasta 18 kg (0+, I)
12	Nachfolger Hy5 TT	hasta 18 kg (0+, I)
13	Osann Fox	hasta 18 kg (0+, I)
14	Britax Römer Dualfix M i-Size	i-Size: de 61 a 105 cm, < 18 kg
15	Britax Römer Swingfix M i-Size	i-Size: de 61 a 105 cm, < 18 kg
16	Cybex Pallas S-Fix	de 9 a 36 kg (I, II, III)
17	Nania I-Max SP Isofix	de 9 a 36 kg (I, II, III)
18	Osann I-Max SP Isofix Ferrari	de 9 a 36 kg (I, II, III)
19	Cybex Solution S-Fix	de 15 a 36 kg (II, III)

Tabla 2: Productos analizados

Para CBX Shima, Hauck Comfort Fix, Jané Koos i-Size, Maxi-Cosi Cabriofix y Bébé Confort Cabriofix, que tiene la misma estructura, hay bases Isofix que se venden por separado. En la prueba se han analizado tanto el capazo solo como la combinación de base Isofix y asiento. Por eso para estos capazos hay dos resultados en el análisis.

Joie i-Level solo se puede adquirir como conjunto de capazo y base Isofix: el capazo tampoco se puede utilizar por separado. En consecuencia, este modelo solo tiene un resultado en la tabla final.

Los modelos de Bebé Confort y Maxi cosi comparten las mismas características por lo en los resultados detallados solo expondremos los de Bebe confort, que son más representativos en nuestro país.

4.3. Resultados en cuanto a la seguridad

4.3.1. Protección en choque frontal

En el impacto frontal, de las 24 sillas analizadas han obtenido:

- 7 la calificación de "Muy Satisfactorio"
- 7 la calificación de "Satisfactorio"
- 6 la calificación de "Aceptable"
- 1 la calificación de "Insatisfactorio"
- 1 la calificación de "Muy Insatisfactorio"

En los capazos calificados como " Muy Satisfactorio ":

- Jané Koos i-Size
- Britax Römer Baby-Safe 2 i-Size + base i-Size
- Bébé Confort Cabriofix
- Britax Römer Swingfix M i-Size
- Britax Römer Baby-Safe 2 i-Size + base i-Size Flex
- Jané Koos i-Size + iPlatform
- Bébé Confort Cabriofix + base Familyfix

el niño va sujeto en sentido inverso a la marcha. Cuando es transportado así, en caso de colisión apenas hay movimiento relativo entre la cabeza y el torso, porque la silla sostiene todo el cuerpo del niño. Esto hace que las cargas para cabeza y cuello sean especialmente pequeñas.

En los bebés el cuello es muy sensible: en los primeros meses incluso hay que sujetarles la cabeza al portarlos para que no haya riesgo de lesión. Por eso se recomienda proteger a los recién nacidos en un capazo u otro asiento en sentido contrario a la marcha. Se debe retrasar todo lo posible el momento de cambiarlos a una silla montada en el sentido de la marcha. De esta forma se puede minimizar el riesgo de que el niño se lesione.

A las siguientes sillas se les aplicó una reducción en la nota calculada para "Protección en choque frontal" a partir de los valores medidos en los maniqués:

Modelo	Motivo de la reducción	Reducción
Nachfolger Hy5 TT	<p>La parte metálica del Top Tether se dobla, le da en la cabeza al maniquí y ejerce una carga por presión.</p> 	1 grado




<p>Osann Fox</p>	<p>En la prueba con el maniquí Q3 (a contramarcha) el cinturón se desgarró y se suelta del armazón, sobresaliendo la cabeza del maniquí por encima del mismo. Esto aumenta el peligro de colisión de la cabeza con el asiento delantero.</p> 	<p>1 grado</p>
<p>Graco Turn2Reach</p>	<p>La cabeza del maniquí sobresale un poco por encima del armazón. Esto aumenta el peligro de colisión de la cabeza con el asiento delantero.</p> 	<p>½ grado</p>
<p>Cybex Pallas S-Fix</p>	<p>Presión abdominal > 1,5 bar + hundimiento torácico > 35 mm (Q3, con y sin conexión Isofix adicional)</p>	<p>½ grado</p>
<p>Chicco Around U i-Size</p>	<p>La cabeza del maniquí sobresale un poco por encima del armazón. Esto aumenta el peligro de colisión de la cabeza con el asiento delantero.</p> 	<p>½ grado</p>

Tabla 3: Anomalías en colisión frontal

La protección en caso de choque frontal de la silla Foppapedretti Uniko i-Size fue calificada de Muy insatisfactoria. En la prueba realizada con el maniquí de 15 kg, la conexión trasera entre el armazón y la estructura inferior se suelta, por lo que el armazón se echa mucho hacia adelante. Dentro del coche, el niño impactaría con el asiento delantero con mucha energía, por lo que el riesgo de lesión en el test de impacto frontal realizado es alto.



Figura 2: Foppapedretti Uniko i-Size en el ensayo de impacto frontal con el maniquí Q3

4.3.2. Protección en choque lateral

Aunque la prueba de impacto lateral no es legalmente obligatoria para todos los productos (solo los asientos homologados según el Reglamento 129 de la CEPE tienen que pasar este examen), no la suspende ninguno de los modelos analizados. En el impacto lateral, de las 29 sillas analizadas han obtenido:

- 2 la calificación de "Muy Satisfactorio"
- 15 la calificación de "Satisfactorio"
- 2 la calificación de "Aceptable"
- 3 la calificación de "Insatisfactorio"

En el Cybex Solution S-Fix y el Cybex Pallas S-Fix el maniquí es retenido de forma óptima por el armazón, que absorbe la energía. Como los valores medidos indican un riesgo de lesión muy bajo, en el apartado de protección frente a impacto lateral obtienen la calificación de "Muy Satisfactorio".

A Graco Turn2Reach se le bajó un grado la nota calculada para "Protección en choque lateral" a partir de las mediciones registradas por los maniqués, ya que la cabeza se sale de la zona de protección del armazón, lo cual implica un alto riesgo de lesión por contacto con partes del automóvil. Aun así, la protección en caso de impacto lateral se califica de "Aceptable".



Tabla 4: Graco Turn2Reach en el choque lateral

Los laterales de Osann Fox, y Bébé Confort Cosi Cabriofix + base Familyfix, que tiene la misma estructura, absorben poca energía en el choque, transmitiéndose al maniquí gran parte del fuerte impacto. Debido a las altas cargas registradas, estas sillas solo han recibido la calificación de "Insatisfactorio" en la protección en choque lateral.

4.3.3. Recorrido del cinturón

En este apartado solo se aprecian pequeñas diferencias entre los asientos analizados. Cinco modelos reciben la calificación "Muy Satisfactorio" y otros trece, "Satisfactorio". En los asientos Hauck Comfort Fix, y Bébé Confort Cabriofix, que tiene la misma estructura, (todos tanto con base Isofix como sin ella), el cinturón no se puede ajustar de forma óptima ni con recién nacidos ni con niños mayores, por lo que el recorrido del cinturón es valorado como "Aceptable".

4.3.4. Estabilidad

Britax RömerBaby-Safe 2 i-Size + base i-Size se puede fijar con Isofix al vehículo de forma muy estable y, además, se adapta bien a asientos de diferentes diseños. En esta comparación es la única que obtiene la nota "Muy Satisfactorio" en el apartado de estabilidad en el asiento del vehículo. Nachfolger Hy5 TT se fija en la parte inferior con el cinturón del vehículo y en la parte superior con la correa Top Tether y, con su ancha superficie de apoyo, no es especialmente estable sobre asientos de vehículo con muchos relieves. Por tanto, es la única que saca un "Aceptable" en el apartado de la estabilidad. En todos los demás modelos, la estabilidad sobre el asiento del vehículo se califica como "Satisfactorio".

4.4. Resultados en cuanto al manejo

Como una silla solo puede proteger adecuadamente si está bien instalada, es importante que pueda montarse correctamente de forma intuitiva y que para ello haya que dar el menor número de pasos posible. Por consiguiente, el manejo es un parámetro muy importante a la hora de evaluar las sillas infantiles.

Es muy satisfactorio que en este análisis comparativo ninguna silla resulte especialmente negativa en el apartado de manejo. En cuanto al manejo, de las sillas analizadas han obtenido:

- 1 la calificación de "Muy Satisfactorio"
- 13 la calificación de " Satisfactorio"
- 8 la calificación de "Aceptable"

En función de cada tipo de silla se obtienen las siguientes conclusiones:

Capazos:

Al instalar los capazos se suelen cometer estos dos errores graves:

- El armazón se coloca y se instala al revés en el vehículo (debe ir a contramarcha).
- Al abrocharlo se confunden el cinturón ventral y el tirante.

En el asiento Joie i-Level, esta fuente de errores queda prácticamente excluida, porque se monta de forma muy fácil y rápida en su correspondiente base. Sin embargo, no es posible montarla con el cinturón del vehículo. La base determina la orientación del capazo, lo cual resulta ventajoso en el uso diario y en relación con los posibles errores de montaje. La altura del cinturón integrado se puede ajustar muy fácilmente junto con el reposacabezas a medida que crece el niño por medio de un regulador central. Cuando ven que los hombros del niño están a la altura del reposacabezas, los padres recuerdan directamente que hay que hacer la necesaria adaptación. El manual y las advertencias están redactados de forma comprensible, el acabado es muy bueno y la tapicería puede sacarse fácilmente y lavarse en la lavadora. Como también van bien el abrochado del bebé y el tensado del cinturón de tres puntos integrado, el manejo de Joie i-Level se califica en total de "Muy Satisfactorio".

Dos capazos obtienen la calificación de "Aceptable" en el apartado del manejo, por lo que resultan algo inferiores en comparación directa. En concreto, son las siguientes valoraciones las que les impiden un mejor resultado:

- En la silla CBX Shima cuesta algo más abrochar al bebé, por lo que se califica de "Aceptable":
 - una vez puesto el bebé, hay que tirar del cinturón integrado de cinco puntos por detrás de su espalda (en los armazones con cinturones de tres puntos, los tirantes se echan hacia arriba sobre el borde del armazón, lo que facilita el acceso a los cinturones).
 - El arnés es demasiado corto, lo que dificulta el abrochado de niños más grandes.
 - El rozamiento en el sistema de cinturones es grande en comparación, por lo que hay que emplear mucha fuerza para tensarlos.
- Con Jané Koos i-Size, el riesgo de error de uso se eleva un poco:
 - después de instalarlo en el coche, hay que plegar el asa de transporte contra el respaldo del vehículo.
 - En la modalidad de montaje con el cinturón del vehículo, hay que meter el tirante en una hebilla para cinturón y pinzarlo manualmente.

Asientos integrales

En este apartado se valoró como "Satisfactorio" el manejo de los dos siguientes asientos:

- Britax Römer Swingfix M i-Size
- Britax Römer Dualfix M i-Size

Ambos tienen homologación i-Size y se pueden montar fácilmente con Isofix, a pesar de que pesan mucho. Además, disponen de reguladores de altura centralizados para el arnés y el reposacabezas con los que se puede adaptar fácilmente la silla al crecimiento del niño. El manual es fácilmente comprensible y la sencilla construcción de la silla hace que sea difícil cometer errores de uso. La tapicería se puede quitar muy fácilmente y lavarse en la lavadora. Como Swingfix M i-Size se tiene que usar a contramarcha y también la Dualfix M i-Size se puede usar en sentido contrario a la marcha, en ellas cuesta un poco más poner y abrochar al niño, por lo que obtiene la nota de "Aceptable".

Los siguientes modelos se pueden instalar tanto en sentido contrario como a favor de la marcha.

- Chicco Around U i-Size
- Graco Turn2Reach
- Foppapedretti Uniko i-Size
- Osann Fox

Se pueden usar ya desde el nacimiento, pero solo se pueden montar en sentido a favor de la marcha con niños mayores. Existe el riesgo de que los padres giren la silla hacia adelante demasiado pronto y expongan al niño a un gran peligro de lesión. Los armazones de Osann y Foppapedretti tienen que ser bloqueados manualmente accionando una palanca después de colocarlos en la base Isofix; en la Foppapedretti, además, se indica como correcto el bloqueo en un solo lado (delante o detrás). En la de Chicco se tienen que fijar al armazón elementos adicionales de choque lateral. En total, el riesgo de error de uso en estas sillas se califica de "Aceptable" o, en el caso de Foppapedretti, de "Insatisfactorio". Debido al montaje a contramarcha, abrochar al niño cuesta también un poco más, calificándose esta acción en todas

las sillas de "Aceptable". Estos puntos débiles dan lugar a la calificación de "Aceptable" en cuanto al manejo, a pesar de las notas algo mejores en los demás subparámetros.

Nachfolger Hy5 TT es un asiento inflable que seguramente interese a quienes viajan de forma flexible con diferentes medios de transporte o a usuarios de servicios para compartir coche. Solo pesa 5,1 kg y desinflado ocupa comparativamente poco espacio, por lo que es adecuado para ser transportado en trayectos más largos. Se puede inflar con la bomba incluida (la batería alcanza para unos dos rellenos) o con el aire comprimido de un inflador de neumáticos. La silla se fija en la parte inferior con el cinturón del vehículo y en la parte superior con el Top Tether. Pasar el cinturón por la guía y cerrar la hebilla correspondiente es algo farragoso, por lo que el montaje recibe la calificación de "Aceptable", así como el riesgo de error de uso. Al colocarlo, hay que elevar al niño por encima de los laterales, por eso también se califica como "Aceptable" su abrochado. En total, el manejo de Nachfolger Hy5 TT obtiene la nota de "Aceptable".



Figura 3: Nachfolger Hy 5 TT montado en el asiento trasero

Elevadores no integrales

En este análisis comparativo se han sometido a prueba tres elevadores equipados con un escudo adicional (Cybex Palls S-Fix) o con arnés (Nania i-Max SP Isofix y Osann I-Max SP Isofix Ferrari, que tiene la misma estructura) para poder asegurar también a niños más pequeños de 9 a 18 kg (aprox. a partir del año). Ninguno de estos productos, como tampoco el elevador simple Cybex Solution S-Fix, presenta puntos débiles graves en el manejo, por lo que en este apartado reciben la calificación de "Satisfactorio".

4.5. Resultados en cuanto a la ergonomía

La ergonomía tiene un papel decisivo a la hora de transportar de forma segura a un niño en un vehículo. Los cinturones y los laterales pueden desplegar toda su capacidad de protección solo si el niño se encuentra cómodo y relajado. También viajar es más fácil si el niño se encuentra bien en el asiento. Y, como es lógico, la silla infantil solo cumplirá su objetivo si se usa realmente en todos los trayectos.

Además de la postura, la espaciosidad y la comodidad para el niño, dentro del parámetro de análisis de la ergonomía también se incluye el espacio que ocupa la silla dentro del vehículo. En 21 modelos se calificó la ergonomía de "Satisfactorio"; Graco Turn2Reach obtiene un "Aceptable".

A continuación, se resumen las conclusiones de cada uno de los subparámetros.

Espacio para el niño en el asiento

La mayoría de los modelos del análisis ofrece suficiente espacio al niño. En trece de ellos incluso es calificado de "Muy satisfactorio":

- Bébé Confort Cabriofix + base Familyfix
- Britax Römer Baby-Safe 2 i-Size + base i-Size Flex
- Britax Römer Baby-Safe 2 i-Size + base i-Size
- Bébé Confort Cabriofix
- Britax Römer Swingfix M i-Size
- Britax Römer Dualfix M i-Size
- Chicco Around U i-Size
- Foppapedretti Uniko i-Size
- Nachfolger Hy5 TT
- Cybex Solution S-Fix
- Cybex Pallas S-Fix

Graco Turn2Reach, Nania I-Max SP Isofix y Osann I-Max SP Isofix Ferrari, que tiene la misma estructura, resultan algo inferiores en comparación. En ellas los niños crecidos no tienen mucho espacio. El maniquí Q10, correspondiente a un niño de complejión media y 1,44 m de estatura, ya llega con los hombros al reposacabezas del modelo Nania/Osann.

Espacio ocupado en el vehículo

Los siguientes modelos no ocupan más espacio en el vehículo que un adulto, y por tanto reciben la calificación de "Satisfactorio" en este apartado:

- Chicco Around U i-Size
- Jané Koos i-Size
- Nania I-Max SP Isofix
- Osann I-Max SP Isofix Ferrari
- Bébé Confort Cabriofix
- Osann Fox
- Hauck Comfort Fix + base Isofix Comfort Fix
- Hauck Comfort Fix
- Cybex Solution S-Fix
- Cybex Pallas S-Fix
- Bébé Confort Cabriofix + base Familyfix
- CBX Shima
- Jané Koos i-Size + iPlatform

Aunque Graco Turn2Reach ofrece la posibilidad de transportar en horizontal a niños de hasta 10 kg, para ello debe ser montado transversalmente en el asiento, para lo cual necesita dos plazas de asiento enteras. Por eso recibe la calificación de "Muy Insatisfactorio" en cuanto a espacio ocupado en el vehículo.



Figura 4: Graco Turn2Reach montado en el asiento trasero

Postura del niño en el asiento

Joie i-Level se puede ajustar en posición tumbada, alcanzándose un ángulo de reclinado algo más abierto. Así se puede evitar, en la mayoría de los coches, que al bebé le caiga la cabeza sobre el pecho cuando se duerme. Por este motivo, la postura obtiene la calificación de "Muy insatisfactorio".

Por el contrario, en Jané Koos i-Size + iPlatform, Nania I-Max SP Isofix, Osann I-Max SP Isofix Ferrari y Nachfolger Hy5 TT los niños van bastante erguidos, por lo que estos cuatro modelos solo obtienen la calificación de "Aceptable" en lo referente a la postura.

Comodidad (acolchado, apoyo para las piernas, visibilidad para el niño)

En este apartado no hay anomalías especialmente negativas, las valoraciones de los modelos analizados tienen un grado de diferencia. 18 modelos obtienen la calificación de "Satisfactorio".

Las sillas:

- Chicco Around U i-Size
- Osann Fox
- Nachfolger Hy5 TT

se pueden montar a contramarcha y, por tanto, se pueden usar con niños de hasta cuatro años. Debido al espacio restringido en el vehículo, cuando se montan a contramarcha estos grandes asientos queda relativamente poco espacio para los pies y las piernas del niño. Además, con este tipo de estructura la visión del niño queda algo limitada, por lo que el confort del niño se califica de "Aceptable". También en la Graco Turn2Reach está limitado el espacio para las piernas y la visibilidad del niño, por lo que también recibe un "Aceptable" en el apartado de la comodidad.

4.6. Resultados en cuanto a las sustancias tóxicas

Todas las partes de la silla que estén en contacto con el niño son analizadas para ver su contenido de HAP, ftalatos, retardantes de llama, plastificantes, compuestos fenólicos, organoestaño, formaldehído y metales pesados. En el apartado 6.4 se describe con más detalle el análisis de sustancias tóxicas. De los modelos analizados, obtienen:

- 12 la calificación de "Muy Satisfactorio"
- 4 la calificación de "Satisfactorio"
- 6 la calificación de "Muy Insatisfactorio"

En las sillas calificadas con un " Muy Satisfactorio " no se encontró ninguna de las sustancias analizadas o se encontraron solo en cantidades mínimas (justo por encima del límite de detección).

En la tapicería de los siguientes modelos se encontró fenol:

- Chicco Around U i-Size
- Hauck Comfort Fix + base Isofix Comfort Fix
- Hauck Comfort Fix
- Nania I-Max SP Isofix

Como se puede considerar que las concentraciones halladas no implican ninguna amenaza grave para los niños, el contenido de sustancias tóxicas de estas sillas fue calificado de "Satisfactorio".

Seis de las sillas analizadas obtienen la nota "Muy insatisfactorio" en cuanto al contenido de sustancias tóxicas:

- La tapicería de Foppapedretti Uniko i-Size, Jané Koos i-Size + iPlatform, Jané Koos i-Size y Nachfolger Hy5 TT contiene naftalina, perjudicial para la salud. El valor medido está en todos los casos por encima del límite vigente para juguetes recogido en el documento "AfPS GS 2014:01 PAK".
- Las tapicerías de Graco Turn2Reach y Osann Fox contienen el retardante de llama TCPP en una cantidad que sobrepasa el límite permitido en la directiva 2014/79/UE vigente para juguetes infantiles. Osann Fox está, además, cargado del retardante de llama TDCP (también denominado TDCPP). El valor medido sobrepasa asimismo el límite permitido por la Directiva 2014/79/UE.

Esta calificación no se puede compensar con un buen resultado en otros parámetros: la calificación de "Muy insatisfactorio" se refleja directamente en la Recomendaciones de los Automóviles Club.

5. Nuevo reglamento sobre homologación de sillas infantiles: CEPE R-129 ("i-Size")

5.1. Estado de cosas y calendario

En este momento el legislador está modificando la normativa de homologación para asientos infantiles. A tal efecto, se va a publicar un nuevo reglamento (CEPE R-129, "i-Size") en tres fases:

- Fase 1: Nuevo reglamento para sillas infantiles Isofix integrales (hasta ahora categorías de peso 0, 0+ y I)
- Fase 2: Nuevo reglamento para sillas infantiles Isofix no integrales (hasta ahora categorías de peso II y III).
- Fase 3: Nuevo reglamento para sillas infantiles integrales fijadas con el cinturón del vehículo.

La fase 1 del nuevo reglamento lleva en vigor desde el verano de 2013, y prácticamente todos los nuevos asientos infantiles Isofix cuentan con su consiguiente homologación. En junio de 2017 terminó la fase 2, y el primer modelo de silla con esta homologación ya está disponible en el mercado (BeSafe iZi Flex Fix).

El nuevo reglamento coexistirá al principio con CEPE R-44, pero a largo plazo acabará reemplazándolo. Estos son los cambios correspondientes que ya se han acordado a este respecto:

- A partir de febrero de 2017 los alzadores sin respaldo ya solo podrán homologarse para la categoría de peso III para niños a partir de 22 kg y más de 1,25 m.
- A partir de septiembre de 2017 solo será posible obtener una nueva homologación de sillas integrales Isofix según la nueva directiva del Reglamento 129 de la CEPE.

Las homologaciones según CEPE R-44/03 y R-44/04 expedidas antes de estos plazos conservarán su validez y las sillas homologadas previamente podrán seguir vendiéndose y comprándose sin cambios.

5.2. Diferencias entre CEPE R-44 y CEPE R-129

Las principales diferencias con relación al Reglamento 44 de la CEPE son:

- Los productos deben pasar una prueba de impacto lateral para poder ser homologados.
- Los productos ya no se clasifican según categorías de peso definidas de forma fija, sino que es el propio fabricante de la silla el que establece para qué rango de tamaño es adecuado su asiento, por ejemplo, de 67 a 105 cm de estatura.
- Los niños deberán ser transportados a contramarcha hasta los 15 meses (al igual que los demás puntos, esto solo se aplicará a las sillas que estén homologadas según la nueva directiva, jno a los productos con homologación CEPE R-44).
- Todas las sillas con pata de apoyo con homologación CEPE R-44 tienen que ir acompañadas de una lista de modelos en la que se enumeren todos los vehículos para los que el fabricante autoriza su utilización (homologación "semiuniversal"). Para la aprobación será necesario que los fabricantes comprueben, mediante pruebas de montaje, si la pata de apoyo queda estable sobre el suelo del coche y si la silla se adapta bien al vehículo.

En la nueva directiva se ha definido la zona sobre la que debe apoyar la pata de la silla y el rango de ajuste que debe cubrir para recibir la homologación. En ese caso, la silla se podrá montar en las plazas del vehículo con un marcado específico ("apto para i-Size") sin que sea

necesaria una lista de modelos. Para conseguir este mercado especial, el vehículo también debe cumplir ciertos requisitos. Así, por ejemplo, el suelo del vehículo tiene que ser lo suficientemente estable para absorber las cargas de una pata de apoyo.

5.3. Utilización de sillas infantiles con "homologación i-Size"

Las sillas homologadas de conformidad con CEPE R-129 pueden ser montadas en cualquier asiento que lleve el marcado "i-Size". Nuevamente, esto no se aplica a todos los vehículos nuevos, ya que los primeros modelos con el marcado llegaron al mercado en 2014. Además de esto, también es posible montarlas en los vehículos de la lista de modelos autorizados por el fabricante.

5.4. Consejos para el consumidor

Hay muchos fabricantes que, a la hora de diseñar sus productos, no solo cumplen los requisitos legales, sino también los de los análisis realizados por asociaciones de consumidores. Hace años que las exigencias del análisis de sillas infantiles en las cuales participa RACE sobrepasan los requisitos mínimos legales (por ejemplo, prueba de choque frontal a alta velocidad de colisión, test de impacto lateral para todos los productos, prueba de manejo y análisis de sustancias tóxicas). Los productos bien valorados en el análisis de sillas realizadas por ADAC ofrecen una mejor protección que el mínimo exigido por la ley.

Con la introducción del nuevo Reglamento 129 de la CEPE aumentan los requisitos legales de las sillas infantiles, entre otros, por la prueba de impacto lateral que incluye esta normativa. Esto tendrá un efecto positivo sobre el potencial de protección de los productos que se diseñen cumpliendo exclusivamente los requisitos legales. Además, a largo plazo mejorará la adaptación entre la silla infantil y el vehículo para poder prescindir de las extensas listas de modelos para los asientos con homologación semiuniversal. Esto ocurrirá cuando la mayoría de los padres tengan vehículos con plazas aptas para "i-Size". También aporta una seguridad adicional para los pequeños su transporte obligatorio a contramarcha hasta los 15 meses.

Para los padres que ya tienen una silla para coche, la nueva directiva CEPE no cambia nada. Como es lógico, las sillas ya existentes pueden seguir utilizándose. En este momento no hay planes de prohibir las sillas con homologación CEPE R-44/03 o CEPE R-44/04. Sin embargo, las sillas más antiguas con homologación CEPE R-44/02 o R-44/01 dejaron de poder utilizarse en 2008.

Los padres que necesiten una silla nueva pueden elegir productos con homologación CEPE R-44 o CEPE R-129.

Con respecto a las sillas con homologación CEPE R-44 hay que tener en cuenta lo siguiente:

- El producto adecuado se elige en función del peso del niño. Hay cinco categorías de peso predeterminadas en las que se clasifican los productos independientemente del fabricante (0, 0+, I, II y III).
- En los productos que no tengan homologación universal (por ejemplo, sillas con pata de apoyo), para saber si su uso está autorizado en el vehículo propio se deberá consultar la lista de modelos que trae la silla.
- Antes de comprar una silla Isofix con Top Tether (correa adicional en la parte de arriba del armazón de la silla) hay que cerciorarse de que el vehículo propio tenga un punto de anclaje para dicho dispositivo.

- Si bien no es aconsejable por motivos de seguridad, en las sillas convencionales los niños que pesen más de 9 kg pueden ir sujetos en el sentido de la marcha. Muchos padres pasan demasiado pronto del capazo a la silla infantil más grande. Retrasar el cambio a un asiento orientado a favor de la marcha reduce considerablemente el riesgo de lesión en caso de colisión frontal. La mayoría de los capazos son lo suficientemente grandes como para utilizarlos bastante más allá de los 9 kg.
- Los productos con una valoración favorable en el análisis de sillas del ADAC y en los cuales participa el RACE, ofrecen un mayor potencial de protección de lo que requiere la legislación. La prueba de choque lateral no forma parte del Reglamento 44 de la CEPE, pero este análisis lleva quince años realizándose sea cual sea el tipo de homologación de la silla, e influye en la valoración.
- En este momento no hay planes de prohibir el uso de sillas con homologación CEPE R-44/03 o CEPE R-44/04. Por tanto, los padres no tienen que temer el verse obligados a sustituir antes de tiempo una silla comprada hace poco.

Con respecto a las sillas con homologación CEPE R-129 ("i-Size") hay que tener en cuenta lo siguiente:

- Las sillas homologadas en conformidad con la nueva directiva del Reglamento 129 de la CEPE deben escogerse en función de la estatura del niño. Ya no hay clasificación por categorías en función del peso o la estatura: cada fabricante puede establecer por sí mismo las estaturas mínima y máxima y, además, un peso máximo.
- Para poder poner un asiento infantil en el sentido de la marcha, los niños deben tener al menos quince meses.
- Los productos con una valoración favorable en el análisis de sillas del ADAC ofrecen un mayor potencial de protección de lo que requiere la legislación.
- Antes de adquirirlas hay que saber si la silla está autorizada para el vehículo propio (véase el apartado 1.3).

6. Parámetros de análisis, métodos de ensayo

6.1. Seguridad

Protección en choque frontal.



Figura 5: Diseño del ensayo de impacto frontal

Ensayos dinámicos basados en CEPE R-129:

- Carro que lleva montada una carrocería de VW Golf VII (5 puertas)
- Ensayo en plazas traseras izquierda y derecha con cinturón automático
- Desaceleración del carro basada en la prueba de impacto frontal solape parcial de Euro NCAP con el VW Golf VII.
- $\Delta v = 74$ km/h (dato de la prueba de impacto frontal solape parcial de Euro NCAP, velocidad de marcha 64 km/h, rebote 10 km/h)
- Posición sentada y tumbada, si es posible
- Guiado del cinturón estándar y alternativo, si lo hay
- Fijación con Isofix y con cinturón, si es posible
- Silla orientada en sentido de la marcha: con el maniquí más pequeño y el más grande permitido para cada modalidad de instalación
- Silla a contramarcha: con el maniquí más grande (si hay que cambiar el ángulo del respaldo en función del peso corporal del niño, siempre con el maniquí más grande posible en posición sentada y tumbada)
- Las sillas que se pueden utilizar a favor y en contra de la marcha se prueban en ambas modalidades de instalación.
- Maniqués: Q0, Q1, Q1½, Q3, Q6, Q10
- Mediciones a una temperatura ambiente de aprox. +20 °C

Una calificación peor que "bueno" trae consigo una reducción gradual de la nota de seguridad. La nota "deficiente" en la colisión frontal se refleja directamente en la valoración de la seguridad.

Protección en choque lateral:



Figura 6: Diseño del ensayo de impacto lateral

Ensayos dinámicos basados en CEPE R-129:

- Banco de pruebas y puertas girados 80° en dirección al impacto
- $\Delta v = 27 \text{ km/h}$
- Postura
- Guiado del cinturón estándar y alternativo, si lo hay
- Fijación con Isofix y con cinturón, si es posible
- Posición final de la puerta impactada: 215 mm de distancia a la línea media del asiento
- Acolchado de la puerta: Styrodur C2800 de 20 mm de grosor
- Guiado del cinturón estándar y alternativo, si lo hay
- Fijación con Isofix y con cinturón, si es posible
- Ensayos con todas las modalidades de instalación
- Maniqués: Categoría de peso 0: Q1
Categoría de peso 0+: Q1½
Categoría de peso I: Q3
Categoría de peso II/III: Q3, Q6
Sillas con homologación i-Size: de forma análoga al esquema anterior
- Mediciones a una temperatura ambiente de aprox. +20 °C

Una calificación peor que "bueno" trae consigo una reducción gradual de la nota de seguridad. La nota "deficiente" en la colisión lateral se refleja directamente en la valoración de la seguridad.

Recorrido del cinturón, estabilidad en el asiento del vehículo:

Para valorar la seguridad de la silla se realizan otros ensayos además de las pruebas de impacto:

- Pruebas de instalación en diferentes vehículos (Opel Adam, Ford C-Max, VW Golf VII)
- Ensayos con niños y maniqués de manejo de diferentes tamaños

En las pruebas de instalación en vehículo es posible determinar si se puede instalar de forma estable la silla en diferentes plazas con diferentes puntos de anclaje del cinturón (estabilidad).

Una silla que solo funcione con maniqués correspondientes al niño "medio" en condiciones de laboratorio no sirve para nada en la vida diaria. Por eso se comprueba el rango de ajuste de las sillas con niños y con maniqués de manejo especiales. Así se puede evaluar si el cinturón se puede adaptar al niño de forma óptima (recorrido del cinturón).

6.2. Manejo

Valoración de:

- Peligro de error de uso (*misuse*)
- Abrochado y desabrochado del niño
- Montaje y desmontaje de la silla
- Reajuste de la silla (lo que cuesta adaptarla para poder proteger a un niño más grande o más pequeño)
- Manual de instrucciones
- Limpieza de la tapicería (extracción de la tapicería y posibilidad de lavado)
- Acabado de la silla (por ejemplo, perdurabilidad de los indicativos puestos en la silla)



Figura 7: Ensayo de instalación en un vehículo de tres puertas

6.3. Ergonomía

Pruebas de instalación con niños y maniqués en los asientos traseros exterior y central de vehículos de ensayo.

En ellas se examinan y evalúan los siguientes puntos:

- Espacio para el niño en el asiento
- Espacio ocupado en el vehículo
- Postura (ángulo del respaldo y espacio disponible para las piernas)
- Comodidad del niño (apoyo para las piernas, acolchado, zonas descubiertas, visibilidad para el niño)



Figura 8: Diseño del ensayo para evaluar la ergonomía

6.4. Sustancias tóxicas

Se toma y se analiza una muestra mixta de todos los tejidos en contacto con el niño. A continuación se enumeran las sustancias tóxicas relevantes para el análisis y sus correspondientes reglamentos y normativas.

HAP:

Se analizaron los tejidos de conformidad con el documento AfPS GS 2014:01 PAK del 4 de agosto de 2014 (utilizado para conceder el sello GS) para detectar su contenido de 18 HAP (hidrocarburos aromáticos policíclicos) y se valoraron según la categoría 1:

- Benzo(a)pireno
- Benzo(e)pireno
- Benzo(a)antraceno
- Benzo(b)fluoranteno
- Benzo(j)fluoranteno
- Benzo(k)fluoranteno
- Criseno
- Dibenzo(a,h)antreceno
- Benzo(g,h,i)perileno
- Indeno(1,2,3-c,d)pireno
- Acenaftileno
- Acenafteno
- Fluoreno
- Fenantreno

- Pireno
- Antraceno
- Fluoranteno
- Naftalina

Ftalatos:

Se analizaron los tejidos de conformidad con 2005/84/CE y 76/769/CEE (disposiciones legales, ftalatos en juguetes y artículos para bebés) para detectar los siguientes ftalatos:

- DEHP
- DBP
- BBP
- DINP
- DIDP
- DNOP

De conformidad con Ökotex 100, RAL-UZ sobre juguetes textiles y la normativa sobre cosméticos, también se valoraron los siguientes ftalatos:

- DIBP
- DMEP
- DIHP
- DHNUP
- DIPP
- DNPP

Para el análisis se utiliza tolueno como disolvente. La suma de los ftalatos mencionados no puede superar los 1.000 mg/kg.

Retardantes de llama/plastificantes:

Se analizan los tejidos de conformidad con Ökotex 100 para detectar el contenido de los siguientes retardantes de llama/plastificantes:

- Triortocresilfosfato (TOCP)
- Fosfato de tris (2-cloroetilo) (TCEP)
- Fosfato de trifenilo (TPP)
- PBB
- PBDE
- HBCD
- Fosfato de tris (2,3 dibromopropilo)

La valoración se realiza basándose en la norma UNE-EN 71-9 ("Norma sobre juguetes", disposición voluntaria).

Además, se evalúa el contenido de TCPP y TDCPP (ambos < 5 mg/kg) de conformidad con 2014/79/UE.

Compuestos fenólicos:

Se analizan los tejidos de conformidad con Ökotex 100 para detectar su contenido de fenol (muy tóxico y corrosivo) y nonilfenol (tóxico para el aparato reproductivo y corrosivo), así como de bisfenol A (nocivo para la salud).

La suma de los fenoles liberados no puede superar los 2.000 mg/kg.

Organoestaño:

Se analizan los tejidos de conformidad con Ökotex 100 (disposición voluntaria) para detectar su contenido de los siguientes compuestos organoestánicos (niveles límite entre paréntesis):

- TBT (< 0,5 mg/kg)
- TPhT (< 0,5 mg/kg)
- DBT (< 1 mg/kg)
- DOT (< 1 mg/kg)

Formaldehído:

Se analizan los tejidos de conformidad con la norma UNE-EN ISO 14184-1 para detectar su contenido de formaldehído y se evalúan sobre la base de la norma UNE-EN 71-9 ("norma sobre juguetes", < 30 mg/kg).

Metales pesados

Se analizan los tejidos de conformidad con la norma UNE-EN 71-3 ("directiva sobre juguetes") para detectar su contenido de metales pesados.

7. Aseguramiento de la calidad en el análisis de sillas infantiles

Desde el año 2003, el análisis de sillas infantiles está realizado, evaluado y publicado por un consorcio de clubes automovilísticos y organizaciones de consumidores europeos. La realización y evaluación de la prueba se actualiza con regularidad en función de los últimos avances de la técnica. Los resultados del análisis de los años 2007 a 2017 o de 2011 a 2014 se pueden comparar directamente entre sí. En 2015 se modificó el análisis, y los resultados a partir de entonces se pueden comparar directamente con este test.

Las pruebas se realizan con equipos de ensayo que se inspeccionan según ciclos de calibrado establecidos. Estos ciclos incluyen prescripciones procedentes de normas y fabricantes, pero también medidas establecidas a nivel interno. Las medidas internas de aseguramiento de la calidad y los manuales de gestión de calidad sientan las bases de los métodos de ensayo. Estos son inspeccionados a intervalos preestablecidos por empresas auditoras externas. Además, el centro técnico del ADAC está certificado según la norma ISO 9001.

A la hora de valorar los ensayos, varios empleados comprueban de forma independiente la plausibilidad de todas las mediciones y todos los vídeos. Además, antes de su publicación la organización Stiftung Warentest hace llegar las mediciones a los fabricantes de sillas infantiles en el marco del procedimiento de comunicación anticipada a proveedores (de conformidad con la norma DIN 66054).

Si durante las pruebas de impacto se produce un fallo grave en la silla, dicho ensayo se repite para confirmar el resultado. También se repiten las pruebas si los valores registrados por los maniqués no parecen plausibles o aparecen defectos.

A continuación, las mediciones de los ensayos de colisión se introducen en una base de datos del club colaborador austriaco ÖAMTC. En esta base de datos también se almacenan las valoraciones de las pruebas de manejo (realizadas por ÖAMTC y TCS). Allí se realiza el cálculo de las notas de cada subparámetro. Estas notas se transmiten a una base de datos de la ICRT en la que se efectúa la valoración del análisis de sustancias tóxicas y el cálculo de la Recomendación del Club.

La plausibilidad de la tabla de resultados se revisa en una reunión entre los colaboradores del análisis ÖAMTC, TCS, Stiftung Warentest y ADAC. En ella se comentan los puntos fuertes y débiles de cada uno de los modelos y se resumen en la evaluación oral, que después se presenta a los demás colaboradores en otra reunión.

Los ensayos de impacto se llevan a cabo de conformidad con las siguientes normas:

- CEPE R-44, CEPE R-129
- Protocolo de ensayo y evaluación de Euro NCAP

Además, durante la fase de proyecto se hace uso de los siguientes instrumentos de aseguramiento de la calidad:

- Manual de gestión de calidad del laboratorio de ensayos del ADAC
- Certificación de la KBA (autoridades alemanas en materia de tráfico)
- Calibraciones y equipos de ensayo de empresas externas
- Certificación según ISO 9001: 2015

7.1. Ejecución y valoración

La prueba de impacto para evaluar el potencial de protección en caso de choque frontal y lateral se ejecuta en el centro técnico del ADAC e.V. Las pruebas de manejo se realizan junto con trabajadores del ÖAMTC (club automovilístico nacional austriaco) y el TCS (club automovilístico

nacional suizo). La organización Stiftung Warentest encarga a un laboratorio los análisis de sustancias tóxicas.

Las pruebas de impacto se realizan siguiendo una lista de ensayos confeccionada antes de la prueba. En ella se realizan ensayos con maniqués de diferentes tamaños, en posición sentada y tumbada, cuando esto es posible, y con diferentes tipos de fijación (cinturón del vehículo, Isofix, con base, sin base). Si una silla admite varias modalidades de instalación (por ejemplo, sujetar al niño con el arnés o con el cinturón del vehículo), estas se prueban por separado. Si una silla está homologada para más de una categoría de peso y admite varias modalidades de instalación, cada modalidad se ensaya por separado.

Para la valoración dinámica se evalúan las mediciones de los maniqués en función de criterios biomecánicos basados tanto en la norma CEPE como en los resultados de proyectos de investigación europeos (como CASPER, EEVC, CREST y Euro NCAP). Para los peligros de lesión no registrados directamente por el maniquí (como los fallos en las estructuras de soporte) se asignan reducciones de nota (*modifier*). Esta reducción se basa en el análisis de la película y en la inspección de la silla después de cada ensayo.

Las pruebas dinámicas, el montaje y el ajuste de la silla, así como el abrochado del maniquí, se realizan siguiendo las instrucciones del fabricante y el procedimiento del análisis de sillas infantiles del ADAC (de conformidad con CEPE R-44 o bien CEPE R-129).

La silla utilizada se identifica con un código propio para que sea posible hacer un seguimiento del ensayo realizado con esa muestra. Los ajustes realizados a la silla se anotan en la lista de ensayo (tabla Excel) debajo del correspondiente número de ensayo. Además, la silla instalada se fotografía desde todos los ángulos antes y después de la prueba.

Las mediciones de los maniqués, que durante el test son almacenadas en un registrador de transitorios (Messring NA33 o M-Bus), justo después del ensayo son registradas directamente por el software correspondiente (Messring Crashsoft 3) a través de la red y almacenadas en el ordenador como datos en bruto. La evaluación de estos datos, su representación gráfica (en formato PDF) y la recopilación en forma de tabla de las mediciones calculadas (en formato Excel) también las realiza automáticamente el software (MeasX XCrash).

Los ingenieros de ensayos comprueban la plausibilidad de las mediciones justo después de la prueba y las almacenan en un servidor. Los vídeos grabados durante la prueba de impacto por cuatro cámaras de alta velocidad también son registrados a través de la red. Los ingenieros de ensayos miden en la pantalla el desplazamiento hacia adelante de la cabeza del maniquí y lo anotan en la lista de ensayo bajo el número de ensayo correspondiente.

Tras la prueba, las mediciones se introducen automáticamente en una base de datos y después se trasladan para su revisión a una tabla de mediciones, en la que se calculan y recopilan las notas. En esta tabla es posible hacer una comparación clara entre dos o varios modelos con respecto a los valores medidos en los distintos ensayos.

En el siguiente resumen se presentan los parámetros de análisis con su ponderación correspondiente utilizada para calcular la Recomendación del Club:

Recomendación del Club:

La Recomendación del Club se calcula a partir de las notas de "Seguridad", "Manejo", "Ergonomía" y "Análisis de sustancias tóxicas":

50 % Seguridad

- 40 % Protección en choque frontal
- 40 % Protección en choque lateral
- 10 % Recorrido del cinturón
- 10 % Estabilidad en el asiento del vehículo

40 % Manejo

- 40 % Peligro de error de uso
- 20 % Abrochado del niño
- 20 % Montaje
- 10 % Reajuste/adaptación al tamaño
- 8 % Manual de instrucciones
- 2 % Limpieza y acabado

10 % Ergonomía

- 40 % Espaciosidad
- 20 % Espacio ocupado en el vehículo
- 20 % Postura
- 20 % Comodidad

0 % Análisis de sustancias tóxicas (solo reducción)

Cada una de las pruebas realizadas para valorar estos parámetros de análisis se describe con detalle en el documento "Composición de la nota final".

Si una silla cubre varias categorías de peso o modalidades de instalación, la Recomendación del Club se calcula a partir de los peores resultados individuales de la categoría de peso o modalidades de instalación ("Potencial de protección mínimo").

Como cabe suponer que las sillas Isofix se montan en su mayoría con este sistema, las valoraciones de la modalidad "Isofix" se usan con preferencia a la hora de calcular la Recomendación del Club. Si una de estas sillas también se puede montar con el cinturón del vehículo, la modalidad de instalación "Cinturón del vehículo" se utiliza solo para los comentarios. No obstante, si el resultado del tipo de instalación "Cinturón del vehículo" es "Muy insatisfactorio", es lo que se indica como Recomendación del Club.

Además del cálculo matemático de la Recomendación del Club con las ponderaciones mencionadas, hay también reducciones cuyo fin es que se reflejen debidamente en la Recomendación del Club las malas calificaciones en parámetros importantes y que estas no puedan quedar compensadas en gran parte por buenas notas en otras áreas.

Reducciones en el apartado de seguridad:

- Si la calificación en el choque frontal o lateral es peor que "Satisfactorio" se produce una reducción gradual de la nota del apartado de seguridad.

- Una calificación deficiente en el choque frontal o lateral se refleja directamente en la nota del apartado de seguridad.
- Si la calificación de la estructura de la silla es peor que "Satisfactorio" se produce una reducción gradual de la nota del apartado de seguridad.

Reducciones en el apartado de manejo:

- Si la calificación del peligro de error de uso, el abrochado del niño o el montaje de la silla es peor que "Satisfactorio" se produce una reducción gradual de la nota del apartado de manejo.
- Una calificación deficiente en el peligro de error de uso, el abrochado del niño o el montaje de la silla se refleja directamente en la nota del apartado de manejo.

Reducciones en la Recomendación del Club:

- Si la calificación de la seguridad o del manejo es peor que "Satisfactorio" se produce una reducción gradual de la nota de la Recomendación del Club.
- Si la calificación del contenido de sustancias tóxicas es peor que "Aceptable" se produce una reducción gradual de la nota de la Recomendación del Club.
- Una calificación deficiente en la seguridad, el manejo o el contenido de sustancias tóxicas se refleja directamente en la Recomendación del Club.