


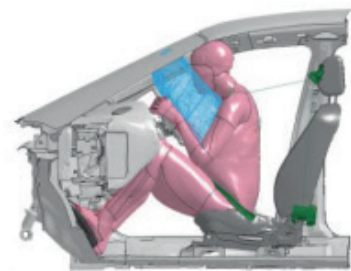
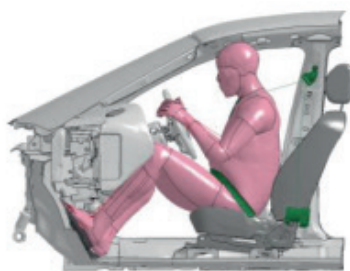
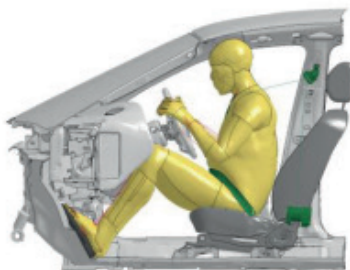
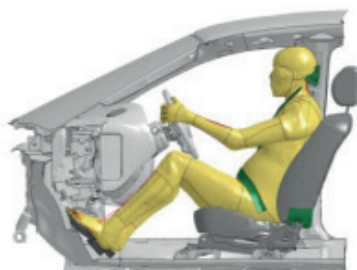
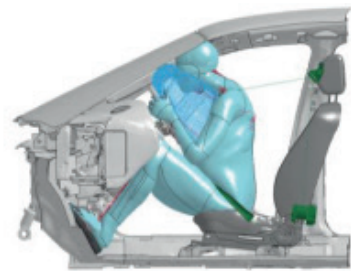
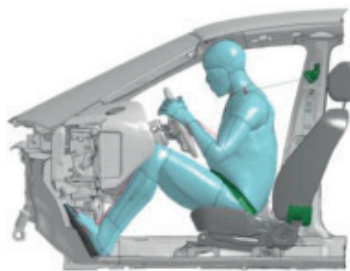
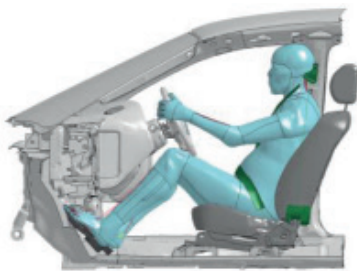
LA IMPORTANCIA DE LA **BIOMECÁNICA** EN LA **RECONSTRUCCIÓN** **DE ACCIDENTES**



Por **José Antonio Maurenza Román**

DEPARTAMENTO DE SERVICIO PARA
ASEGURADORAS (ÁREA DE RAT)

 jamaurenza@cesvimap.com



ANTES DE FRENAR 0.05 Sg

COLISIÓN 0.35 Sg

50 mMs DESPUÉS DE LA COLISIÓN 0.4 Sg

*Cada vez es más necesario determinar la **correspondencia entre la severidad del siniestro y las lesiones producidas en las personas implicadas. Resulta fundamental conocer y estudiar el comportamiento del cuerpo humano durante el siniestro, con el objetivo de comprender los esfuerzos a los que se somete para determinar la probabilidad de daños en el organismo.***

Tradicionalmente, cuando se hablaba de la reconstrucción de accidentes de tráfico se pensaba en el análisis de la **mecánica del siniestro**. Describir cómo se ha producido, enfocándonos hacia el análisis físico del comportamiento de los vehículos o de los peatones involucrados en el accidente. Se trata de discernir una mayor o menor culpa por parte de cada protagonista. Pero ahora tratamos la importancia de la biomecánica en la reconstrucción de accidentes.

La palabra **biomecánica** nos permite intuir una primera definición: la ciencia que explica por qué el cuerpo humano se mueve de la forma en que lo hace en determinadas circunstancias. Podemos definir la biomecánica como una disciplina científica que se dedica a estudiar la actividad del cuerpo humano en circunstancias y condiciones diferentes, y de analizar las consecuencias mecánicas que se derivan de nuestra actividad, en la vida diaria: trabajo, actividad física, etc.

La biomecánica aparece en cualquier aspecto de nuestra vida, desde el análisis de los movimientos para diseñar un exoesqueleto, al de la pisada de un atleta, para que sus zapatillas le permitan optimizar cada zancada.

Sin embargo, en la **reconstrucción de accidentes de tráfico**, la importancia del comportamiento humano en un siniestro tiene tantas consecuencias económicas y sociales derivadas de las lesiones que podemos definir, de forma particular, la biomecánica aplicada a la reconstrucción de accidentes de tráfico como:

“La ciencia que trata de describir los mecanismos lesivos, explicando las lesiones producidas en el organismo humano en un accidente de

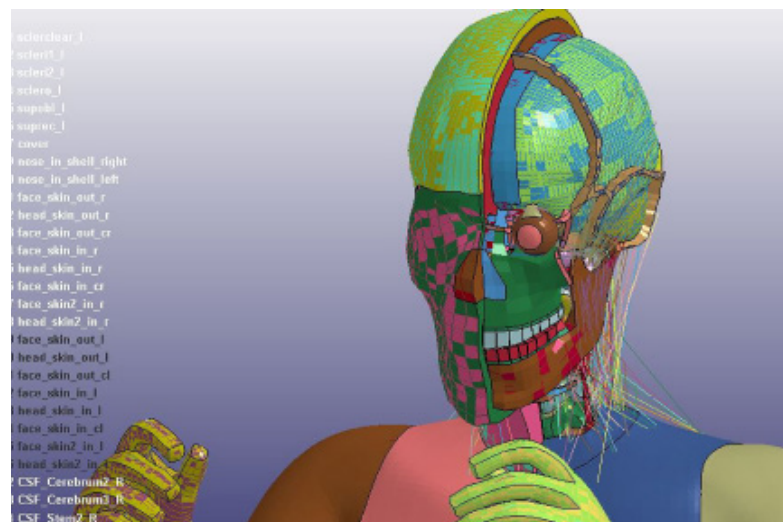
tráfico mediante la integración de diferentes disciplinas: epidemiología, física, estadística, ingeniería, etc.”

Resulta, pues, fundamental que, partiendo de esta última definición, aceptemos la importancia que, desde el punto de vista de las reconstrucciones de accidentes de tráfico, y todo lo que implican, supone el conocimiento de las posibles aplicaciones de la biomecánica.

La biomecánica y la reconstrucción de accidentes de tráfico

Su conocimiento puede llevarnos a establecer una relación entre los daños corporales sufridos y el tipo de accidente, en función de que el siniestro sea frontal, lateral, un alcance o un atropello.

Las propias características del siniestro harán que una tipología de lesiones sea más probable que otra (y esta probabilidad y el análisis de





los daños de los vehículos implicados influirá notablemente en las conclusiones a las que el reconstructor llegará en el informe).

La importancia de la biomecánica está presente desde la propia concepción del vehículo. El fabricante decide la forma constructiva del vehículo partiendo del análisis y del conocimiento del comportamiento del cuerpo humano, a través del estudio de siniestros anteriores y la experiencia y los datos recogidos en ensayos tipo crash test.

Es ésta la forma que permite diseñar mejores mecanismos de seguridad pasiva, desde la propia carrocería a cinturones de seguridad, airbag, etc. La realización de ensayos y el análisis de los siniestros permite generar curvas de probabilidad de la existencia de una lesión frente a determinados parámetros físicos y criterios biomecánicos.

Análisis biomecánico de los accidentes

El análisis biomecánico tiene que partir del tipo de accidente; es decir, no será el mismo en el caso de un impacto frontal o un alcance. Ni

quiera en este último caso el análisis será el mismo cuando el alcance se produzca a alta o baja velocidad. Evidentemente, el comportamiento del cuerpo, su desplazamiento o los esfuerzos a los que es sometido serán completamente diferentes.

En el caso de un **impacto frontal**, los ocupantes sufrirán un desplazamiento hacia adelante, fruto de la inercia. Cuando el ocupante no vaya provisto de los elementos de retención adecuados colisionará contra el volante o la luna delantera; incluso el rápido desplazamiento del cuerpo provocará la activación de los pirotécnicos del airbag muy cerca del rostro de los ocupantes del vehículo, ocasionando quemaduras.

Ante un **impacto lateral o fronto-lateral**, en ausencia de elementos de absorción de energía, los ángulos de impacto nos permitirán extraer una idea de la aparición de lesiones, de mayor o menor gravedad.

En los **vuelcos**, el análisis biomecánico de las experiencias previas permite determinar la gravedad de las lesiones en función de la velocidad, número de giros, daños, etc.

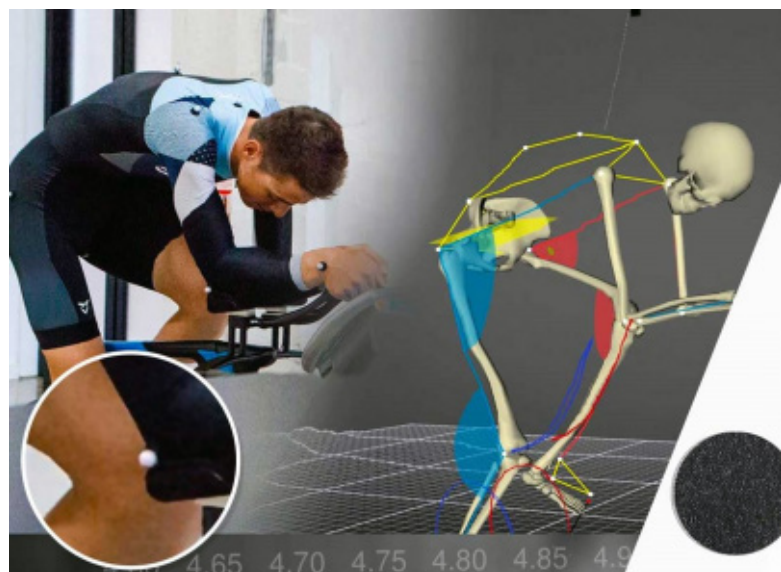
La biomecánica integra diferentes disciplinas: epidemiología, física, estadística, ingeniería...

Los **alcances**, por su número y los importantes costes que implican los daños personales, son un ejemplo de cómo la biomecánica puede ayudar a determinar el nexo causal entre accidente y lesión y, a través de él, analizar la probabilidad de aparición de lesiones graves.

En el caso de este tipo de siniestro, el estudio biomecánico se centra en los impactos a baja velocidad, pues es donde se puede generar controversia con las lesiones cervicales.

Es el análisis biomecánico del **latigazo cervical** un claro ejemplo en el que el criterio técnico y médico se complementan para la determinación de los daños cervicales y de su gravedad o persistencia en el tiempo.

En los **atropellos**, el análisis de las diferentes fases del accidente, de la posición del peatón arrollado y de sus lesiones permite al reconstructor tener un punto de partida para deter-



minar aspectos tan importantes como la velocidad a la que circulaba el vehículo.

Futuro de la biomecánica en la reconstrucción

Hasta ahora el estudio de la biomecánica partía de experiencias reales, utilizando ensayos destructivos, analizando los datos obtenidos de los sensores montados en los dummies.

¿Cuál es el **futuro de la biomecánica** en la reconstrucción de accidentes de tráfico? En un mundo en continua evolución, donde aparecen

DISCIPLINA	DESCRIPCIÓN
EPIDEMIOLOGÍA	Los accidentes de tráfico son estudiados como una epidemia, por su número, gravedad y coste social.
FÍSICA	En todo accidente se producen una serie de fenómenos que dan lugar a fuerzas y deformaciones que deben ser analizadas mediante las leyes de la física.
INGENIERÍA	Analiza el comportamiento del cuerpo humano para diseñar vehículos y elementos más seguros.
MEDICINA	Estudia los límites de las estructuras corporales en función de la energía a la que se ve sometido el cuerpo humano.

Disciplinas implicadas en la biomecánica



La importancia de la biomecánica está presente desde la propia concepción del vehículo



Hasta el momento, la biomecánica ha tratado al cuerpo humano como un todo; es decir, como una estructura que se deforma o rompe tras la aplicación de determinados esfuerzos. Sin embargo, la tendencia es tratar al cuerpo humano como un conjunto de órganos **sólidos y fluidos** con características definidas y propias. Así se podrá representar a través de simulaciones informáticas que determinen el comportamiento de cada parte del cuerpo, desde los órganos internos a la columna vertebral ●

nuevas formas de movilidad, se hace completamente necesario plantearse el futuro de la reconstrucción de accidentes de tráfico, simplemente porque los reconstructores se encontrarán paulatinamente con nuevos vehículos (patinetes, bicicletas eléctricas, vehículos eléctricos, etc.) que presentarán siniestros con características propias.

A este hecho hay que añadir el elevado coste derivado de los estudios y ensayos tradicionales, y el coste social y económico derivado de los accidentes de tráfico y de los fraudes asociados a ellos.



Para saber más:

- › **Fundación MAPFRE / Seguridad Vial** <https://www.fundacionmapfre.org/conocenos/quienes-somos/prevencion-seguridad-vial/>
- › **Dummies virtuales de Toyota: Thums (Total Human Model for Safety)**
- › **Revista CESVIMAP 116**

