

Sumario

- ❖ EDITORIAL
- ❖ **El error sistemático**
- ❖ Anibal García – **Seguridad Vial y Responsabilidades**
- ❖ Luis Xumini - **Mitos y leyendas: la relación causa-efecto entre la velocidad y los accidentes**
- ❖ Debates – **esas fórmulas maravillosas ...**
- ❖ **matemáticas en los lugares más inverosímiles**
(Ricardo Miró)
- ❖ Adrián Paenza – **El Problema de los Tres Interruptores**
- ❖ Novedades Técnicas en la web – **Atropello de peatones**
- ❖ La Biblioteca – **La biomecánica en SAE**
- ❖ Conexiones en la Web

EDITORIAL

Estimado amigo.

Retomamos este contacto para hacerle llegar nuevos elementos de reflexión en torno a las herramientas de que disponemos, para satisfacer las demandas que día a día nos plantea la sociedad.

En este contexto, el tópico de la responsabilidad sin duda ocupa un lugar central. Responsabilidad profesional, como expertos, de conocer nuestros límites y apreciar nuestros errores.

Pero también nuestra responsabilidad colectiva como comunidad científica. Como conjunto capacitado para analizar y proporcionar nuevas pistas, soluciones novedosas y propuestas creativas a la permanente demanda social.

Y en este punto es pertinente señalar la importancia de expresarnos en tanto comunidad científica, como parte de la sociedad. Evitando apetencias de corporación ilustrada, a la que la sociedad debería rendir pleitesía.

Una forma de lograr una inserción respetable en esta sociedad.

Hasta el Número **18**

PROXIMOS EVENTOS

Escuela de Derecho Penal
y Ciencias Forenses Aplicadas

Escena del Delito
Curso a distancia – Inicia
13 y 14 de agosto

22 al 24 de agosto de 2007

Precongreso de Vialidad
y Tránsito - 4ª Expovial
Argentina 2007

www.congresodevialidad.org.a

CEITOX - UNSAM
Próximos Cursos

noticias periciales y el sitio web www.perarg.com.ar son emprendimientos destinados al soporte de la tarea de los investigadores forenses, de los peritos, de los letrados y de los docentes, relacionados con los temas de la investigación y prevención vial.

Editor Responsable:
Ing. Aníbal O. GARCÍA

Los artículos se publican con expresa autorización de los respectivos autores.

Los mismos son de libre circulación y difusión y no están protegidos por leyes que limiten la difusión y reproducción total o parcial de los mismos.

Se agradece citar la fuente.

El editor no se hace responsable por el uso que se haga del material de libre disponibilidad publicado.

Las opiniones incluidas en los artículos publicados son de exclusiva responsabilidad de los autores.

"... es frecuente hallar informes de investigadores policiales y privados, anuarios estadísticos, artículos, sentencias, manuales y todo tipo de publicaciones donde se menciona expresamente la velocidad excesiva o inadecuada como la causa de un accidente. Pero no así la explicación de cómo y por qué es esa relación de causa-efecto que sostienen, que se da por supuesta sin más"

Esta reflexión de Luis Xumini inscribe la reflexión del artículo que se reproduce en la página 4.

EL ERROR SISTEMÁTICO

Con este breve artículo iniciamos una serie en la cual abordaremos el problema de los errores derivados de las consideraciones simplificadoras de la física.

Es nuestro propósito establecer conceptual y numéricamente, los límites de certeza con que se aplican los criterios de simplificación al considerar sistemas conservativos y masas puntuales, en el análisis de colisiones de cuerpos de dimensiones finitas –no puntuales-, que poseen una masa distribuida –no puntual y bajo el efecto de fuerzas externas disipativas, es decir, no conservativos.

Como bien se ha dicho, ningún análisis físico ni de ingeniería está agotado sin estimar el grado de error cometido, sea éste originado en la medición de las variables (incertidumbre en cuanto a los rastros y su interpretación), o provenga de errores sistemáticos como los que generan las simplificaciones del análisis teórico.

Los sistemas de ecuaciones basados en los principios conservativos de la mecánica newtoniana (impulso o cantidad de movimiento, y energía), incluyen simplificaciones que permiten que modelos complejos puedan reducirse a sistemas de ecuaciones más o menos simples; estas simplificaciones

introducen el *error propio del sistema*. Algo similar se presenta al analizar la colisión de dos cuerpos como la que ocurre entre dos masas puntuales⁽¹⁾; el punto no tiene momento de inercia y no gira (el giro del punto no tiene sentido físico). En consecuencia ignoramos en las ecuaciones la incidencia de los movimientos de rotación que suelen producirse en muchas colisiones oblicuas.

Por provenir de incertidumbre generadas en el mismo sistema de análisis, son *errores sistemáticos*, y se pueden calcular –o al menos estimar su magnitud- ya sea para introducir la corrección necesaria, ya sea para saber cuando descartar el empleo de algunos de estos principios, en determinados casos.

En los próximos números de **noticias periciales**, trataremos el error por desprecio de las fuerzas exteriores en la aplicación de los principios de conservación del impulso y de la energía mecánica durante la colisión, y el que surge de la omisión de los movimientos rotatorios en el choque oblicuo

⁽¹⁾ masa puntual significa idealizar toda la masa del cuerpo concentrada en un punto, generalmente el centro de masa o baricentro del cuerpo

Escuela de Derecho Penal y Ciencias Forenses Aplicadas

Directores: Dr. Manuel de Campos - Dr. Fernando Cardini

Curso a distancia – Escena del Delito – Inicia 13/14 de agosto

Objetivos: evaluar la aplicación de las diferentes metodologías para la observación, la fijación y la preservación del lugar de los hechos; desarrollar los criterios de búsqueda, localización y recolección de indicios en la escena del delito; y conocer las adecuadas técnicas de la cadena de custodia y los criterios de la trazabilidad de la evidencia obtenida en la escena del delito.

Dirigido: a abogados, funcionarios y magistrados del Poder Judicial y del Ministerio Público, peritos, personal de las Fuerzas de Seguridad y estudiantes universitarios de disciplinas afines.

información:

www.aldeaglobal.net.ar (Escuela de Derecho Penal y Ciencias Forenses Aplicadas)
www.lahuelladeldelito.com.ar - escueladederecho@aldeaglobal.net.ar.

SEGURIDAD VIAL y RESPONSABILIDADES

Anibal García

Bajo el shock permanente provocado por las noticias, aturcidos por la batahola generada por los medios en torno a la pandemia de los accidentes de tránsito, el escritor uruguayo *Jorge Majfud*(*) nos trajo a la reflexión el sentido de la libertad y de la responsabilidad individual.

Majfud define el concepto de *ideoléxico*, y metafóricamente lo asocia a las medicinas que se venden en forma de píldoras, las que recubren la droga con una capa de color atractivo y gusto dulce; de allí que *“tragarse la píldora”* expresa la acción de consumir una cosa con la forma o el gusto de otra. Equivale a aceptar una verdad como hecho incuestionable sin ser conscientes de las verdaderas implicaciones.

Este concepto se asocia a *la forma en que el discurso dominante prescribe e impone con seductora violencia... El ideoléxico libertad viene recubierto de lugares comunes, dulces y positivos, en tanto dentro del recubrimiento se esconden las verdaderas razones de las acciones de los seres humanos; los intereses personales o sectarios, la violencia que los expresan, la ausencia de preceptos solidarios, etc. El recubrimiento dulce y brillante anula la percepción de sus opuestos: el contenido amargo y opaco*, dice Majfud.

Se ha definido al incremento de la tasa de siniestralidad vial como una pandemia social, lo que podría conducirnos a percibir que estamos ante un fenómeno de fuertes raíces culturales. Este camino de indagación profunda permitiría plantearnos la disyuntiva de hasta donde estamos en presencia de homicidios cometidos por *automóviles*, y en que medida los atropellos son producidos por *automovilistas*.

Nada de esto sucede: un ideoléxico -*accidentes de tránsito*- resuelve la duda y adormece la indagación. Y si la dosis anestésica no alcanzara, tenemos el sentido común (que no siempre coincide con el buen sentido) portando el ideoléxico *responsabilidad personal*.

Por cierto que nadie puede discutir el valor de la responsabilidad de cada individuo; lo opuesto llevaría a proponer la irresponsabilidad como un valor aceptable. Pero así definido el problema (son **accidentes** debidos a la irresponsabilidad personal de **algunos** conductores), la cuestión no tiene remedio.

(*)Jorge Majfud. *Profesor de literatura latinoamericana en la Universidad de Georgia, Estados Unidos. El artículo referido fue publicado en el diario Página 12 del 20/04/07*

Nuestra conciencia, la de la sociedad y la de los individuos normales, se adormece en paz: si alguien *anormal* por definición -el asesino de las picadas o el *camionero borracho* por ejemplo-, se sube a un vehículo y comete una masacre, toda la responsabilidad radica en el desquiciado. Trágica paradoja: una sociedad sobre equipada en automóviles está a la merced de los desquiciados que no saben ejercer correctamente su responsabilidad personal. Así tenemos culpables, pero no podemos disminuir la siniestralidad vial.

¿Por qué no apelar a la responsabilidad social? ¿por qué no poner límites a la expansión del parque automotor?. Fomentar otros modos de urbanismo y urbanidad en el transporte y la comunicación, puede ayudar a resolver varias cuestiones de la agenda social actual: la polución ambiental, el consumo de energía, el stress urbano ... y la tasa de siniestros. Sólo que en estos menesteres no tienen cabida los individuos aislados, sino la sociedad de *todos* los individuos, de *todas* las corporaciones y sectores sociales. Y el Estado como lugar de reunión de los intereses del conjunto social.

El sistema económico y moral que sustenta el consumo indiscriminado de automóviles, la construcción permanente de autopistas y playas de estacionamiento, no está dispuesto a hacerse cargo de la pandemia de los *accidentes*. Este sistema necesita cargar en la espalda de los individuos y de su *responsabilidad personal*. Hasta que vuelve a aparecer *alguien excepcionalmente enfermo –en una sociedad de santos los demonios son excepciones muy frecuentes– y comete una masacre; cada vez más grande ya que el poder de destrucción siempre se perfecciona, gracias a la tecnología y a la moral de los individuos responsables*.

Cuando se habla de drogas, se culpa a los productores, no a los consumidores. Pero cuando se habla de armas, se culpa del mal a los consumidores, no a los productores. La razón estriba, entiendo, en el lugar que ocupa el poder. En el caso de las drogas, los productores son los otros, no “nosotros”; en el caso de las armas, los consumidores son los otros; “nosotros” nos limitamos a su producción

Jorge Majfud

Mitos y leyendas: la relación causa-efecto entre la velocidad y los accidentes.

Luis M. Xumini

Este artículo se publicó en la revista Carreteras, nº 131, Madrid, 2004, y se puede consultar en su versión completa en el sitio web <http://seguridadvial.blogspot.com>

advertencia preliminar; que físicamente la velocidad no sea causa o agente hacedor de accidentes, ello no significa que pueda irse a la velocidad que plazca, sino a la velocidad que el sistema viario puede mantener en equilibrio en cada lugar y momento, lo cual no depende solamente de los conductores, como se indica en el texto.

La velocidad es un tema de constante y antigua controversia dado que muy pronto se planteó si tenía influencia en la siniestralidad del tráfico. Desde entonces se han realizado múltiples estudios con los resultados conocidos por todos.

Esencialmente, que se muestra como indicador de riesgo si su valor se aleja de la velocidad media del tráfico. Lo cual resulta coherente con lo que sostenía J. Stannard Baker, que en 1957 (1) decía así:

"...si se considera el accidente como la incapacidad del sistema vial para garantizar viajes exentos de daños y lesiones (como se ha venido haciendo), entonces la velocidad inadecuada para las condiciones viarias existentes, más que un factor del fallo del sistema, es un síntoma del mismo."

Esto es, que la velocidad inadecuada no es una causa sino una consecuencia del fallo. En los años 70 se produjo un valioso hallazgo. Ante una crisis petrolera se impuso una limitación de la velocidad en las

1. "Traffic Accident Investigator's Manual for Police". J. Stannard Baker, The Traffic Institute, Northwestern University, Evanston, Illinois. 1957. Edición al español, Dirección General de la Jefatura Central de Tráfico. Madrid. 1970.

autopistas de EE.UU., bajando los registros de los accidentes y las víctimas. La conexión estadística entre las variables era evidente: por ello hubo quien se apresuró a sostener que la velocidad era la causa, puesto que fue lo que se varió. Obviando así lo dicho por Baker, pues, aunque la velocidad inadecuada es un síntoma o consecuencia del fallo del sistema, estadísticamente se hallará conectada a los accidentes y a las víctimas, que también son efectos o síntomas del fallo del mismo sistema. En términos lógicos, las tres variables se sitúan en los consecuentes del fallo, no en sus antecedentes o causas.

En realidad, el hallazgo de los 70 indicaba que las condiciones de configuración del sistema no eran correctas para la velocidad a la que se le hacía funcionar. Al bajar la velocidad de funcionamiento mejoró la adecuación funcional a las condiciones de configuración; y por lo tanto disminuyeron los fallos y sus otros síntomas o efectos, los accidentes y las víctimas.

Sin embargo, aquel valioso hallazgo que confirmaba empíricamente el razonamiento de Baker y que, por lo tanto, marcaba la estrategia para mejorar la seguridad en cuanto a la velocidad, no se supo entender. Así, unos han seguido insistiendo en la presunción de una inexistente e insostenible relación general de causa-efecto (jamás explicada); y otros, en que aquel hecho no era demostrativo de nada y, por lo tanto, manteniendo criterios subjetivos acerca de la velocidad.

22 al 24 de agosto de 2007
Precongreso de Vialidad y Tránsito
4ª Expovial Argentina 2007
www.congresodevialidad.org.ar

En esta sección se reflexiona sobre temas de la práctica pericial relacionada con los hechos de tránsito. Si Ud amigo lector cree que tiene ideas que valen y que puede exponer; y se anima a enfrentar el debate, en esta columna tiene un lugar.

Debates

hoy

esas fórmulas maravillosas ...

- Tengo una fórmula que me resuelve casi todos los problemas...

Esta expresión sería la realización de cualquier científico forense; "algo" que nos releve de la tarea laboriosa, incierta, y hasta a veces riesgosa, de tener que valernos de nuestros propios saberes y limitarnos a nuestra inmensa ignorancia del mundo exterior para develar la forma en que sucedió un hecho: tanto un siniestro accidental como un crimen premeditado. Tener "la fórmula" es el sueño irrealizado de la ingeniería forense.

Sin embargo durante un cierto tiempo, todos podemos asumir que con un buen stock de fórmulas se puede resolver todo. Nos referimos a las "fórmula-receta", una expresión algebraica que no sabemos bien que representa, de donde viene ni para qué sirve, usamos en forma indiscriminada, y siempre dan algún resultado. Como la pizca de azúcar que mi abuela ponía en el relleno de las empanadas...

Cada suceso objeto de una investigación científica en el ámbito forense –incluso un simple choque callejero–, está formado por hechos físicos. Cada hecho en forma individual, se relaciona con un modelo teórico que se expresa en una ecuación matemática, dentro de determinadas hipótesis (los límites del modelo), y simplificaciones (aproximaciones para evitar formatos engorrosos); lo más parecido a esa "fórmula" tan deseada.

La fórmula de la frenada

La energía cinética de un automóvil en movimiento a velocidad v_0 es $\frac{1}{2} m v_0^2$; si se aplican los frenos hasta bloquear las ruedas, transcurrido cierto tiempo t y recorrida la distancia d , la velocidad disminuirá hasta un valor v_F quedando la energía cinética reducida al valor de $\frac{1}{2} m v_F^2$. Como la masa no ha variado, se puede plantear una diferencia de energía por unidad de masa o variación de *energía específica*:

$$d(e) = \frac{1}{2} (v_0^2 - v_F^2)$$

Como las ruedas están bloqueadas el pavimento ejerce una fuerza de fricción *específica* f_r . Por algún principio físico se puede asociar la fuerza con un coeficiente de proporcionalidad entre la fuerza y la aceleración de la gravedad u , que por *conveniencia* (y con muy buena *aproximación*) suponemos constante. De tal manera que podemos escribir $f_r = u g$. En la distancia recorrida d se genera trabajo mecánico *específico* l_d , expresado como:

$$l_d = u g d$$

Puede aplicarse el principio de conservación de la energía. Se puede *suponer* también que la

única forma de disipación de energía es el trabajo mecánico l_d ; esto es que ni el ruido, ni el calor requieren de una fracción de energía cinética. Con esta segunda *simplificación* puede expresarse la identidad:

$$d(e) = l_d$$

de lo que se deduce $\frac{1}{2} (v_0^2 - v_F^2) = u g d$, de donde despejando y ordenando se llega a

$$(v_0^2 - v_F^2) = 2 u g d$$

Se puede considerar el *caso particular* de que el movimiento se agote por fricción ($v_F = 0$) en la distancia d . Entonces todo se reduce a

$$v_0 = (2 u g d)^{1/2}, \text{ popularizada}$$

como la *fórmula* (mágica?) *de la frenada*.

La denominación es impropia; es solo un caso particular de un modelo basado en por lo menos dos hipótesis: a) u es constante y conocido para todos los casos; b) el trabajo es la *única forma de disipación* de energía.

La *fórmula* de la frenada es muy limitada como herramienta de investigación forense. El *modelo básico* que le dio origen puede emplearse, y con éxito, a casos de coeficiente de fricción variable, frenadas sin bloqueo, y en presencia de otras formas significativas de disipación de energía.

No existe un modo acertado de hacer algo equivocado

matemáticas en los lugares más inverosímiles

Ricardo Miró es matemático, profesor de la UBA, que hace doce años trabaja en el Poder Judicial. Estuvo en el área de Estadística y fue asesor en el Consejo de la Magistratura; actualmente la Corte podría procurar que desarrolle su mayor especialidad, conocida como estadística judicial, casi inexistente en la Argentina.

Investigando cómo funciona la justicia estudió cómo circulan los expedientes por los tribunales, midió espacios y cronometró trámites; hizo planos de los juzgados, analizó la cadena y disposición de escritorios y las dimensiones de los despachos, llegando al detalle de representar qué hay arriba del escritorio de un secretario y qué actividades realiza: *con sólo analizar el plano del escritorio de un secretario, sus tareas y la toma de decisiones, podemos obtener un índice de presión laboral que permite anticipar qué pasará en la próxima hora. Juntando la historia de ingreso de expedientes de dos o tres años se puede pronosticar un año en adelante y tomar las medidas correctivas necesarias para agilizar el proceso.*

El resultado es un modelo probabilístico que sirve para pronosticar cuánto puede durar una causa y cuáles son los “nudos de saturación” donde corre riesgo de trabarse. Según sus cálculos, en las horas pico llega un abogado cada cuarenta segundos a la mesa de entradas, una cola con suerte dura veinte minutos, una audiencia puede insumir más de media hora, y el visado de expedientes (lectura veloz y firma) demanda entre cinco segundos y dos minutos.

El procedimiento aplicado por Ricardo se remonta a los matemáticos franceses posnapoleónicos que, en busca de una solución al desborde de los tribunales parisienses, estudiaron el fenómeno de “las colas” y elaboraron una ley matemática que desentraña su dinámica. Hoy son de uso habitual en los tribunales de países europeos

Ricardo cree que casi por regla general la Justicia no interactúa lo suficiente con los científicos de distintas especialidades. Sin embargo, destaca, esa cooperación es la que muchas veces permite resolver importantes casos. Cree también que, aplicando la estadística judicial, los procesos podrían acelerarse, y la administración de justicia más breve, lo sabemos, es más justa.

El presente artículo ha sido extractado del reportaje a Ricardo Miró realizado por Irina Hauser - La Justicia podría ser un 30 por ciento más rápida - publicado en el diario Página 12 el 9 de julio de 2007

¿La Justicia es ciega?

Para asignar un expediente a un juez determinado se hace por lo general con un sistema electrónico que nadie revisó. Existe un teorema el de Shannon-Khinchin, que da las condiciones precisas para garantizar que un sorteo tenga la máxima incertidumbre o entropía posible. La pregunta es: ¿los sorteos satisfacen el principio de la máxima entropía? Nadie lo sabe, habría que creer que sí por dogma religioso, pero no hay expertos neutrales que revisen los sorteos. El hecho es que después “nadie sabe bien por qué hay juzgados de un mismo fuero con distinta carga de expedientes, que a veces desbordan las oficinas”.

Centro de Investigaciones Toxicológicas (CEITOX), CITEFA/CONICET

UNIVERSIDAD NACIONAL DE GENERAL SAN MARTÍN (UNSAM)

Escuela de Posgrado – Próximos Cursos

Toxicología III: Toxicodinamia (target organ toxicity). Toxicidad de Mezclas

inicia 13 de agosto

Manejo de Incidentes con Productos Químicos Peligrosos

inicia 28 de agosto

Informes convenio-unsam@citefa.gov.ar - gdcastro@yahoo.com

(54-11) 4709-8100 Interno 1139 ó 1136

La solución a

El Problema de los Tres Interruptores

Adrián Paenza

(... cuando uno tiene tres interruptores, y con solo un movimiento debe determinar cuál es el que enciende la única lámpara de un cuarto no visible desde el interruptor...)

Lo que uno hace es lo siguiente. Mueve uno de los interruptores (cualquiera) hacia la posición de “encendido”. Y espera quince minutos (sólo para fijar las ideas, no es que haga falta tanto, pero quince minutos garantiza lo que uno necesita). No bien pasó este tiempo, uno vuelve el interruptor que tocó a la posición de “apagado” y “enciende” uno de los otros dos. Y en ese momento entra en la pieza.

Si la luz está encendida, uno sabe que el interruptor que está buscando es el que movió segundo.

Si la luz está apagada, pero la “bombita” está caliente, eso significa que el interruptor que activa la luz es el primero, el que uno dejó en

la posición de “encendido” durante quince minutos (por eso queríamos el tiempo... para que la “bombita” aumentara su temperatura). Por último, si la bombita está apagada y además, al tocarla, no nota que haya diferencias con la temperatura ambiente, eso significa que el interruptor que activa la luz es el tercero, el que uno nunca tocó.

Moraleja: como usted advierte, el problema no tiene ninguna trampa. Sólo que la solución requiere de poder pensar distinto. Aclaro de todas formas lo que creo: todos tenemos la posibilidad de pensar distinto. Sí, todos. Sólo que somos nosotros mismos los que nos boicoteamos y pensamos que somos menos. Peor aún: muchísimas veces lo trasladamos a nuestros hijos, sobre todo cuando los condicionamos a pensar como nosotros, sólo porque eso nos hace sentir más cómodos.

Comentario a Modo de Corolario

Si el problema fuera con dos interruptores, un único atributo (la luz) del fenómeno del paso de corriente sería suficiente para identificar el interruptor activo. Pero para tres interruptores es necesario definir dos atributos; la luz y el calor, ambos consecuencia del mismo fenómeno.

La presente sección contiene resúmenes y comentarios de nuevos artículos incorporados al sitio www.perarg.com.ar

Novedades Técnicas en la web

atropello de peatones

Los accidentes de tránsito adquieren carácter de hecho criminal cuando del mismo resultan lesionados o muertos; la proliferación geométrica de estas consecuencias ocupa lugares centrales en las preocupaciones sociales y las agendas políticas de nuestros días.

En este contexto, la determinación de los parámetros cinemáticos de los atropellos de personas ha sido siempre motivo de incertidumbres y polémicas. Se trata de casos donde las evidencias son difusas (el punto de impacto no puede ser precisado) y las lesiones no pueden modelarse matemáticamente como en el caso del choque de automóviles.

En 1983 *John y Angela Searle* demostraron que existe un rango posible de velocidad de impacto en relación con la distancia de proyección del cuerpo de la víctima. El sistema planteado ha sido muy utilizado, aunque su esencia no siempre fue bien comprendida.

El ingeniero **Daniel François**, participante del Seminario Internacional de Biomecánica en el pasado mes de octubre, vuelve a sorprendernos con un nuevo trabajo de actualización, esta vez trayendo una interpretación y evaluación de las *ecuaciones de Searle*, contrastando con nuevos aportes de investigación en la materia.

Por gentileza del autor el artículo del Ing. François – **Método de Searle Parte I – RECONSTRUCCIÓN DE ACCIDENTES DE TRÁNSITO. APLICACIÓN AL ATROPELLO DE PEATONES**, puede consultarse en nuestro sitio de difusión.



Con el propósito de *asistir a los diseñadores de seguridad automotriz proveyendo con información cuantitativa acerca de la resistencia del cuerpo humano bajo condiciones de impacto*, el Reporte de Información SAE J885, define *parámetros mensurables de ingeniería*, define *niveles de tolerancia* y especifica *materiales biomecánicos*, generando una obra autocontenida sobre la que sistematiza información de 95 referencias bibliografías desde el año 1880.

En esa amplitud y consistencia, se encuentran referencias válidas para comprender y estimar los márgenes de fuerza y aceleración que pueden generar fracturas en los huesos del cráneo o daños en el cerebro en ausencia de ellos. La resistencia de los huesos faciales, del cuello expuesto a impacto directo y en la situación inercial debida al *golpe de látigo*, las resistencias en diversas zonas del tórax bajo distintas hipótesis de carga, las tolerancias de los órganos abdominales a impactos en diversas direcciones, y el análisis detallado de la capacidad de absorción de energía en los miembros inferiores.

El reporte es fruto de un comité permanente de la *Society of Automotive Engineers* (SAE), la más importante organización en tecnología automotriz a nivel mundial. El reporte original data del año 1964, y es actualizado periódicamente.

Por la vastedad de las fuentes de referencia, la multiplicidad de datos, y la consistencia conceptual y numérica, el reporte es una referencia central en la aplicación de datos biomecánicos a la reconstrucción de hechos de tránsito. Y también una excelente introducción a la temática, para el investigador novel.

HUMAN TOLERANCE REPORT TO IMPACT CONDITIONS AS RELATED TO MOTOR VEHICLE DESIGN SAE J885 Information Report



Conexiones en la Web

La ingeniería forense en la República Oriental del Uruguay

La investigación de los siniestros viales con las herramientas y la rigurosidad de la Ingeniería Forense tiene una referencia consistente al Este del Río de la Plata.

Con el impulso que le aporta el ingeniero Daniel Francois, TRISKEL CONSULTORES, con sede en Montevideo y en El Chuy, ha iniciado su actividad difundiendo los principios y áreas de incumbencia de la especialidad, ofertando servicios profesionales y promoviendo la formación de recursos humanos

Conocemos a Daniel como un activo participante de los eventos realizados en Argentina desde el año 2004, y auguramos a este emprendimiento los mejores éxitos, invitando a visitar el sitio web

www.triskelconsultores.com