

## Sumario

- ❖ EDITORIAL
- ❖ **El error sistemático**
- ❖ *Aníbal O. García - La ingeniería forense*
- ❖ *Juan Carlos Dextre - El camino escolar*
- ❖ **Debates: Gustavo P. Galmés- “embistente” o embestido ...**
- ❖ *Fernando Cano - LA CULTURA CIUDADANA*
- ❖ *Adrián Paenza - La Mujer, el Marido, el Tren y ...*
- ❖ **Novedades Técnicas en la web - El método MONTE CARLO**
- ❖ **La Biblioteca - Latigazo cervical**
- ❖ **Conexiones en la Web - Derecho y Tecnología**

## EDITORIAL

Estimado amigo.

Hace un año que extrañamos a *Ernesto Martínez*.

Pesa entre los físicos e ingenieros forenses la ausencia del consejo justo, el aliento y el respaldo que siempre supo brindar a quienes se le acercaron.

Nos quedan su ejemplo y sus enseñanzas.

El primero para incorporarlo permanentemente como guía metodológica y ética del accionar cotidiano

Sus enseñanzas materializadas en los escritos, mediante los cuales nos acercó a la riqueza científica, los conceptos claros y las herramientas potentes, de las que nutrió su larga trayectoria de investigador y docente.

Sea nuestro homenaje y recuerdo entonces, difundir su obra y predicar con ejemplos, que hacemos nuestros

Es nuestra mejor intención.

Hasta el Número **20**

## PROXIMOS EVENTOS

Escuela de Derecho Penal  
y Ciencias Forenses Aplicadas

**Ingeniería Forense**  
Curso a distancia

inicia 5 y 6 de noviembre

7 al 10 de noviembre

**Jornadas sobre el  
TRANSPORTE URBANO  
en Buenos Aires**

Departamento de Transporte  
de la **FIUBA**

[transpor@fi.uba.ar](mailto:transpor@fi.uba.ar)

**noticias periciales** y el sitio web [www.perarg.com.ar](http://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 mismo 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.

*Un defecto que suelen tener los peritos es que no se esfuerzan en explicarle al juez. Nosotros siempre tratamos de explicar lentamente y que la persona haga suyas nuestras conclusiones. Cuando no me hacen caso, normalmente pienso que la primera culpa es mía, que debería explicarlo mejor. Es un área en que los científicos tenemos que esforzarnos*

Dr. Ernesto Martínez  
(Reportaje publicado en el diario **Página/12** de Buenos Aires el 14/08/2005)

## EL ERROR SISTEMÁTICO

Continuando el análisis de los errores derivados de las consideraciones simplificadoras de la física, analizaremos el que genera la consideración del principio de conservación de la energía.

Mientras dura la colisión, el sistema se desplazará una distancia aproximada al producto  $[v_c T]$ , en la que la fuerza  $[m g f]$  realizará un trabajo de fricción

$$L_f = [m g f] [v_c T].$$

Este trabajo de fricción disminuirá la energía del centro de masa del sistema, (y por supuesto la del sistema). Ello significa que la pérdida total de energía cinética durante la colisión será

$$dE_C = L_D + L_f$$

por lo que el error relativo sistemático debido a la aplicación de un criterio de conservación de energía y trabajo es

$$E_{r2} = L_f / [L_D + L_f]$$

El valor del trabajo de fricción  $L_f$  tiende a cero cuando la velocidad del centro de masa  $v_c$  es pequeña o nula. Esta condición tiende a cumplirse en los choque colineales frontales (velocidades de distinto signo) y a velocidades de impacto medianas y altas (que generan altos valores de  $L_D$ ).

Las dos ecuaciones de error relativo descritas – debidas al impulso y la disipación de energía-, permiten en un segundo nivel de análisis, verificar la incidencia de las consideraciones ideales sobre los resultados obtenidos, y comprobar la validez y propiedad de esas consideraciones, o hacer las correcciones pertinentes.

En el próximo número de **noticias periciales**, trataremos el error que surge de la omisión de los movimientos rotatorios en el choque oblicuo

---

---

### Escuela de Derecho Penal y Ciencias Forenses Aplicadas

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

#### **Curso a distancia – Introducción a la Ingeniería Forense** **Inicia 5/6 de noviembre**

**Objetivos:** Presentar los alcances, métodos y limitaciones de la Ingeniería aplicada al ámbito forense, con la finalidad de generar hábitos y procedimientos interdisciplinarios.

Favorecer la incorporación de las técnicas y procedimientos de la Ingeniería Forense (modelos de estimación límite, evaluación de probabilidad, reconstrucción virtual, etc.) al análisis exhaustivo de los siniestros viales, en ascensores, en ámbitos laborales y en el espacio público

**Dirigido:** a abogados, funcionarios y magistrados del Poder Judicial y del Ministerio Público, funcionarios de ART y empresas del seguro en general y estudiantes universitarios de disciplinas afines.

**información:**

[www.aldeaglobal.net.ar](http://www.aldeaglobal.net.ar) (Escuela de Derecho Penal y Ciencias Forenses Aplicadas)  
[www.lahuelladeldelito.com.ar](http://www.lahuelladeldelito.com.ar) - [escueladederecho@aldeaglobal.net.ar](mailto:escueladederecho@aldeaglobal.net.ar).

## La ingeniería forense

Ing Aníbal O García

*La Ingeniería Forense es la aplicación de los principios de la ingeniería y sus metodologías para responder a cuestiones de hecho. Esas cuestiones de hecho están normalmente asociadas con accidentes, crímenes, eventos catastróficos, degradación de las propiedades y varios tipos de fallas*

El objeto de la ingeniería en cualquiera de sus especialidades y aplicaciones es la *resolución de problemas concretos*, en el mundo de la relación de los materiales y la energía con el Hombre y la Naturaleza. Estructuras, máquinas, elementos de transporte, vías de comunicación real y virtual forman parte, en cuanto a planteo y soluciones a problemas específicos, de interés del ser humano como individuo y como conjunto social.

En el ámbito de los conflictos –judiciales y no judiciales- la Ingeniería Forense tiene por objeto la resolución de *problemas concretos planteados por la administración de justicia*, los árbitros y las partes litigantes, en conflictos fácticos relacionados con la acción criminal o negligente de la erección y uso de estructuras, máquinas, elementos de transporte y de comunicación, para determinar que pasó, como ocurrió y por que ocurrió el hecho que da origen a una controversia real, concreta y específica.

*“La Ingeniería Forense es la aplicación de los principios de la ingeniería, conocimientos, recursos y metodologías para responder a situaciones de hecho con ramificaciones legales. Los ingenieros forenses son llamados en general para analizar siniestros viales, colapsos en edificios, incendios, explosiones, siniestros industriales y variadas catástrofes que ocasionan lesiones o pérdidas materiales significativas. Fundamentalmente, el trabajo de un ingeniero forense es responder a la pregunta ¿qué causó este hecho?”* <sup>(1)</sup>.

Por esa razón la ingeniería en el ámbito forense no es más que una aplicación forense de ingeniería, adaptando sus contenidos, sus métodos y herramientas sin alterar sus contenidos ni formas esenciales. Ingeniería Forense es ante todo Ingeniería; y al final de todo, sigue siendo Ingeniería en su más alta expresión.

En el ámbito del DERECHO PENAL, la ingeniería forense se aplica a la investigación de homicidios y lesiones, incendios y explosiones en general, problemáticas sociales y colectivas, como las agresiones al medio ambiente y su derivación a problemáticas individuales (intoxicaciones, enfermedades, malformaciones, etc.), estafas y defraudaciones

En el ámbito del DERECHO CIVIL y COMERCIAL se encuentran habitualmente aplicaciones de ingeniería forense en las acciones civiles por reparación de daño material, como los hechos de tránsito sin daños a las personas, las valuaciones y tasaciones, y los litigios derivados del cumplimiento de los aspectos no tangibles en los contratos, como la determinación del *justo precio vs. calidad del producto y del servicio*. En este rubro es de mencionar el creciente campo de las aplicaciones en el *Derecho del Consumidor y del Usuario*

Por último, en el ámbito del DERECHO DEL TRABAJO, se halan frecuentes investigaciones en Homicidios y lesiones en el ámbito laboral (Accidentes de Trabajo), y el origen de las enfermedades profesionales.

<sup>(1)</sup> Randall K. Noon – **FORENSIC ENGINEERING INVESTIGATION** CRCPress, 1<sup>st</sup>. edition, ISBN 0-8493-0911-5

*la mejor forma de reducir los accidentes  
y aumentar la autonomía de los niños*

## *el camino escolar*

Ing. Juan Carlos Dextre (\*)

En nuestras ciudades, los niños han perdido la oportunidad de experimentar y descubrir su ciudad, proceso que normalmente se inicia en el trayecto cotidiano a la escuela. Los problemas de accidentes de tránsito, la infraestructura deficiente para el peatón, así como el creciente vandalismo -muchas veces, sobredimensionado por la televisión- producen una **agorafobia** creciente que da como resultado la reticencia de los padres para dejar ir a sus hijos solos a la escuela.

Es por ello que se hace necesario cambiar la forma de diseñar y gestionar el espacio público para que éste se adapte a las necesidades de los peatones (especialmente, para niños, ancianos y personas con discapacidad); cambios que, sin duda alguna, repercutirían en toda la ciudadanía. Es importante implicar a los niños y a los jóvenes en un rol mucho más protagonista, que los involucre como los “autores” de su propia ciudad. La intención es generar un sentimiento de pertenencia (**topofilia**), de responsabilidad y de ciudadanía.

Una de las iniciativas que más se ajusta a este propósito es el **camino escolar**. Se trata de adecuar una red de itinerarios urbanos que converjan en el centro escolar, de tal forma que se asegure una alta seguridad y confortabilidad para los peatones y, especialmente, para los niños y niñas en edad escolar.

El **camino escolar** se elabora mediante un proceso de participación ciudadana en el que intervienen los niños y niñas que van a la escuela; interviene también los centros escolares y su profesorado, las familias, las administraciones públicas con competencias en el tema, los establecimientos y las asociaciones del entorno, y un equipo de técnicos consultores que realizan un detallado diagnóstico de la situación y proponen las medidas adecuadas para la implementación del **camino escolar**. Las ciudades donde se han implementado han tenido resultados significativos: incremento de la seguridad, disminución de los accidentes que involucran a los niños y, especialmente, aumento de la autonomía de los niños y niñas en sus desplazamientos al colegio.

(\*) El ingeniero civil **Juan Carlos Dextre** es profesor asociado del Dpto. de Ingeniería Civil de la Pontificia Universidad Católica del Perú, donde coordina el Área de Transporte. Especializado en auditorías de seguridad vial, autor de artículos y ensayos, en 2003 publicó **Facilidades para Peatones**, y en su prédica propicia la adecuación urbanística a favor de los más vulnerables, los ancianos, los niños y las personas con capacidades diferentes.

En esta sección se reflexiona sobre temas de la práctica pericial relacionada con los hechos de tránsito. El Ingeniero Galmés tiene ideas que valen y expone, abriendo nuevos temas en los

## Debates.....

### “embistente” o embestido

### ¿ES ESA LA CUESTION?

Ing. Gustavo P. Galmés

Tomemos un caso claro, donde los preconceptos a los que el ámbito judicial nos ha acostumbrado definen claramente un móvil embestidor y otro embestido, como lo muestra el dibujo.-

Quizás esta simple “determinación” parecería resolver el caso sin la necesidad de demasiado aporte científico, pero justamente la ausencia de este aporte es lo que puede llevar en definitiva a formar convicciones erróneas en fallos judiciales.-

¿Qué significa en realidad esa interfase de aproximadamente un metro señalada en el dibujo?

Tomemos un caso urbano con velocidades del orden de los 30 km/h, que nos permitirá calcular que en ese metro recorrido han transcurrido aproximadamente 0,12 segundos.-

Es decir **poco más que una décima de segundo**.-

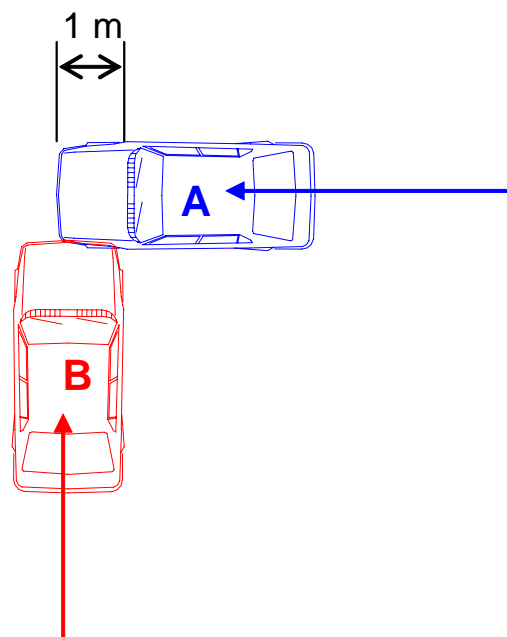
Si comparamos este lapso con los tiempos de reacción humana, o incluso con los de percepción humana, advertimos que “a la vista de una persona este tiempo es imperceptible”.-

Debemos preguntarnos:

*¿Resulta razonable que desde un análisis pericial se oriente a un tribunal a presumir la culpabilidad de un conductor simplemente por haber llegado al mismo lugar una décima de segundo después que otro?*

Propongo una pequeña variante en el caso para advertir más claro el concepto.-

El conductor del móvil **A** toma la precaución de frenar levemente al ingresar al cruce, mientras el conductor del móvil **B** decide acelerar temerariamente al ingresar al mismo.-



Paradójicamente la geometría del choque cambia sustancialmente, pasando el automóvil del conductor “más prudente” a colisionar con su frente el lateral del rodado “del conductor más temerario”, invirtiendo los roles y con ello las absurdas conclusiones jurídicas que le otorgan al “embistente” la presunción de culpa.-

Si bien tal presunción jurídica escapa al alcance de la investigación científica, entiendo que resulta una obligación del ingeniero forense hacer conocer al letrado o magistrado la inconsistencia de tal presunción y la nula relevancia que ella tiene frente a otros parámetros, como por ejemplo: velocidades y prioridades de paso.-

Sin duda un análisis científico obliga al estudio de la dinámica del hecho, más allá de la inconducente determinación de cuál de los rodados ha resultado circunstancialmente “embistente”.-

## Acerca de la CULTURA CIUDADANA.

Dr. Fernando Adolfo Cano

El siguiente extracto proviene del artículo del Dr. Fernando Adolfo Cano *HACIA LA CONSTRUCCION DE POLÍTICAS PÚBLICAS DE CULTURA CIUDADANA EN MATERIA DE SEGURIDAD VIAL*, publicado en el diario electrónico jurídico **EL DIAL.com**, y del que se adelantaron algunas ideas en el N° 18 de **noticias periciales**. El Dr Cano es presidente de *Ayuda al Accidentado Asociación Civil*.

*Los especialistas en seguridad vial afirman reiteradamente que se necesitan instrumentar campañas de información; que se debe implementar la educación vial en las escuelas<sup>1</sup> y aplicar sanciones ejemplificadoras para disminuir el caos en él tránsito.*

*Sin embargo, estas son solo verdades a medias.*

*Tal como se vio en la encuesta realizada por Aya<sup>1</sup> el grado de información es casi óptimo en la sociedad argentina, por lo que el problema radica en la falta de adecuación a la norma por parte del sujeto actuante. Esa misma consideración, respecto de la educación vial, pues se escucha reiteradamente que esto requiere “por lo menos 20 años” para modificar la cultura de desprecio normativo; esto es hasta que los niños de hoy sean grandes, sin advertir que la educación vial es necesaria pero no suficiente sino se enmarca en una política global de cultura ciudadana.*

*... la experiencia de la Ciudad de Bogotá en la que se trabajo en romper el divorcio entre ley, moral y cultura, logrando quebrar el concepto de anomia como valor relevante en la sociedad ... en el periodo 1995-1997, **la reducción de muertes por homicidios fue de 72 a 51 por cada 100.000 habitantes; las muertes por accidentes de tránsito descendieron una quinta parte (de 25 a 20 por cada 100.000 habitantes), y el uso del cinturón de seguridad se incremento en mas de dos tercios de los conductores.**(Antanas Mockus. Acciones y resultados en prevención y control de violencia en la Alcaldía de Bogotá 1995-1997)*

*Se ha definido la cultura ciudadana como el “**conjunto de costumbres, acciones y reglas mínimas compartidas que generan sentido de pertenencia, facilitan la convivencia urbana y conducen al respeto del patrimonio común y al reconocimiento de los derechos y deberes ciudadanos**” (Alcaldía Mayor de Santa Fe de Bogotá D.C., Formar Ciudad, Bogotá)*

*En este concepto de cultura ciudadana resulta imprescindible reconocer al ciudadano como sujeto de derechos pero también de obligaciones y responsabilidades; teniendo plena conciencia que el Estado no es omnipresente y no puede controlar todas las acciones o conductas humanas, emergiendo, entonces, el compromiso del ciudadano con el cumplimiento de las normas, no tanto por la existencia de sanción sino por el convencimiento de que el acatamiento de la misma mejora sustancialmente su vida y la de la comunidad.*

*7 al 10 de noviembre*

**Jornadas de  
Transporte Urbano  
en el Área  
Metropolitana de  
Buenos Aires.**

*Soluciones para la  
movilidad del área  
metropolitana de  
Buenos Aires*

**Departamento de Transporte de la FIUBA**

[http://www.fi.uba.ar/dep\\_doc/68/68\\_Cartelera.php](http://www.fi.uba.ar/dep_doc/68/68_Cartelera.php)

## La mujer, el marido, el tren y la estación

Adrián Paenza

### El Problema

Recordemos el problema planteado en el número anterior de **noticias periciales**:

*Un comerciante viaja a su trabajo todos los días usando el mismo tren, que sale de la misma estación y que tiene los mismos horarios, tanto de ida como de vuelta. Su mujer lo lleva a la mañana hasta la estación y, luego, lo pasa a buscar a las 5 de la tarde con su coche. Un día, el marido termina su trabajo más temprano y toma un viaje previo que lo deposita en la estación a las 4 de la tarde (en lugar de las 5), y decide empezar a caminar por la calle que usa ella para ir a buscarlo.*

*Se encuentran en el trayecto, como él había previsto. El marido se sube al auto y juntos vuelven a su domicilio, al que llegan diez minutos antes de lo habitual; ¿puede determinar cuánto tiempo caminó el marido cuando ella lo encontró?*

En un análisis algebraico concluimos que sin conocer el valor de la velocidad del auto y del peatón, o al menos su relación, no es posible determinar el tiempo, por lo que una primera conclusión es que al problema **le faltan datos** ...

... al menos que veamos **el otro lado del problema** (¡pensamiento lateral!), y pensemos en que sucede con la mujer, que salió seguramente de su casa a la misma hora y regresó antes.

*Con los datos que uno tiene, se sabe que la mujer y el marido llegaron a la casa de vuelta diez minutos antes que de costumbre. Esto significa, que la mujer viajó diez minutos menos en el auto, o lo que es lo mismo, cinco minutos menos en el viaje de ida y cinco minutos en el viaje de vuelta.*

*Dicho esto, ahora podemos (juntos)*

*concluir lo siguiente: el marido caminó 55 minutos desde la estación hasta el lugar en donde encontró a la mujer. ¿Por qué?*

*La mujer siempre pasa a buscar al marido a las 5 de la tarde. Como tuvo que haber manejado cinco minutos menos al ir, eso significa que lo encontró a las 4.55. De esta forma, al dar la vuelta en ese momento, como también manejará cinco minutos menos al volver, llegarán 10 minutos antes de lo habitual.*

*Conclusión: el señor caminó 55 minutos.*

La presente sección contiene resúmenes y comentarios de nuevos artículos incorporados al sitio [www.perarg.com.ar](http://www.perarg.com.ar)

### Novedades Técnicas en la web

**El método MONTE CARLO**

Si hay alguna forma de homenajear a Ernesto MARTÍNEZ, ella será retomar sus innumerables contribuciones a la investigación científica de los delitos más complejos.

Entre estas contribuciones ocupa un lugar central la difusión de la simulación estadística basada en el método MONTE CARLO, aplicado a la determinación de la cota de error en la estimación de parámetros físicos (velocidad, distancia, tiempo, aceleración, etc.), cuyo origen posee las indeterminaciones derivadas de un relevamiento borroso de los rastros, y/o de la indeterminación de los coeficientes (de fricción, de rigidez, etc.) empleados.

El artículo **CÁLCULO DE COTAS DE ERROR EN ACCIDENTOLOGÍA USANDO LA TÉCNICA DE MONTE CARLO**, del Dr Ernesto Martínez, puede consultarse sin restricciones en el sitio [www.perarg.com.ar](http://www.perarg.com.ar).



## La Biblioteca

noticias bibliográficas

8

## Latigazo Cervical

*En las colisiones de vehículos a baja velocidad, en la que los daños materiales son mínimos, suelen producirse daños físicos a los ocupantes, cuya severidad no guarda una relación lineal con la magnitud del choque. Las consecuencias lesivas son de mayor severidad y más frecuentes en los automóviles modernos. que en los producidos hasta la década del '90*

*Estos fenómenos resultan escasa y malamente comprendidos por los médicos e ingenieros forenses, y por ello, mal apreciados en los ámbitos de la Justicia, en los que prima el miedo a abordar seriamente el litigio de los casos en los que los vehículos no presentan daños de significación.*

*El libro del médico y abogado español **M. R. Jouvencel**, de reciente difusión en nuestro país, aporta una rica metodología de investigación del fenómeno del latigazo cervical en las colisiones de baja velocidad. Lo hace partiendo de la sintomatología y la evaluación clínica de los efectos, para indagar en la dinámica de los sistemas biológicos del cuello involucrados, y su correlación con la dinámica del choque y los aspectos constructivos de los vehículos automotores.*

*Ofrece a manera de conclusión, una metodología pericial de investigación y reconstrucción de los siniestros de baja severidad, con la acción interrelacionada de médicos e ingenieros forenses en la determinación de las causas reales de determinadas sintomatologías, circunscribiendo el ámbito del fraude*

M. R. JOUVENCEL

LATIGAZO CERVICAL Y COLISIONES A BAJA VELOCIDAD

Ediciones Díaz de Santos, Madrid, 2003



### Conexiones en la Web

#### Derecho y Tecnología

Los días 10, 11 y 12 de Octubre pasados, la ASOCIACIÓN DE ABOGADOS DE BUENOS AIRES organizó el **IX Congreso Internacional de Derecho de Daños**, con el Daño Tecnológico como temática central concurrente.

Desfilaron los temas del fraude informático, la contaminación del medio ambiente y los siniestros de tránsito, y su incidencia en el daño a las personas y a la sociedad, desde los puntos de vista jurídicos de la doctrina, la legislación y la jurisprudencia local e internacional

Las discusiones y aportes han sido resumidas en las conclusiones y recomendaciones, cuyos contenidos podrán ser consultados en el sitio web de la asociación, el que invitamos a visitar

<http://www.aaba.org.ar/>

Los números de **noticias periciales** publicados en los años 2005 y 2006 se encuentran disponibles en el sitio [www.perarg.com.ar](http://www.perarg.com.ar)