

Sumario

- ❖ EDITORIAL
- ❖ *In memoriam* – **Ernesto Martínez**
- ❖ Marcelo Duquez – **La pirámide de Hyden**
- ❖ Leonardo Moledo – **El Principio de Incertidumbre**
- ❖ Anibal O. García – **Seguridad vial; las claves de la siniestralidad**
- ❖ Cristina Aizpeolea – **Levantar el pie del acelerador; la única ley a favor**
- ❖ Novedades Técnicas en la web – **Estimación de la DISTANCIA PRUDENTE de circulación**
- ❖ La Biblioteca – **Introducción a la Biocinemática**
- ❖ Conexiones en la Web.

PROXIMOS EVENTOS

AIIA

TALLERES DE ANALISIS DE CASOS REALES

2, 9 y 16 de noviembre

EDITORIAL

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 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.

Estimado amigo.

El mes de octubre nos deja sensaciones controvertidas.

Por un lado la concreción del Seminario Internacional de Biomecánica aplicada a la investigación de accidentes de tránsito.

Por primera vez en nuestro país se reunieron ingenieros, técnicos, médicos y abogados para abordar desde distintos ángulos la problemática de los daños físicos en la investigación de los hechos de tránsito.

También por primera vez nos reunimos en el Instituto Universitario de la Policía Federal profesionales de distintos orígenes, en una jornada destinada a compartir distintos enfoques sobre esta temática.

Son hechos alentadores que se superponen con la mala nueva: el mes de octubre se llevó de manera intempestiva la insustituible guía del Dr Ernesto Martínez.

Su vida, su trabajo y su ejemplo nos deja, entre otras cosas, la misión de continuar.

El mes de Noviembre que se avecina será oportunidad para el tercer ciclo de talleres de **AIIA**. Un evento que año a año reúne un número importante de ingenieros que realizan pericias en la materia.

Una nueva ocasión para intercambiar experiencias.

Hasta el Número **13**

in memoriam
Ernesto Martínez

A mediados de octubre nos dejó el Dr Ernesto Martínez.

Y al dolor de su partida, temprana e inesperada, se suma una suerte de orfandad en aquellos que pudieron sentir la siempre clara y sencilla guía de un maestro, y el ejemplo de un ser que ennoblece el género humano.

Rodolfo “Willy” Pregliasco y Eduardo Osquigil, sus compañeros de trabajo e ilusiones cotidianas nos transmiten su sencillo homenaje



Hoy después de una corta y compleja convalecencia por una afección cardíaca, nos dejó Ernesto Martínez.

Este sanjuanino, perteneciente a la onceava promoción del Instituto Balseiro, doctorado en el Max Planck en Alemania, contador de cuentos increíbles, amante de la lectura y excelente cocinero, volvió a la Argentina en 1974 con la convicción y el entusiasmo de 'hacer' en su país. Entre 1979 y 1984 fue Vicedirector de la carrera de física del Instituto Balseiro.

Ernesto no sólo tenía un conocimiento enciclopédico envidiable, sino que en temas de su interés era original y profundo. Su convicción de que la ciencia tenía que servir a la sociedad, lo llevó a hacer importantes contribuciones en la educación media formando docentes en Física a través de la implementación del Centro de Formación Continua, que funciona ininterrumpidamente en el IB desde hace 20 años.

Era chispeante, agudo e irreverente. Sus charlas y conferencias despertaban inmediatamente el interés porque transmitía entusiasmo, y sabía hacerlo inclusive con públicos de diferentes formaciones y niveles.

Ernesto fue el primero en vincular el trabajo científico con la actividad judicial. Indiscutiblemente, fue el impulsor del desarrollo de la Física Forense en nuestro país y en Latinoamérica, abriendo una nueva disciplina, desarrollándola y educando a profesionales y estudiantes, tanto del ámbito académico como del personal judicial y policial.

Los que tuvimos la oportunidad de conocerlo personalmente, un poco más allá del trabajo, sentimos que este sanjuanino, controversial e íntegro, nos dejó demasiado temprano.

fragmento extraído de
EL TRANSPORTE Y EL TRANSITO, una convivencia posible

Conocerá Ud. amigo lector, personas que circulan con muy bajos niveles de seguridad. Como por ejemplo motociclistas que circulan a altas velocidades, sin el casco protector, sin disminuir la velocidad en las bocacalles, etc. No es hacer futurología pensar cuando vemos esos niveles de circulación: *“En cualquier momento le va a pasar algo”*. Es simplemente que vemos que esa forma de circulación con muy bajos niveles de seguridad, acostumbrado a circular de esa manera, nunca le pasó nada; llegará el momento en que se congregará ese conglomerado de factores y sin duda se producirá el desenlace final del que venimos hablando.

Sin embargo, para entender aún más la problemática, no solo podemos hablar de accidentes, sino también de incidentes y conflictos. En este caso la definición sería: *cualquier evento que se puede producir como consecuencia de una actuación o circunstancia insegura y que contrariamente al accidente, NO tiene o NO conlleva un desenlace final y por lo tanto no produce ningún tipo de daños o lesiones en las personas*. Llevando esta definición al tema específico que nos ocupa, el tránsito, habitualmente no se evalúan muchos de estos incidentes como riesgos o como la antesala de un accidente, debido a esto, muchas formas de circulación, muchas conductas se formalizan y por lo tanto muchas de estas conductas se hacen costumbre y tal como hemos comentado anteriormente, al no haber desembocado nunca en un accidente se estructuran en la experiencia del conductor y se mantienen hasta que el *incidente* pasa la fina barrera que lo separa y pasa a ser un *accidente*.

Todo esto se puede apreciar en el modelo para la evaluación de la seguridad llamado “Pirámide de Hyden” que a continuación presentamos



Como se puede apreciar el orden de ocurrencia es decreciente y lo menos frecuente es el accidente ya que como vimos anteriormente este es el último escalón de un complejo proceso. Conocer este orden de frecuencia es importante para conocer lo que pasa en el momento antes del accidente y cuáles fueron los parámetros de seguridad y de conductas implicadas en el hecho. Al conocer estos procesos se eleva la percepción del riesgo y por lo tanto se pueden adoptar conductas de evitación [...]

El Principio de Incertidumbre

(y el tiempo infinitamente pequeño)

Leonardo Moledo



Se reproduce del suplemento FUTURO del 11 de marzo de 2006

El principio de incertidumbre asegura que hay magnitudes que no se pueden medir simultáneamente, como el tiempo y la energía o la velocidad y la posición al mismo tiempo: cuanto más precisamente se mide la posición de una partícula, más imprecisamente se mide su velocidad, y viceversa, y cuanto más precisamente se mida su velocidad, más error habrá en la posición. Más aún: si pudiéramos medir con absoluta exactitud la velocidad, no sabríamos en que lugar del universo está. Y lo mismo ocurre con la energía y el tiempo.

Ahora supongamos que pudiera haber lapsos de tiempo tan pequeños como a uno se le ocurra.

¿Qué es lo que distingue a un lapso de un instante?. La ocurrencia de algún evento.

Veámoslo de otra manera ¿Cómo sabemos que ese lapso de tiempo súper súper súper ínfimo es tal?. Midiéndolo con un error menor que la duración de ese lapso; pero la única manera de medir ese lapso es mediante un reloj que lo marque, o un fenómeno cualquiera que dure eso.

¿Cuál sería la energía involucrada en el proceso de medición?. Si el lapso es infinitamente chico, cualquier valor de la energía *sería mucho mayor que toda la energía disponible en el universo*

El tiempo según BORGES

El tiempo es a sustancia de la que estoy hecho. El tiempo es un río que me arrebatara pero yo soy el río; es un tigre que me destroza pero yo soy el tigre; es un fuego que me consume, pero yo soy el fuego. El mundo, desgraciadamente, es real; yo desgraciadamente, soy Borges

Jorge Luis Borges – **Otras Inquisiciones**

AIIA

**AGRUPACION DE INGENIEROS EN
INVESTIGACION DE ACCIDENTES**

TALLERES DE ANALISIS DE CASOS REALES

2, 9 y 16 de noviembre

dirigido a ingenieros que realizan pericias
en accidentes de tránsito

informes: info@aia-arg.org

Seguridad vial; las claves de la siniestralidad

Aníbal O. García

Como hemos desarrollado en anteriores ediciones de **noticias periciales** los mal llamados accidentes de tránsito no son hechos aislados, fortuitos e imprevisibles. Son la sucesión lógica de una serie de acontecimientos constituyentes de un universo de riesgos sistemáticos, permanentes y sucesivos

Los siniestros no son el problema; son las *consecuencias* del problema, la forma en que el fenómeno oculto se presenta ante los ojos del público en toda su crudeza. Los siniestros de tránsito son la cima emergente de una pirámide cuya base amplia y sólida está constituida por una amplia gama de factores de riesgo, cada vez más aceptados por la cultura ciudadana e incorporados como *cosa natural* a nuestra vida.

Esa cultura ciudadana no puede percibir los siniestros sino como una la manifestación de las conductas individuales; el accionar de conductores por excelencia. Y en tal inteligencia, errada por cierto, se limita a promover acciones de represión sobre ellos, incluyendo la “educación” basada en el manejo defensivo y otras técnicas semejantes.

Puede discutirse mucho acerca de las más apropiadas maneras de instruir y educar a los conductores, la modificación de leyes y ordenanzas y los medios más efectivos de castigo. Pero el común denominador de estas acciones es su fracaso sistemático y permanente. Y ello no es casual

Es que más allá de la eficacia de las técnicas de conducción y las reglas del mejor desempeño en la vía pública – necesarias para un ámbito seguro-, los factores de riesgo descansan en

fenómenos de honda raigambre material; fenómenos cuya lógica de desarrollo se encuentra fuera de la voluntad psicológica de los individuos y de la naturaleza jurídica de las leyes, sus reglamentos y sus aplicaciones.

Se hace necesario actuar sobre los factores materiales y técnicos del riesgo; es la única manera de hacer prevención de manera científica, y por tanto efectiva.

Podría circunscribirse la visión de los factores materiales del riesgo al diseño de las calles y caminos, la señalización, la identificación de puntos críticos y su remediación o morigeración. No está mal como inicio. Pero es solo una pequeña aproximación

Hemos desarrollado un modelo de referencia: la utopía del *tránsito absolutamente ordenado* (el **tao**). Hemos visto que este modelo describe un ideal del que nos apartamos en forma permanente y acelerada por las tendencias del mercado automotriz que sobrecargan las rutas con una cada vez menos homogénea población de automotores. En este fenómeno reside el núcleo de las tendencias crecientes de la siniestralidad

Legislación (represión) y educación, son medidas que actúan sobre los efectos del riesgo generado; sobre las partes blandas del problema. Y en tal situación no alcanzan a compensar el crecimiento del riesgo derivado de los factores materiales.

El fracaso de las políticas de prevención basadas en esta apreciación superficial continuará en tanto no se aborde el estudio y la acción pública (del Estado) sobre las tendencias que nos apartan del **tao**.



El 4 y 5 de octubre pasados, sesionó en la Facultad de Medicina el Seminario Internacional de BIOMECANICA aplicada a la Investigación de ACCIDENTES DE TRÁNSITO.

Tal como lo recalcó en la apertura del evento el Ing Luis M Ance, presidente de la AGRUPACION de INGENIEROS en INVESTIGACION de ACCIDENTES, resulta el primero en su tipo que se realiza en nuestro país, reuniendo a médicos, ingenieros y abogados en torno a la problemática.

*Cristina Aizpeolea, cronista del diario **La Voz del Interior** de la provincia de Córdoba, participó de las sesiones y resumió sus impresiones en esta nota publicada el 6 de octubre*

Expertos analizaron los aspectos biomecánicos que intervienen en la producción de accidentes de tránsito.

Levantar el pie del acelerador, la única ley a favor

Cristina Aizpeolea

[...] Durante dos días, un auditorio de 80 profesionales de la medicina y la ingeniería que realizan tareas periciales participaron de un seminario internacional y analizaron estos siniestros desde otra óptica: cómo actúan las leyes de la física sobre el material biológico (humano) y cuáles podrían ser las respuestas humanas y biomecánicas para algunas soluciones, o prevenciones.

En el encuentro se habló de nociones sobre la gravedad, la energía, la masa corporal, la fuerza o la velocidad que los médicos no siempre contemplan, y también de los efectos que todo ello puede tener en el ser humano cuando va en un vehículo o resulta embestido, algo que no siempre figura en las planillas de cálculos de los ingenieros. De tal modo, las disertaciones desmenuzaron, por ejemplo, la incidencia de los dispositivos de seguridad (cascos, cintos, airbags), los materiales y los diseños de los vehículos, su operación bajo distintas condiciones físicas, o la variabilidad de lesiones en un peatón según su altura y peso corporal y según la velocidad a la que es embestido. El seminario fue organizado por la Cátedra de Medicina Legal de la Facultad de Medicina de la Universidad de Buenos Aires (UBA) y fue una de las actividades previas del Congreso Mundial de Valoración del Daño Corporal [...]. "Lo planteamos

esperando que fuera un buen aporte para ambos. Porque muchas veces, los médicos y los ingenieros se preocupan sólo de lo suyo específico, y en esta materia es fundamental la interacción", resumió Aníbal García, ingeniero mecánico, del Grupo de Investigación Pericial de Buenos Aires (GIP), otro de los organizadores del seminario. Aunque pocos, entre los asistentes hubo también abogados de compañías de seguro, según informó García.

La energía no se pierde. En la apertura del seminario, el médico Jorge Bermúdez (especialista y docente de Medicina Legal) disertó sobre la "lesionología" de los accidentes de tránsito y explicó que las heridas que sufre un ser humano tras un impacto no son otra cosa que el efecto de energía que no pudo ser absorbida por otros factores, tales como la fricción que hacen las ruedas en el pavimento o la deformación de la carrocería del vehículo.

"La energía no se crea ni se elimina. No se pierde. Se transfiere. Y esa energía que no es absorbida por otro cuerpo, será absorbida por el humano, en lesiones", resumió Bermúdez. "La energía no se crea ni se elimina. No se pierde. Se transfiere. Y esa energía que no es absorbida por otro cuerpo, será absorbida por el humano, en lesiones", resumió Bermúdez.

Levantar el pie del acelerador ...

(cont.)

El especialista recordó que la energía cinética (del movimiento) es directamente proporcional a la masa del objeto (será mayor la de un camión rodando, que la de una bolita) y citó la ley de Isaac Newton acerca de que "un cuerpo en movimiento continuará con su trayectoria hasta que actúe otra fuerza".

"Cuando ello ocurre, se detiene el movimiento, pero no la energía, y el cuerpo humano absorberá buena parte de la energía que no se haya transferido. En parte, el hecho de que en un choque los autos de hoy se deformen así –dijo, comparando diapositivas de un auto modelo 1970 con uno actual–, se debe a diseños creados para absorber mayor energía en caso de impacto. Además del material, por supuesto".

En cuanto a las lesiones, Bermúdez explicó que el mismo mecanismo ocurre con órganos vitales del cuerpo humano que, antes de ser lesionados por un objeto externo, "golpean" con las cavidades que lo cubren: *"Cuando por un choque se detiene el movimiento del auto, la cabeza tiende a seguir en la misma dirección que venía y al parar, el cerebro golpea con la cavidad craneana; o el bazo, con la cavidad abdominal".*

Bermúdez mostró estudios internacionales realizados en muñecos y también datos estadísticos sobre lesionados y personas fallecidas, que evidencian cómo las lesiones de un peatón aumentan según la velocidad del vehículo embistente. Según esas investigaciones, si la marcha es de 60 kilómetros por hora, prácticamente no hay posibilidad de sobrevida. En tanto, si la velocidad es de entre 24 y 32 kilómetros horarios, el índice de lesiones (no siempre mortales) cae al 16,7 por ciento.

[...] En otras palabras, a nivel de física, la mejor aliada es la desaceleración: presionar con menos fuerza el pedal derecho.

Por su parte, el profesor de ortopedia y traumatología Andrea Constanzo (Italia, Universidad de Roma), disertó sobre el "síndrome del latigazo cervical", un mecanismo de aceleración y desaceleración que se produce en alguien que es embestido de atrás y que le transmite energía al cuello, provocando que la cabeza golpee para adelante y para atrás, con consecuencias que pueden ser fatales. No siempre los apoyacabezas garantizan protección total.

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

Novedades Técnicas en la web

ESTIMACION DE LA DISTANCIA PRUDENTE DE CIRCULACIÓN

La *distancia prudente* se define como la *distancia mínima* a la cual el conductor de un vehículo, observando una brusca disminución de la velocidad del vehículo que lo antecede, puede reaccionar y maniobrar para evitar una colisión, asumiendo como maniobra preferente el frenado.

El modelo para la estimación de la *distancia mínima* tiene en cuenta un flujo de vehículos de distinto porte, distinta relación de potencia-peso, y distinta maniobrabilidad. Mediante procedimientos de estimación de probabilidades, y grados de severidad de impacto admisibles, se establece la *distancia prudente* de circulación que debe guardar un vehículo respecto del que lo precede, para una dada velocidad de circulación V_0 . Se considera en forma particular la maniobra de sobrepaso como una de las de mayor grado de siniestralidad.

(Se puede acceder a la versión completa del trabajo en los anales del XIV CONGRESO ARGENTINO DE VIALIDAD Y TRANSITO (COMISION 3 – **SEGURIDAD VIAL**) y en el sitio www.perarg.com.ar.)



La Biblioteca
noticias bibliográficas

INTRODUCCIÓN A LA BIOCINEMÁTICA

“... la geometría del movimiento (cinemática) aplicada a la biología humana (biocinemática) puede conocer múltiples proyecciones, y, entre otras, aprovecharse de su utilidad para un acercamiento y una mejor explicación de las causas, mecanismos y sus consecuencias traumáticas en las personas lesionadas por los hechos de la circulación, y asimismo para la investigación y reconstrucción de estos accidentes en lo que al biosistema interesa.”

La sencillez y lo concreto hacen del libro **BIOCINEMÁTICA DEL ACCIDENTE DE TRÁNSITO** (M. R. Jouvencel - **Díaz de Santos, Madrid**), una recomendable herramienta de aproximación a la *ingeniería biomecánica*.

Escrito para la ilustración de los peritos médicos, en breves artículos el Dr. *Jouvencel* describe las lesiones en atención a las características cinemáticas del accidente y a la región anatómica interesada en el accidente.

El examen detallado de la tipología de la lesión en los ocupantes según el tipo de vehículo implicado, de las víctimas por atropello -con atención diferenciada a los accidentes que involucran a niños, los traumatismos en la mujer embarazada y las personas de edad avanzada-, sirve de base para introducir el estudio de los aspectos periciales médicos



Conexiones en la Web

La Biomecánica en Ingeniería

Desde hace varios años la licenciada en matemáticas e ingeniera **Eugenia Blangino** y el médico traumatólogo **Sergio Valente**, desarrollan investigaciones de materiales y modelos matemáticos de aplicación, en el **Gabinete de Biomecánica** del Departamento de Ingeniería Mecánica de la Facultad de Ingeniería de la UBA.

Una visita al sitio <http://www.fi.uba.ar/laboratorios/gbm/> permite tomar una idea de los recursos con que cuenta este centro de investigación y docencia, de los emprendimientos realizados y por sobre todo, adquirir una primera idea de las posibilidades de esta disciplina en múltiples campos de la medicina, de la bio-ingeniería, y de la investigación y reconstrucción de accidentes con lesiones