

## Sumario

- ▶ ERNESTO SABATO. *Verdad y belleza*
- ▶ *Biomecánica. Cómo se investiga*
- ▶ *Actualidad de la seguridad vial en latinoamérica.*
- ▶ *Una verdadera pericia*
- ▶ AMSTER. *Música, Maestro*
- ▶ PAENZA. *Estimar*
- ▶ *Novedades técnicas en la web*
- ▶ BIBLIOTECA. *El derecho de daños en la circulación*

## PROXIMOS EVENTOS

### Jornadas sobre INGENIERÍA FORENSE Resistencia – Chaco 23 y 24 de Junio de 2011

Universidad Nacional del Nordeste (UNNE)  
Facultad de Ingeniería

Consejo Profesional de Agrimensores,  
Arquitectos e Ingenieros del Chaco  
Centro de Estudiantes de Ingeniería

## Editorial

### La verdad y el saber experto

En números anteriores hemos reflexionado acerca de la relación íntima entre verdad y justicia. Debemos agregar que, para contribuir a una justa resolución de los conflictos, la verdad no puede ser parcial.

Para ello es importante es incluir en el programa de investigación, la amplitud del ámbito donde deben ser investigados los hechos.

Esa amplitud incluye también a la totalidad de los puntos de vista y argumentos que de ellos se desprenden. La verdad está asociada a los derechos de los afectados a ser tenidas en cuenta.

La falta de profesionalidad y experticia suele expresarse en un recorte de estas amplitudes. Y confluye en la construcción de relatos parciales, sesgados e incompletos, donde la primera víctima resulta la verdad, que así queda oculta.

Construida sobre esas bases, el fallo judicial cae en inconsistencias, y la justicia deja de serlo.

La formación de los expertos forenses no puede limitarse a la mera instrucción técnica. Se ha observado un amplio número de casos en los que los análisis técnicos han contribuido a ocultar –o al menos, dejar de lado-, los aspectos relevantes de los hechos que dan lugar al litigio. El *tecnicismo* en las pericias, como un exceso en detrimento de la comprensión del litigio, se convierte así en un enemigo de la verdad buscada.

Hasta el número 45.

**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 siniestralidad 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.

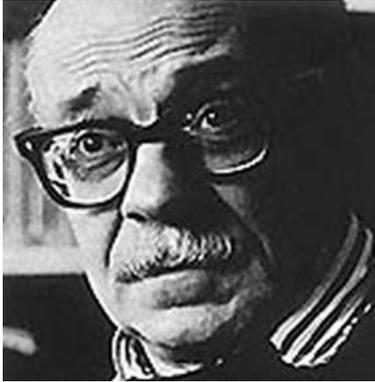
Se agradece citar la fuente.

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.

*La vida de un hombre admirable no termina con su muerte.*

**Almudena Grandes**



## Ernesto Sabato

24/06/1911 – 30/04/2011

Dr. en Física (Universidad de La Plata, 1938), becado para realizar trabajos de investigación sobre radiaciones atómicas en el Laboratorio Curie de París. En 1939 fue transferido al MIT. Regresó a su país en 1940 con la decisión de abandonar la ciencia, pero para cumplir con quienes le habían otorgado la beca se desempeñó como profesor en la Universidad de La Plata, en la cátedra de ingreso a Ingeniería y dictó un posgrado sobre Relatividad y Mecánica Cuántica.

*“En el Laboratorio Curie, en una de las más altas metas a las que podía aspirar un físico, me encontré vacío de sentido. Golpeado por el descreimiento, seguí avanzando por una fuerte inercia que mi alma rechazaba”* Definió a la ciencia como amoral porque *“llevaría al mundo hacia el desastre”*.

En 1943, debido a una crisis existencial, decidió alejarse de forma definitiva del área científica para dedicarse de lleno a la literatura y la pintura. Se instaló entonces en Pantanillo, en la provincia de Córdoba, para residir en un rancho sin agua ni luz pero entregado a la escritura. Su primer trabajo literario es un comentario sobre La Invención de Morel, novela de Adolfo Bioy Casares, publicado en 1941 en la revista *Teseo*, de La Plata. Es autor de tres novelas; *El Túnel*, *Sobre Héroes y Tumbas* y *Abaddón el Exterminador* y de innumerables ensayos sobre la condición humana.

### VERDAD Y BELLEZA.

*¿Hay más libertad acaso, para hacer una sonata que un puente? El ingeniero debe respetar ciertas leyes (resistencia de materiales, gravedad, composición de fuerzas). El músico se enfrenta con las leyes de la armonía. Ambos trabajan con un material objetivo y preexistente: hierros y notas. Ambos tienen que construir. La construcción, en los dos casos tiene que cumplir con ciertos requisitos: máximo resultado con mínimo de elementos (¿estilo?), equilibrio, proporción de las partes: ¿no será que la belleza, en ambos casos, es el resultado inevitable de estos requisitos?*

Ernesto Sábato, **Uno y el Universo**, 1945.



## BIOMECÁNICA

### *Cómo se investiga*

---

Los conceptos empleados en la investigación en el campo de la Biomecánica no son conocidos. Considerando que resulta un tema de gran interés, elegimos difundir los principales ítem del Proyecto **B.02.01.03.02 -ANATOMIC NECK MODEL** dirigido por el ingeniero *Rolf Eppinger* en los años 1999 y 2000.

#### OBJETIVO DEL PROYECTO

Desarrollar un modelo de elementos finitos del cuello humano con suficiente detalle anatómico para investigar lesiones en los músculos y tejidos blandos bajo cargas de colisión en automotores. Los tipos de lesiones a ser investigados incluyen flexión, extensión, compresión, tensión, flexión lateral y torsión. Los objetivos de largo plazo son para utilizar este modelo en el desarrollo de los criterios de lesión del cuello y obtener una mejor comprensión de las lesiones del cuello ocurridas en el despliegue del air-bag.

#### RESPALDO

Modelado analítico, en combinación con ensayos experimentales, proveerán de información esencial en los mecanismos y tolerancia de las lesiones del cuello.

#### DEFINICIÓN DEL PROBLEMA

Comprender el problema complejo de las lesiones en el cuello es difícil usando solamente los métodos experimentales. Se usará un modelo detallado de elementos finitos en combinación con pruebas experimentales para proveer una mirada necesaria a los mecanismos y tolerancias de las lesiones del cuello.

#### APROXIMACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

Se desarrollará un modelo detallado de elementos finitos, incluyendo detalles anatómicos suficientes para investigar lesiones en los músculos y tejidos blandos bajo cargas de colisión en automotores. Este modelo será validado contra datos experimentales disponibles en la literatura y en los informes de los estudios experimentales. El modelo validado podrá ser así empleado para estudiar aplicaciones de interés en la comunidad de la seguridad automotor.

#### IMPACTO POTENCIAL - APLICACIÓN

Todos los programas de aptitud para el impacto que involucran los mecanismos y tolerancia de lesiones en el cuello.

#### TAREAS DEL PROYECTO

- Tarea 1: Correr simulaciones correspondientes a los ensayos experimentales llevados a cabo en la *Duke University* y el *Medical College of Wisconsin*. Las lesiones predictas serán correlacionadas con patología documentada en los ensayos. Esto proveerá el primer nivel de validación del modelo de elementos finitos.
- Tarea 2: Modificar y Probar el modelo para representar mejor la respuesta humana a la tensión y extensión.
- Tarea 3: Agregar musculatura al modelo y chequear la respuesta con datos de voluntarios humanos. Esto proveerá un segundo nivel de validación para el modelo.

## Actualidad de la Seguridad Vial en Latinoamérica

En el último número de *Travesía Latinoamérica*<sup>(1)</sup>, el Dr. Martín Pirola<sup>(2)</sup>, comenta la temática tratada en el II Congreso Iberoamericano de Seguridad Vial (Buenos Aires, Octubre 2010). Algunos comentarios relevantes se reproducen a continuación

[..] *En la conferencia especial sobre Infraestructura y Seguridad Vial impartida por el Ing. español Jacobo Díaz Pineda (Presidente del Instituto Vial Iberoamericano y ex Presidente de la Asociación Española de la Carretera) se remarcó el inexacto y mentiroso postulado que el 90% de los accidentes de tránsito son causados por fallas humanas (teoría conductualista), cuando en realidad un número importante de errores de los conductores y sus terribles consecuencias (que se estimó en un porcentaje del 30%), son inducidos o provocados por el defectuoso diseño, construcción o mantenimiento de las calles y carreteras –o falta de señalización adecuada en su caso-, agravando además los efectos dañinos del accidente. Concluyéndose que una infraestructura vial amigable o atenuar los efectos perjudiciales que pueden traer aparejados una equivocación del conductor o un desperfecto del automóvil (trazado geométrico adecuado, curvas con peralte o inclinación moderada, barreras o barandas de contención flexibles, amortiguadores de impacto cubriendo obstáculos rígidos cercanos a la vía, evitar los desniveles o caídas bruscas de los bordes del pavimento, señalización adecuada y cartelería variable, etc.).[..]*

[..] *Las víctimas o sus familiares desde la propia experiencia vivida son capaces de movilizar los corazones para ayudar a modificar o corregir “pequeños” hábitos, conductas o comportamientos, inconscientes, automáticos y riesgosos que pueden ocasionar “grandes” desastres viales. No se trata solamente de buscar responsables, sino de aportar soluciones que contribuyan a evitar la repetición constante y masiva de desafortunados sucesos. Así nos resultó muy emotivo y conmovedor el testimonio brindado por la Psicóloga Alejandra Forlán ([www.fundacionalejandraforlan.org](http://www.fundacionalejandraforlan.org)), quien relató cómo a raíz del siniestro de tránsito que le tocó sufrir hace 20 años atrás y que la dejó en silla de ruedas, debió adecuar su proyecto y motivación de vida, convirtiendo su angustia en ayuda solidaria a favor del cumplimiento de los derechos de las personas con discapacidades permanentes derivadas de esta problemática [..]*

<sup>(1)</sup> *Travesía Latinoamérica* es editado por **Etrasa**, Editorial Tráfico Vial S.A. ([travesialatinoamerica@etrasa.com](mailto:travesialatinoamerica@etrasa.com))

<sup>(2)</sup> *Diego Martín Pirola*. Abogado Especialista en Derecho de Daños (Universidad de Belgrano, Argentina, y Universidad de Salamanca, España).

### Las asociaciones de víctimas se unen

Con la misión de constituir una red iberoamericana dedicada a la disminución de la siniestralidad vial y sus consecuencias en la región, se constituyó en la ciudad de Bogotá, Colombia, la **Federación Iberoamericana de Asociaciones de Víctimas contra la Violencia Vial (FICVI)**

*la misión de esta nueva federación de asociaciones es promover un cambio cultural mediante la acción conjunta y coordinada de sus organizaciones federadas para promover y fortalecer la seguridad vial en la región de Iberoamérica y del Caribe, con el objetivo de “cero víctimas en el tránsito”.*

Son miembros fundadores *Conduciendo a Conciencia y Familiares y amigos de las víctimas de la tragedia de Santa Fe* (Argentina), *Fundación Thiago de Moraes Gonzaga* (Brasil), *Agrupación de protección al peatón, APAP* (Chile), *Por la vía por la vida y Liga contra la violencia vial* (Colombia), *Aconvivir* (Costa Rica), *Centro de apoyo a víctimas de accidentes de tránsito, CAVAT* (Ecuador), *Stop Accidentes y Asociación de ayuda y apoyo a los afectados por accidentes de tráfico* (España), *Nace - No a Conducir Ebrio* y *Asociación de víctimas de violencia vial* (México), *Movimiento 23 de octubre* (Panamá), *S.E.R. - Seguridad en las Rutas* (Paraguay), *Fundación Gonzalo Rodríguez* (Uruguay), y *Asotránsito* (Venezuela).

## Una verdadera pericia

El 9 de agosto de 2010 tres personas murieron en el derrumbe del gimnasio **Orion Gym** del barrio de Villa Urquiza, en la Ciudad de Buenos Aires.

En principio, la Justicia consideró que la responsabilidad fue de quienes estaban realizando una construcción en el terreno vecino debido a que no se había hecho el apuntalamiento lindero en las condiciones de seguridad requeridas.

Por estrago doloso fueron procesados el ingeniero a cargo de la obra lindera en construcción, el dueño de la máquina excavadora y el titular de la empresa constructora. La hipótesis que sostuvo la jueza de Instrucción es que el gimnasio se derrumbó pura y exclusivamente porque *“no se respetaron las reglas para hacer la excavación, no hubo un apuntalamiento eficaz, tampoco se fijaron bases de apoyo de los tabiques y las bases estuvieron totalmente descalzadas y sin el apuntalamiento correspondiente”*.

En la audiencia de apelación, los defensores de los imputados sostuvieron que no hay bases técnicas para la acusación. Señalaron que la obra estaba en el medio de dos edificios. Uno tiene más de cien años de construcción y no se derrumbó. El edificio del gimnasio, en cambio, sí colapsó. El argumento es que las tareas de apuntalamiento fueron las que correspondían y que el gimnasio se

derrumbó porque el edificio en el que estaba tuvo problemas en la estructura y por el peso de la maquinaria de gimnasia.

En la revisión del fallo de primera instancia, la Cámara del Crimen por unanimidad resolvió el desprocesamiento. Para ello sostuvo que la base de la acusación fue un estudio de una arquitecta de Bomberos, en la que no se tuvieron en cuenta las filtraciones de agua que ya tenía la construcción que se terminó derrumbando, y la carga que implicó la colocación de las máquinas en el gimnasio.

Los magistrados, sin entrar en el debate del fondo de la cuestión, afirman que la base de una causa judicial de estas características tiene que ser un peritaje en el que participen las partes, cosa que no ocurrió en este caso. Sostuvieron que no se puede basar un procesamiento en un informe de Bomberos; tiene que producirse una verdadera pericia, en la que participen las partes y se tengan en cuenta los argumentos de cada uno. Asimismo, se menciona que deberán incluirse en la evaluación los planos del edificio del gimnasio, así como los de la construcción y las respectivas habilitaciones y controles por parte del Gobierno de la Ciudad.

Jornadas sobre

## INGENIERÍA FORENSE

Resistencia – Chaco

23 y 24 de Junio de 2011

Organizan

- Universidad Nacional del Nordeste (UNNE) - Facultad de Ingeniería
- Consejo Profesional de Agrimensores, Arquitectos e Ingenieros del Chaco
- Centro de Estudiantes de Ingeniería

Profesional Dictante

**Ing. ANIBAL OSCAR GARCIA**

**Jueves 23 de Junio – 18 hs**

**LA INGENIERÍA FORENSE  
Y LA INGENIERÍA EN EL SIGLO XXI**

Salón de la Reforma Universitario de 1918  
Fac de Ingeniería UNNE – Av. Las Heras 727

**Viernes 24 de Junio – 10 hs**

**EL ROL DE LA INGENIERÍA FORENSE  
EN LA SOCIEDAD**

Consejo Profesional de Agrimensores, Arquitectos e Ingenieros del Chaco – Av. de Mayo 525

## Música, Maestro

Pablo Amster

*¿Acaso no puede describirse la música como la matemática de lo sensible, y la matemática como la música de la razón? El alma de cada una de ellas, la misma.*

James Joseph Sylvester (1864).

[..] Cuando escuchamos una melodía, rara vez pensamos en números, proporciones o logaritmos. Sin embargo, todos hemos oído decir que la música es matemática, o que los músicos son matemáticos aplicados. Esto obedece, sin duda, a que la música tiene un gran nivel de abstracción: más que en otras artes, se hace uso de un lenguaje simbólico y un sistema de notación similar a algunos de los que emplean las ciencias formales. En efecto, hace ya siglos los músicos idearon modos de escritura que de cierta forma se anticiparon a las nociones modernas de diagramas y grafos. Más sorprendente aún es el sistema creado en la Edad Media, precursor de los actuales pentagramas –en los que la melodía se representa mediante un sistema de coordenadas–, donde el eje X representa el tiempo y el eje Y, la altura. Este sistema fue inventado en el siglo XI, casi seiscientos años antes de que el francés Descartes introdujera una idea similar para fundar la geometría analítica.

En cualquier caso, más allá de los aspectos concernientes a su escritura, es posible reconocer en la música una gran variedad de nociones matemáticas, tales como la simetría, las proporciones, las relaciones numéricas entre frecuencias e intervalos, el ritmo o las reglas de la armonía. Pero quizá la conexión más profunda sea aquella magistralmente expresada por el escritor argentino Jorge Luis Borges: “*Como la música, las matemáticas pueden prescindir del universo, cuyo ámbito comprenden y cuyas ocultas leyes exploran*”.

No es casual, entonces, que numerosos teóricos de la música hayan sido matemáticos y numerosos matemáticos se hayan

interesado en la música. En la antigüedad clásica, esto era casi una obviedad, pues la música era una rama de la matemática. Tal es la tradición que proviene de pensadores del siglo IV a.C., como Platón y Arquitas, según la cual la matemática se divide en cuatro ramas: la geometría, la aritmética, la astronomía, y la música. Más tarde, esta división fue conocida como *Quadrivium*: la denominación se debe al filósofo romano Boecio, quien estableció el estudio de estas cuatro ramas como un prerrequisito para la filosofía.

La situación cambió en el Renacimiento, seguramente para gran alivio de los músicos (y de los filósofos). Sin embargo, el interés recíproco entre teóricos de la música y matemáticos se mantuvo. Vale la pena mencionar, por ejemplo, que el primer libro publicado por René Descartes no fue de matemática, ciencia o filosofía: se trató del *Compendium musicae*, del áureo año de 1618. Otros pensadores ilustres de la época han escrito e intercambiado correspondencia sobre estos temas: el jesuita y matemático francés Marin Mersenne (*Traité de l'harmonie universelle*, 1636), el notable físico holandés Christian Huygens (inventor del reloj de péndulo), el matemático inglés John Wallis, etc. Y el siglo posterior no iba a ser menos prolífico: tanto el genial suizo Leonhard Euler (*Tentamen novae theoriae musicae* o *La Matemática y La Música*, 1739) como el “ilustrado” enciclopedista Jean Le Rond d’Alembert (*Elementos de música teórica y práctica siguiendo los principios de M. Rameau*, 1754, *Reflexiones sobre la música*) son claras muestras de que la música ha sido tema de interés para las mentes más destacadas [..].

Fragmento de:

Pablo Amster - **Siglo XXI - Un concierto para números y orquesta**



7

## **ESTIMAR**

=====  
Adrián PAENZA

Cuando alguien sale de su casa, *estima* cuánto dinero tiene que llevar, pensando en el día que tendrá por delante. (Claro, eso si *tiene* dinero para llevar y si *tiene* algún lugar dónde ir. Pero supongamos que se cumplen ambos requisitos). Además, *estima* cuánto tiempo antes debe salir de su casa para llegar adónde debe ir. *Estima* si le conviene ir en colectivo o en taxi, de acuerdo con el tiempo disponible. Y *estima* al cruzar la calle, si vienen autos, el tiempo en que tardarán en llegar hasta él. Y decide entonces si cruza o no. Sin saberlo, estará *estimando* la velocidad del auto que viene a su izquierda, y la estará comparando con su propia *velocidad* para cruzar. Si va manejando un auto, *estima* cuándo tiene que apretar el freno y cuándo acelerar. O *estima* si llegará a cruzar el semáforo en verde o en amarillo, o si no cruzará. También *estima* cuántos cigarrillos comprar ese día, cuántos de ellos va a fumar, *estima* cuánto va a engordar con lo que comerá, *estima* a qué función del cine va a llegar ... *estima, estima...* y luego decide.

Creo que estará de acuerdo conmigo que uno *vive estimando*, aunque no lo sepa. Estamos entrenados para hacer las cosas en piloto automático, pero cuando a uno lo corren un poquito de las estimaciones cotidianas, trastabilla. No siempre, claro, pero a nadie le gusta que lo muevan de la zona en la que se siente comfortable.

Fragmento de  
Adrián Paenza  
**MATEMATICA ..**  
**¿ESTÁS AHÍ? Episodio 2**  
Siglo XXI editores Buenos  
Aires, 2006. - pag 43



### **Novedades Técnicas en la web**

**Energía disponible y  
restitución en la colisión**

La idea de la energía disponible en la colisión y el fenómeno de la restitución, son dos conceptos que, unidos, brindan una gran utilidad para disipar situaciones de incertidumbre respecto de los rastros y de las constantes técnicas empleadas en el proceso de análisis.

El **ENERGIA DISPONIBLE y RESTITUCION DURANTE LA COLISIÓN**, desarrollado a partir del análisis de un caso pericial, analiza la faz tecnológica del problema, intentando demostrar la utilidad que representa la existencia de un único coeficiente de restitución para cada colisión y dos caminos para su estimación. El que parte del origen cinemático, y el otro que tiene en cuenta las variaciones de energía absoluta y relativa durante la colisión. Ambas vías pueden ser utilizadas para establecer los parámetros más probables de la mecánica de una colisión.

Para facilitar la comprensión de esta utilización tecnológica, el ensayo desarrolla de manera simplificada el análisis de un caso de choque entre dos vehículos de masa disímil, en el que estos conceptos adquieren una importancia significativa para dilucidar el caso de manera objetiva, prescindiendo de las consideraciones arbitrarias que suelen sustituir el desconocimiento de la tecnología relacionada a los fenómenos de la colisión vial.



**La Biblioteca**  
 noticias bibliográficas

## **EL DERECHO DE DAÑOS EN LA CIRCULACIÓN**

Las revoluciones industrial y tecnológica significaron las mutaciones más importantes en el desarrollo de las sociedades y conformaron para el ser humano un sinnúmero de ventajas pero simultáneamente trajeron aparejadas inconvenientes y accidentes fatales no sólo en la circulación sino también para el medio ambiente y en algunos casos por la excesiva polución disminuyó la calidad de vida.

También significó un antagonismo de clases socioeconómicas y culturales entre quienes pudieron acceder a los beneficios de aquéllas y quienes quedaron marginados.

Tales revoluciones también significaron nuevas formas de organizar la sociedad, el trabajo, el descanso y el placer (turismo, formas de viajar, etc.) y su impacto sobre las personas.

Estas revoluciones debe favorecer la posibilidad de un bienestar humano con el menor número posible de contradicciones y aprovechar esa transformación social para una mejor calidad de vida, tratando de que se incorporen la mayor cantidad posible de personas.[...]

[...] Sin duda la circulación de los distintos medios de transportes en una sociedad que ha crecido en las zonas urbanas y semi-urbanas desmesuradamente no es fácil de organizar, por el contrario, se problematizan las relaciones en la circulación, basta simplemente considerar las horas pico en ferrocarriles, subterráneos o autopistas de salida y entrada a las ciudades para vislumbrar que seguramente se producirá un accidente

Tal estado de cosas ha sido funcional a las fábricas de automotores que continúan produciendo autos más endebles o a las empresas de transportes invirtiendo menos en seguridad para beneficiarse con la maximización de sus ganancias.

*Celia Weingarten – Carlos Gherzi (Directores) – Graciela Lovece (Coordinadora)*

**TRATADO DE ACCIDENTES Y DAÑOS DERIVADOS DE LA CIRCULACION**

Ediciones **LA LEY**. 1ª edición. 1.184 págs. ISBN 978-987-03-2002-9