

PROXIMOS EVENTOS

EJERCITO ARGENTINO Escuela Superior Técnica

INVESTIGACIÓN y RECONSTRUCCION de
ACCIDENTES de TRÁNSITO

Curso Anual Semipresencial

inicia 15 de agosto

10 % de descuento a ingenieros
matriculados en COPIME y CPII

Congreso Internacional de Ingeniería Forense - INGEFOR-08

Madrid – Avila (España)

6 -10 de octubre de 2008

<http://www.cingefor.com>

Sumario

- ▶ Ernesto MARTINEZ. *Contar lo que se hizo*
- ▶ Reviel NETZ. *desde Arquímedes*
- ▶ Jorge WAGENSBERG. *Ilusionismo y Fraude*
- ▶ Luis XUMINI. *La seguridad vial y las infraestructuras*
- ▶ Aníbal O. GARCÍA *El Movimiento en el Plano*
- ▶ correcto; preciso; útil. *Un Helicóptero sobre Seattle*
- ▶ *Conexiones en la Web* Diego LEVY - *Choques*

Editorial

Lenguajes

La generalidad de las personas piensa y trasmite sus ideas y sus interrogantes empleando el lenguaje hablado.

Los físicos y los ingenieros piensan en un lenguaje abstracto por excelencia: las matemáticas. El mundo físico solo puede entenderse (intepretarlo y predecirlo) si puede ser expresado como modelo matemático.

Ambos son *lenguajes*. Cada uno utiliza un sistema de símbolos convencionales, que puede variar según el idioma, o según los axiomas y postulados.

El lenguaje se utiliza para pensar y para trasmitir las ideas pensadas, o requerir de nuevas ideas. El intercambio mediante un lenguaje produce la comunicación.

La imagen también tiene la capacidad de trasmitir, a través de los sentimientos que genera en el observador. Así empleada, la fotografía se vuelve un potente lenguaje.

Una forma más de trasmitir la inmensa soledad y la angustia que emerge de la tragedia.

Hasta el Nº 25

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.

La filosofía está escrita en este vasto libro que siempre está abierto ante nuestros ojos (me refiero al universo). Pero no se lo puede comprender a menos que hayas aprendido primero a entender el idioma y a reconocer los caracteres en los que está escrito. Está escrito en el idioma de las matemáticas, y los caracteres son triángulos, círculos y otras figuras geométricas. Sin estos medios nos es imposible a nosotros, seres humanos, comprender una sola palabra de él, y estar sin ellos es como vagar en vano por un oscuro laberinto

(Galileo – 1623)

Ernesto MARTÍNEZ

contar lo que se hizo

Contar a que conclusiones se ha llegado, y cómo, es parte muy importante de la tarea de un perito. Por un lado, el juez no entiende de qué estamos hablando, y hay que explicarlo. Fíjese que el juez no puede condenar a alguien porque el perito se lo dijo. No, el perito tiene que convencer al juez con argumentos lógicos, de manera que el juez haga suyos los argumentos del experto, porque ahora los entiende y los comparte.

Los científicos tienen que convencer día a día tanto a una sociedad que prefiere otras cosas, como a sus propios colegas, escépticos profesionales. Tienen que hacerlo usando sólo la lógica, medurado y tolerante. Cuando uno piensa con qué hay que competir, y mira el progreso de la ciencia de los últimos tres siglos, entiende que fuertes son nuestros argumentos.

Los resultados deben ser expuestos de manera convincente a personas que tal vez no quieran ser convencidas.

Esta necesidad práctica de contar lo que hemos hecho es una tarea de la cual nos quejamos, pero nos hace muy bien. **Al escribir se aprende.**

[...]

Por supuesto, llegar a conclusiones válidas en cuestiones forenses tiene una importancia **objetiva**, mucho mayor que la nota que se pueda sacar en una lección. No hay que olvidar que de los resultados depende la libertad de una persona. No creo que el riesgo en sí sea importante, pero la aceptación del riesgo muestra un compromiso personal con lo que se hace

(*) *Ernesto N. Martínez - LA FÍSICA FORENSE EN EL AULA* - Ed. del autor, mimeo, Bariloche 1999 - www.cabbat1.cnea.gov.ar/forense/





CURSO DE POSGRADO SEMIPRESENCIAL
 ----- 40 HS PRESENCIALES + 200 HS A DISTANCIA

15 AGOSTO 2008 / 26 JUNIO 2009

Investigación y Reconstrucción de Accidentes de Tránsito

10 % de descuento a ingenieros matriculados en COPIME y CPII

▶ DIRIGIDO a graduados universitarios en ingeniería, preferentemente con orientación mecánica o en automotores, interesados en conocer y/o actualizar sus conocimientos sobre las metodologías empleadas en ingeniería forense.

▶ BIBLIOGRAFÍA en CD y sobre Plataforma Educativa Digital. Atención tutorial permanente en Campus Virtual Riccheri del Sistema de Educación a Distancia del Ejército Argentino www.seadea.ejercitoargentino.mil.ar

▶ COSTOS:

Matrícula \$ 200
 + 8 pagos de \$ 200
 ó 1 pago de \$ 1.000

▶ INFORMES E INSCRIPCIÓN

ESCUELA SUPERIOR TÉCNICA
 SECRETARÍA DE EXTENSIÓN UNIVERSITARIA
 E mail: estcc@iese.edu.ar
 Av. Cabildo 15 -1° Piso (C1426AAA) C.A.B.A.
 Tel: (5111) 4730-2270/2271/2272-5 (5111) 4730-2275



Newton determinó sobre bases puramente matemáticas, como deben comportarse los planetas. El universo estaba hecho de puntos –centros de gravedad-, que ejercían fuerzas de gravedad unos sobre otros. Esta era una teoría unificada del movimiento en la que todo se reducía a herramientas básicas de la geometría y del cálculo. Esta teoría se publicó en 1687 en la obra *Principia* de Newton. Y desde 1687 en adelante, todos los científicos quisieron emular el logro de Newton: producir teorías matemáticas a las que se pudieran reducir diversos fenómenos físicos. A comienzos del siglo XIX la electricidad sucedió a la gravedad al ser analizada por técnicas matemáticas en cierto modo comparables con las que había usado Newton. Llegado 1872, el fenómeno físico central que aún se resistía al tratamiento matemático era el calor. Boltzman hizo una contribución fundamental a la “matematización” de la ciencia física en su estudio. Básicamente, estaba completando el programa iniciado por Newton.

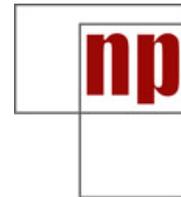
Reviel Netz
desde Arquímedes

Sólo que no era el de Newton, sino el de Arquímedes, como Newton sería el primero en admitir. Newton, en 1687, era heredero de una larga tradición. Su gran predecesor había sido Galileo; tanto Newton como Galileo aspiraban, por encima de todo, a volver a llevar a la ciencia a sus alturas arquimedianas. Deseaban tomar las herramientas matemáticas de Arquímedes y lograr con ellas deducir todo lo que se pudiera de la física. El programa newtoniano de reducir todos los sistemas físicos a representaciones geométricas que respondieran a leyes matemáticas fue tomado en su totalidad del programa que Arquímedes había trazado para la ciencia.

El fragmento anterior ha sido extraído de **EL CODIGO DE ARQUIMEDES** de Reviel Netz y William Noel – EMECE, primera edición, 2007

Automóvil y cambio climático

Según Nazareno Castillo, Director de Cambio Climático de la Secretaría de Ambiente de la Nación cada persona, así como tiene su huella digital, *produce su “huella de carbono”*, lo cual indica la cantidad específica de gases con efecto invernadero que sus actividades habituales emiten a la atmósfera. Así *“si una persona tiene un auto, con un consumo de 12 litros de nafta cada cien kilómetros y recorre 12.000 kilómetros anuales, habrá producido 2,84 toneladas de dióxido de carbono; si en cambio, viajara en colectivo, al emisión se reduciría a 0,05 toneladas”...*



ILUSIONISMO Y FRAUDE

Jorge WAGENSBERG

... un ejemplo de una viejísima afición de los seres humanos: cómo hacer ver lo que no existe. En general, la idea combina dos ideas sencillas: sustraer parte del conocimiento disponible y desviar la atención de la víctima de la esencia para que algunos matices suplanten a aquélla. Si no hay voluntad de fraude se llama ilusionismo, en cualquier otro caso se llama eso, fraude. Un investigador pionero de la física del Estado Sólido publicó en *The Independent* del 12 de abril de 1997 un espectacular experimento que consistía en hacer levitar una rana. El fundamento era un potente campo magnético conseguido gracias a un novísimo material superconductor. Al poco tiempo recibió una carta muy especial. Era del responsable de una iglesia fundada en 1905 y con problemas de audiencia desde 1950. He aquí algunos extractos de la misiva:

“[...] Tenemos un gran interés en esta máquina, pero deseáramos conocer ciertos detalles a) ¿Cuán grande es el imán? Para nosotros es importante que sea invisible al público ... 2) ¿Hace mucho ruido? Si sólo es un poco no habrá problema porque tenemos un órgano Hammond ... 3) Nuestra intención es levitar cuerpos ¿Han de estar desnudos...? [...] Antes de cerrar trato debemos confiar el uno en el otro, Debe usted saber que nuestra iglesia es muy rica, Tenemos cerca de 25 millones de libras en bonos del Estado y en propiedades en Essex y Kent, así que, si todo va bien, queremos comprar su máquina por un millón de libras ... He leído que quiere usted ceder su máquina para ensayar sistemas y sustancias químicas en el espacio. ¡No lo haga! Ciencia: ¡bah! Tiene usted un don. Muchos son los llamados y pocos los elegidos ¡Su máquina tiene que ser para Dios!”

Afortunadamente para la higiene mental de la especie humana, la reacción del físico fue publicar la carta en Internet.

El artículo precedente está extractado del libro del físico catalán Jorge WAGENSBERG **EL GOZO INTELLECTUAL. Teoría y práctica sobre la inteligibilidad y la belleza** (Colección METATEMAS. Ed. Tusquets, Barcelona 2007).

La filosofía está escrita en este vasto libro que siempre está abierto ante nuestros ojos (me refiero al universo). Pero no se lo puede comprender a menos que hayas aprendido primero a entender el idioma y a reconocer los caracteres en los que está escrito. Está escrito en el idioma de las matemáticas, y los caracteres son triángulos, círculos y otras figuras geométricas. Sin estos medios nos es imposible a nosotros, seres humanos, comprender una sola palabra de él, y estar sin ellos es como vagar en vano por un oscuro laberinto.

(Galileo – 1623)



Luis Xumini

La seguridad vial y las infraestructuras

Imprescindible para entender la influencia de las infraestructuras viarias en la siniestralidad y en la seguridad.

1. Introducción.

[...]

Los síntomas o indicios más notorios del mal funcionamiento del sistema viario siguen siendo tres fenómenos característicos: la congestión, las dificultades para parar y estacionar, y la siniestralidad, que es el primer problema de seguridad pública entre todos los fenómenos violentos que amenazan la vida y la integridad de la población del planeta.

Pero, mientras los atascos y los problemas para parar y estacionar se relacionan fácilmente con la insuficiencia de las infraestructuras para el tráfico existente (un problema de capacidad y de gestión que puede afectar, y de hecho afecta severamente a la funcionalidad, al servicio que tiene que prestar el sistema viario a las personas y a la sociedad), las infraestructuras se asocian muy poco con su seguridad y siniestralidad, o simplemente no se relacionan.

En cambio, lo que sabemos del sistema viario y sus fenómenos indica categóricamente que las infraestructuras son determinantes, tanto para materializar la seguridad como para producir la siniestralidad.

Y esa es la mejor situación entre todas las posibles, pues ello significa que realmente tenemos un gran poder para disminuir sensiblemente la siniestralidad, mejorando la seguridad por sus causas. Esa es la tesis que se pretende justificar en estas páginas. Ello exige demostrar que las infraestructuras son causa de la siniestralidad y de la seguridad del sistema viario; pues si no es así, el poder que se afirma no existiría ...

... Para ilustrar la demostración se expondrán algunas premisas, como son las que siguen:

- Lo que es el sistema viario, las condiciones en las que se ha construido y su estado actual.
- El problema de los fundamentos y los conocimientos. Necesidad de Ciencia.
- El estado de la investigación sobre el origen de la siniestralidad.
- Las causas de la seguridad, de la siniestralidad, del riesgo y del peligro.
- Hechos que demuestran cosas.

[...]

Al artículo completo de Luis Xumini se puede acceder en

<http://luism.xumini.googlepages.com/Seguridadeinfraestructuras.pdf>

Congreso Internacional de Ingeniería Forense - INGEFOR- 08

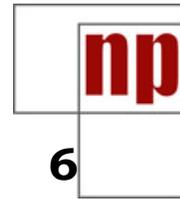
Madrid – Avila (España)

6 -10 de octubre de 2008

Aspectos Jurídicos - Derecho Laboral – Edificación - Contaminación Medioambiental - Ingeniería Agronómica y Forestal - Producto Defectuoso – Accidentología - Ingeniería Médica - Investigación de Incendios, Ocasionales o Premeditados - Investigación de Explosivos - Patentes y Marcas - La Tecnología y el Derecho - Electrónica, Informática y Derecho - Acústica Forense - El Delito de Base Telemática o Cibercrimen - Ingeniería Forense (Aspectos Generales)

<http://www.cingefor.com>

INGEFOR – 08 en Argentina: Centro Argentino de Ingenieros – Cerrito 1250 – Buenos Aires



El Movimiento en el Plano

Aníbal O. García

El movimiento de un automóvil en el plano de coordenadas X e Y presenta una dificultad cualitativamente superior al que presenta el estudio del desplazamiento en una dirección. El número de variables se multiplica, y el número de ecuaciones que las relacionan crece en relación geométrica. En esas condiciones, la reconstrucción de movimientos curvos (trompos, derrapes, fuera de pista en curvas, etc.) se vuelve extremadamente compleja, al límite de que la mayoría de los problemas resultan técnicamente irresolubles.

Las metodologías aplicadas para analizar estos casos, tienden a ignorar el movimiento complejo de rotación y traslación e incluso desconocer la naturaleza de la trayectoria curva. Si la curvatura de la trayectoria resulta indiferente, el punto –que no tiene inercia- no rota, todo resulta – aparentemente- más sencillo.

La simplicidad incluye el desconocimiento de la realidad; y el desconocimiento de la cantidad y complejidad de los fenómenos involucrados, redundan en ignorancia: se ignora que la rotación del vehículo interactúa con la trayectoria curva, que resulta de radio variable. Los métodos basados en esta ignorancia, pasan por alto también los fenómenos que inician el movimiento de descontrol y los fenómenos transitorios asociados a ellos.

En un trabajo a publicarse próximamente, iniciaremos una serie de reflexiones, deducciones e hipótesis, acerca de la complejidad de estos fenómenos, con el objeto central de favorecer su comprensión. Estamos convencidos que quien sabe de *qué se trata*, tiene a su disposición elementos de juicio potentes para decidir racionalmente hasta donde y hasta cuándo, un método de estimación simple es confiable.

El desarrollo examina de manera crítica los métodos clásicos como la estimación de *velocidad crítica* y del *coeficiente aparente* de fricción en el derrape, y expone los fundamentos de un sencillo modelo de estimación de velocidades de circulación en el inicio del derrape, y la magnitud de error que debe esperarse utilizando el mismo

Nuestra experiencia nos ha formado y fortalecido la convicción de que los errores con que nos encontramos a diario en la reconstrucción de hechos del tránsito, se debe a una aplicación tan automatizada como ignorante de *fórmulas-receta*, de las que el usuario no tiene la menor idea de cómo se originaron, ni puede ofrecer una explicación elemental de sus fundamentos.

Trataremos de disminuir esta brecha entre la herramienta y su conocimiento

El trabajo original **INTRODUCCIÓN AL ESTUDIO DEL MOVIMIENTO EN EL PLANO**

Aplicaciones en la Investigación y Reconstrucción de hechos de Tránsito: el caso del derrape

fue presentado en el Consejo Profesional de Ingeniería Mecánica y Electricista de la ciudad de Buenos Aires, y el Colegio de Ingenieros Especialistas de la ciudad de Rosario en los meses de junio y julio de 2008. Estará disponible en el sitio www.perarg.com.ar en el próximo mes de septiembre

DE LA RECTA A LA CURVA

PRESENTACION DEL PROBLEMA

En el movimiento de un sólido rígido en una dirección, las variables a tener en cuenta se limitan a: masa, velocidad de cualquier punto del cuerpo (todos están animados de la misma velocidad), aceleración y fuerzas exteriores.

La siguiente tabla examina los atributos del movimiento de desplazamiento controlado sobre una trayectoria rectilínea, y como se multiplican las variables en un movimiento combinado de traslación y de rotación simultáneos.

Movimiento en una coordenada
(rectilíneo)

- desplazamiento (unidireccional)
- velocidad (unidireccional)
- Aceleración (unidireccional)
- masa
- Fuerza (unidireccional)

Movimiento en dos coordenadas
(curvo)

- coordenadas x e y ; ángulos de rotación α y de desviación de la trayectoria ρ
- componentes de velocidad V_x y V_y ; velocidad angular ω
- componentes de aceleración A_x y A_y , aceleración angular γ
- masa; momento de inercia o radio de giro
- componentes de fuerza F_x y F_y , Momento

correcto; preciso; útil

Un helicóptero sobre Seattle

Un helicóptero volaba sobre Seattle cuando una falla eléctrica inhabilitó todo el equipo de navegación y comunicaciones electrónico. Debido a las nubes y la contaminación, el piloto no podía saber la posición y el curso del helicóptero para dirigirse al aeropuerto.

El piloto vió un edificio elevado, voló hacia él, escribió unas palabras en una hoja de papel y la puso contra la ventana del helicóptero. La nota decía:

- ¿Dónde estoy? en grandes letras.

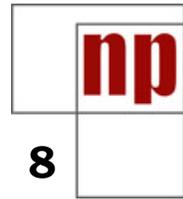
La gente que estaba en el edificio respondió rápidamente, con otra nota sobre la ventana, que decía:

- Estás en un helicóptero.

El piloto sonrió, saludó con la mano, vio su mapa, determinó el curso al aeropuerto y aterrizó a salvo. Cuando ya estaban en tierra, el copiloto le preguntó al piloto, cómo le había ayudado la nota de *Estás en un helicóptero* a determinar su posición.

El piloto respondió:

- Yo sabía que ese tenía que ser el edificio de **Microsoft** porque la respuesta que me dieron era técnicamente correcta, pero completamente inútil.



Diego Levy

Choques - ensayo fotográfico

Como un curioso más, con una cámara, que le pide a los otros curiosos que se corran, para no salir en sus retratos, Diego Levy obtuvo las sesenta y ocho fotos de su ensayo llamado simplemente **Choques**

Siempre me dieron curiosidad los choques y los accidentes. Me paro a verlos, hago la típica de disminuir la velocidad y quedarme mirando, o directamente parar. Pero más allá de esta especie de morbo, me preocupa lo que pasa con los accidentes en la Argentina: me da miedo manejar, cada vez que voy a la ruta me pongo loco, detesto que me peguen la trompa al auto y me quieran pasar... Y me dije: 'Bueno, tengo que hacer algo con este tema', porque por un lado me interesan los accidentes estéticamente, y por otro me preocupa la situación seriamente. No la llego a entender. Empecé a pensar en cómo hacerlo hasta que un día tomé una decisión definitiva: los choques en concreto, sin gente, en color.

Automóviles sin conductores; pavimento sin sangre; chasis solitarios, retorcidos, abandonados. La tragedia no se ve; se intuye, en el camión que parece apoyado en la vereda, se presiente en la butaca solitaria en el medio de la autopista, o en la impronta de la columna reflejada en forma e imagen en el automóvil frente a ella.

Me levantaba muy temprano, me ponía a escuchar el informativo en la radio y me detenía en el reporte del tránsito. Cuando anunciaban un accidente en tal lugar, en vez de seguir afeitándome como haría una persona normal, agarraba el auto y me iba a verlo.

Un camión parece a punto de caerse de la autopista. Hay asientos tirados en la banquina. Solo hierros retorcidos por el tren. La camioneta incrustada y un taxi dado vuelta.

...parecen publicidades, o escenografías: eso habla de la violencia de los impactos, y de cómo la gente se estrola todos los días, de cómo se caga en la vida propia y ajena. Estudié un poco el tema y no es un problema de rutas o señalizaciones o lo que sea: el problema, en la Argentina, es sobre todo de velocidad...

... el problema no es una cuestión de loquitos sueltos, es algo mucho más profundo. Quería detener el tiempo, y así detener la mirada para que se concentre en el detalle. Yo todavía encuentro cosas en las fotos.

Las 68 fotos del ensayo **Choques** de Diego Levy pueden verse en el sitio www.diegolevy.com/index-es.html