

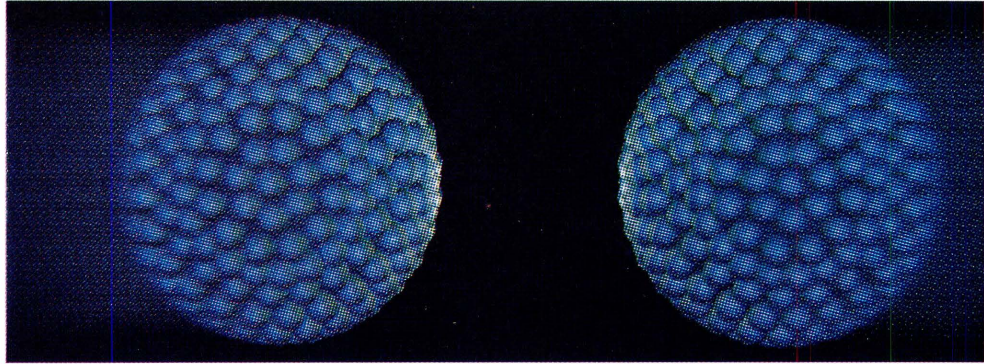


# TORNEO FUTUROS FÍSICOS Y DÍA DE LA FÍSICA 1993

*El Torneo Futuros Físicos (TFF) y el Día de la Física (DF) han sido concebidos para promover la investigación y la experimentación en los colegios. El TFF es una competencia donde un equipo por cada colegio resuelve en el plazo de unos meses una serie de problemas. En el DF los equipos de los cinco colegios con mejores puntajes en el TFF exponen sus resultados y participan en discusiones científicas y además concursan solucionando problemas sorpresa. Se publican aquí los problemas propuestos.*

Por:

**FERNANDO VEGA SALAMANCA**  
Profesor Universidad Antonio Nariño



Fotografía tomada de la revista  
*INVESTIGACION Y CIENCIA* Marzo 1994 Pagina 64

**E**L ACELERADO DESARROLLO de la ciencia y la técnica en la actualidad exige la formación desde la escuela de individuos capaces de adquirir conocimientos de manera independiente, y aplicarlos de forma novedosa en la solución de los complejos problemas de la sociedad contemporánea. La formación de personalidades creativas no puede estar sujeta a la espontaneidad, sino debe ser el resultado de la incidencia en el individuo de un sistema de incentivos educativos.

La realización de los eventos extracurriculares Torneo Futuros Físicos y Día de la Física deben promover el estudio de la física como ciencia básica.

## I TORNEO FUTUROS FÍSICOS

El Torneo Futuros Físicos es una competencia anual de colegios, cada uno de los cuales es representado por un equipo. En esto el Torneo Futuros Físicos se diferencia de las olimpiadas tradicionales de física, las cuales son un

concurso individual. La participación en equipo permite estimular el grupo creativo de trabajo.

El primer concurso correspondiente a 1993 consistió en dos pruebas eliminatorias y una final (Día de la Física). Se dieron dos meses para resolver un grupo de problemas de cada prueba eliminatoria.

Los problemas propuestos en el TFF son diferentes. Su solución exige realizar personalmente investigaciones tanto teóricas como experimentales. Las condiciones del problema se dan lo más cortas posibles, sin indicar qué es lo principal y qué se puede despreciar. Por eso los mismos participantes del TFF deben encontrar un modelo para dado problema, hacer algunas suposiciones, hacer una solución teórica, encontrar las limitaciones y, si el problema lo permite, hacer una comprobación experimental y analizar la solución obtenida; en otras palabras, recorrer todas las etapas de una investigación seria y real.

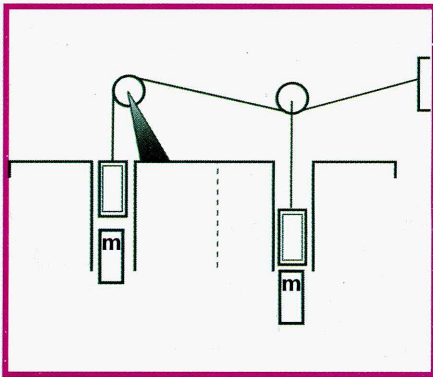


Figura 1

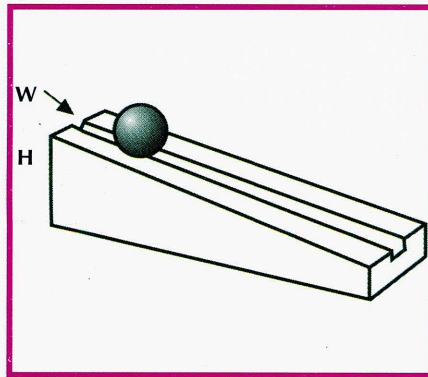


Figura 2

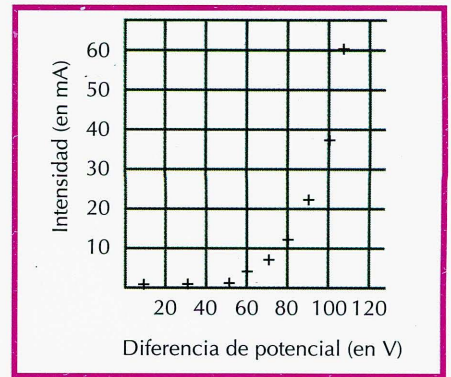


Figura 3

## DÍA DE LA FÍSICA

La competencia se llevó a cabo el 15 de noviembre en la Sala Antonio Nariño de la Universidad del mismo nombre. Al Día de la Física fueron invitados los equipos de los colegios con mejores puntajes en las dos rondas anteriores del Torneo Futuros Físicos. Los equipos debían constar de 5 estudiantes. Cada colegio exponía el problema en que obtuvo el mejor resultado en el transcurso del Torneo Futuros Físicos. Otros problemas les fueron propuestos para resolver en equipo el mismo Día de la Física. El tiempo para la solución dependía de la dificultad del problema.

Un aspecto fundamental de este evento es que los equipos presentan su solución como una defensa pública. La sustentación es frente a los oponentes, jurado y observadores. Debían defender sus investigaciones, puntos de vista, observaciones, teorías, mostrar sus procesos experimentales, etc. Esto exige buen conocimiento del tema, investigar limpiamente, encontrar los argumentos necesarios, anotación de los aspectos fuertes y débiles propios y de las soluciones de los oponentes.

El Jurado estuvo compuesto por acreditados profesores de física: Edgar González de la Universidad Javeriana, Eduardo Zalamea de la Universidad Nacional, Pla-

men Nechev de la Universidad Pedagógica Nacional, Oscar Ocaña de la Universidad Distrital y los profesores Fernando Vega Salamanca, Luis Alejandro Ladino y Gerardo Muñoz de la Universidad Antonio Nariño. En reuniones previas el jurado discutió y escogió los problemas para exposición y diseño los problemas para aplicar el Día de la Física.

## PARTICIPANTES EN EL DÍA DE LA FÍSICA

Al Torneo Futuros Físicos se inscribieron 30 colegios de Montería, Cali, Barrancabermeja, Medellín, Bucaramanga, Fusagasugá, Neiva, Popayán, Pamplona, Manizales, Valledupar, entre otras ciudades. De acuerdo con su desempeño en el Torneo Futuros Físicos fueron invitados al Día de la Física los siguientes colegios: (Subrayado aparece el capitán).

**Liceo de Cervantes El Retiro** de Santafé de Bogotá, Santiago Vargas Domínguez, Camilo Andrés Prieto, Eduardo Ruiz Montoya, Carlos Andrés Vargas Cruz, Andrés Vargas Domínguez.

**Colegio Colombo Británico** de Envigado, Santiago Cardona, Jorge Barrera, Alexandra Schäfer, Margarita Correa, Verónica Escobar.

**Colegio de La Salle de Santafé** de Bogotá, Isamu Matsuyama, Ca-

nilo Ruíz, Hugo Abreo, Ki-Hoon-Lee, Carlos Prieto.

**Colegio San Carlos de Santafé** de Bogotá, Federico Ardila, Dario Monroy, Andrés Henderson, Carlos Useche, Felipe Helo.

**Colegio San Jorge de Inglaterra** de Santafé de Bogotá, Héctor Rodríguez, Carlos Villegas, Mateo López, Marco Antonio Blanco, Felipe Contreras.

## RESULTADOS I TORNEO FUTUROS FÍSICOS

El ganador indiscutible y con gran ventaja fue el Colegio Colombo Británico de Envigado. Merecen destacarse por su trabajo también, el Colegio San Carlos de Santafé de Bogotá, el Colegio Departamental Carlos Lozano de Fusagasugá, el Colegio El Rosario de Barrancabermeja, el Instituto de Bachillerato ISER de Pamplona, el Colegio Granadino de Manizales y el Colegio La Quinta del Puente de Floridablanca.

## DÍA DE LA FÍSICA

El ganador del Día de la Física 1993 de acuerdo con sus puntajes logrados fue el Colegio San Jorge de Inglaterra. La participación fue homogénea y al final los demás colegios (Colegio La Salle, Liceo de Cervantes El Retiro, Colegio Colombo Británico y el Colegio

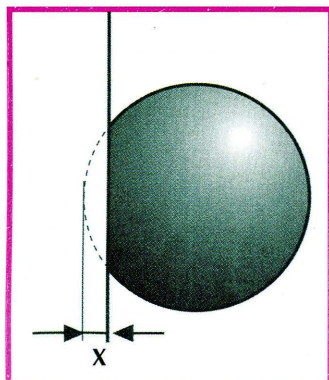


Figura 4

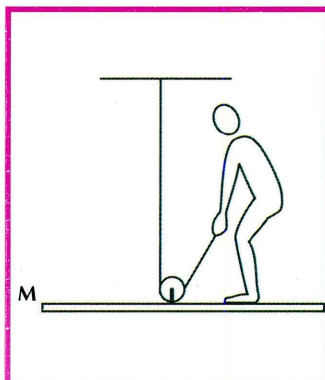


Figura 5

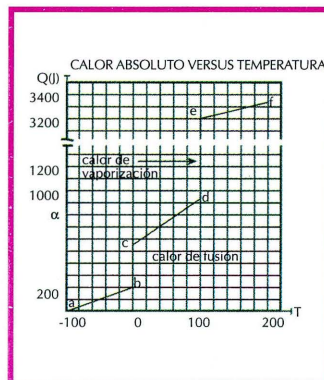


Figura 6

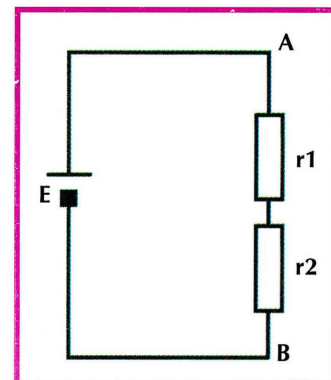


Figura 7

San Carlos) quedaron con puntajes muy cercanos.

A los ganadores se les entregaron placas, camisetas, escudos y otros premios.

## PROBLEMAS DEL TORNEO FUTUROS FÍSICOS

Los siguientes fueron los problemas de exposición planteados para el TFF:

### PRIMERA VUELTA

#### 1. "Evaporación".

Determinar experimentalmente la intensidad de evaporación (en kg/s) del agua en un recipiente cilíndrico (un vaso de cristal) lleno hasta la mitad. Evalúe numéricamente considerando la humedad del aire en el recinto donde se hace el experimento. Considere los siguientes casos: a) El recipiente está abierto. b) El recipiente tiene una cubierta, en la cual se ha hecho un orificio circular del 20% del área transversal del recipiente. c) El recipiente está cerrado, por una cubierta en la cual se han hecho muchos orificios aleatoriamente distribuidos. El diámetro de los orificios debe ser del orden de 100  $\mu\text{m}$  y la superficie sumada de todos los orificios debe ser 10% de la área transversal del recipiente.

#### 2. "Superbola"<sup>1</sup>

Una superbola (pelota sólida de resina elástica de diámetro cercano a 5 cm) cae desde una altura de 30 cm sobre una superficie lisa horizontal de una placa de acero. ¿Cuántos rebotes sucederán? ¿Cuánto dura cada impacto? ¿Cuánto tiempo va a estar saltando la superbola? Considere que en cada rebote se convierte en calor 20% de la energía cinética de la superbola.

#### 3. "Período"

Determine el período de las pequeñas oscilaciones del sistema de la figura 1. No hay rozamiento, las poleas son de masa despreciable, el hilo es inextensible y no posee masa, la masa de las pesas es  $m$ .

#### 4. "Esferográfica"

¿Será posible escribir con un "kilométrico" una novela como "Cien años de soledad"? ¿O más exactamente de qué longitud se podría trazar una línea con un "kilométrico" sobre papel común?

#### 5. "Explosión"

En una pequeña isla un físico cazaba una mariposa. De repente en el momento en que la mariposa extendió sus alas fue desplazada 10 cm a un lado. Resultó que a 300 Km del sitio explotó en ese

momento un volcán lanzando gases y ceniza. Calcule la energía de la explosión.

#### 6. "Rodando"<sup>2</sup>

Una esfera de radio  $R$  y masa  $m$  se coloca sobre dos rieles paralelos de modo que solamente dos de sus puntos quedan en contacto con éstos (figura 2). Los dos rieles están separados una distancia  $W$  y se encuentran inclinados. Si la bola se deja rodar por éstos desde una altura  $H$ , encontrar una expresión que permita obtener la velocidad de la bola como una función de  $R$ ,  $m$ ,  $W$ ,  $H$ . Diseñar y realizar un experimento que permita comprobar sus resultados. Analizar el mismo experimento para diferentes grados de inclinación de los rieles.

#### 7. "Racionamiento"<sup>3</sup>

En un diario alguien propuso utilizar las aguas subterráneas de Bogotá para aliviar la crisis energética. ¿Será viable esa propuesta? ¿De qué manera sería posible?

<sup>1</sup> Sustentado en el Día de la Física por el equipo del Colegio San Carlos

<sup>2</sup> Sustentado en el Día de la Física por el equipo del Colegio de la Salle.

<sup>3</sup> Sustentado en el Día de la Física por el equipo del Colegio San Jorge de Inglaterra



## SEGUNDA VUELTA

### 8. "Temperatura"

En un tiempo sin viento usted midió la temperatura del aire con un termómetro ( $t = 23\text{ }^{\circ}\text{C}$ ). Después Ud. se monta en una bibleta y avanza a  $10\text{ m/s}$ . ¿Ahora qué mostrará el termómetro? ¿Qué mostrará el mismo termómetro, colocado en un haz de moléculas que avanzan en una misma dirección con iguales velocidades?

### 9. "Varistor"

Se han determinado experimentalmente las intensidades de la corriente  $I$  que circulan por un dispositivo electrónico conocido como varistor al aplicarle diferentes diferencias de potencial  $V$ . Las medidas se recogen en la gráfica de la figura 3. Hallar la dependencia entre  $I$  y  $V$ . Sugerencia: utilice papel milimetrado, logarítmico, semilogarítmico...). Proponer algún tipo de aplicación para los varistores.

### 10. "Choque"

Dos cubos elásticos iguales tienen en contacto dos caras y se hallan sobre una superficie lisa horizontal. ¿Cómo rebotarán ellos después de un choque frontal de una esfera lisa de la misma masa de cada uno de ellos? Considere los siguientes casos: a) La superficie en contacto de los cubos está seca b) La superficie en contacto de los cubos se ha humedecido con agua c) Esas mismas superficies se han untado con aceite de carro.

### 11. "Oscilaciones"

Un tubo de ensayo con un peso en el fondo flota en el agua en posición vertical y puede realizar oscilaciones verticales. Calcule el período de las oscilaciones del tubo y mídalas. Explique la diferen-

cia entre la teoría y el experimento.

### 12. "Vela"<sup>4</sup>

Una vela al ser encendida ilumina y calienta. Medir el calor que desprende la parafina de que está hecha la vela.

### 13. "Balón de Fútbol"<sup>5</sup>

Al chocar suavemente un balón de fútbol contra una pared el se deforma como se muestra en la figura 4. Ante esto la deformación  $x$  del balón es mucho menor que el radio, y se puede, con una buena aproximación, suponer que la presión  $p$  del aire dentro del balón durante el proceso no varía. Se desprecia la elasticidad de la cubierta del balón. Evaluar el tiempo del choque del balón es  $m=0,5\text{ kg}$ , la presión en él  $p=2105\text{ Pa}$  y el radio es  $R=12,5\text{ cms}$ .

## PROBLEMAS DEL DÍA DE LA FÍSICA

Además de los problemas de exposición se plantearon en la segunda parte los siguientes problemas.

### Problema teórico (15 minutos)

1. Un hombre de masa  $m$  se encuentra sobre una tabla de masa  $M$ . El hombre trata de levantar la tabla y su propio peso (figura 5). Si la polea tiene masa despreciable, ¿qué fuerza debe aplicar el hombre lograr esta situación?

### Problema teórico (15 minutos)

2. Un proyectil en el punto superior de su trayectoria  $H=19,6\text{ m}$  se divide en dos partes iguales. Luego de la explosión una de las partes cae verticalmente al piso en un segundo. ¿A qué distancia del punto de disparo cae la segunda parte del proyectil, si la primera cayó a una distancia de  $1000\text{ m}$

del punto de disparo? No considere la resistencia del aire.

### Problema teórico (15 minutos)

3. A un recipiente esférico con volumen  $1\text{ litro}$  le es bombeado al exterior el aire de us interior y luego es sellado. Debido a dificultades técnicas para lograr hacer un vacío absoluto, queda una capa monomolecular en la pred del recipiente. ¿Cuál es la presión aproximada dentro del recipiente cuando éste es calentado hasta una temperatura de  $300\text{ }^{\circ}\text{C}$ , si es conocido que a tal temperatura la pred interna del recipiente Colegio totalmente libre de moléculas de gas? Suponer que el diámetro promedio molecular es de  $10^{-10}\text{ m}$

### Problema Experimental (15 minutos)

4. Medir la velocidad inicial de un proyectil lanzado por una pistola de juguete. Cada resultado debe ser promedio de al menos 5 mediciones. ELEMENTOS: 1 pistola, 1 proyectil, 1 regla.

### Problema Teórico (5 minutos)

5. Una niña observa un eclipse total de sol con su padre y dice: "Papi, ¿qué tan lejos está el sol de nosotros en comparación de la luna?" "Que yo recuerde el sol está 387 veces más lejos". "Supongo entonces que puedo calcular cuántas veces es más grande el volumen del sol que el de la luna". Su padre pensó un poco y luego dijo. "Pienso que tal vez sí puedes". Aproximadamente ¿cuál es la razón de los volúmenes del sol y la luna?

<sup>4</sup> Sustentado en el Día de la Física por el equipo del colegio Colombo Británico de Envigado

<sup>5</sup> Sustentado en el Día de la Física por el equipo del Liceo de Cervantes El Retiro.



### Problema Teórico (5 minutos)

6. La gráfica de la figura 6 representa el calor absorbido por un gramo de hielo a medida que se aumenta su temperatura, desde  $-100\text{ }^{\circ}\text{C}$  hasta  $200\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Al hielo se le suministra calor a través de un elemento calentador que suministra una potencia de  $5\text{ W}$ . Pedro le dice a Juan que el tiempo requerido para fundir todo el hielo a partir de  $-100\text{ }^{\circ}\text{C}$  es mayor que el tiempo requerido para empezar a hervir el agua que inicialmente se encontraba a  $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Juan le contradice a Pedro. ¿Quién tiene la razón y por qué? Utilice la gráfica de la figura 6. Obtener resultado numérico.

### Problema Experimental (5 minutos)

7. Determinar lo más preciso posible el diámetro del alambre suministrado. Para ello usted cuenta con un pedazo de papel milimetrado y el alambre.

### Problema Experimental (10 minutos)

8. En el circuito mostrado en la figura 7 un voltímetro de resisten-

cia interna desconocida es conectado entre los extremos de las resistencias  $r_1$  y  $r_2$  de valores desconocidos. A partir de las lecturas de las caídas de tensión en las resistencias y entre los puntos A y B, determinar las verdaderas caídas de tensión en las resistencias  $r_1$  y  $r_2$ . Despreciar la resistencia interna de la batería en el circuito.

### II TORNEO FUTUROS FÍSICOS 1994

En 1994 por segundo año consecutivo se realizó el Torneo Futuros Físicos. Este concurso, tuvo de nuevo buena acogida y está llamado a ser un evento muy popular. Con respecto al año anterior aumentó el número de participantes pues se inscribieron 35 colegios. Como plazo final tenían el 31 de agosto para entregar sus trabajos tras 4 meses de trabajo. Se recibieron excelentes trabajos de investigación. El mejor conjunto de soluciones fue enviado por el Colegio Colombo Británico de Envigado, que a su vez fue el ganador del II Torneo Futuros Físicos.. El segundo lugar fue para el colegio San Bartolomé de la Merced y el tercer lugar para el Colegio San

Carlos, estos dos últimos de Santafé de Bogotá.

### DÍA DE LA FÍSICA 1994

El Día de la Física que es el evento final del II Torneo Futuros Físicos tuvo lugar el 12 de noviembre de 1994, con la participación de cinco colegios: Colombo Británico de Envigado, Col. San Bartolomé de la Merced de Santafé de Bogotá, Liceo de Cervantes el Retiro de Santafé de Bogotá, San Carlos de Santafé de Bogotá y San Jorge de Inglaterra de Santafé de Bogotá. Las reglas para ese día fueron similares a las descritas para el Día de la Física 1993. El equipo que resultó ganador fue el Liceo de Cervantes El Retiro de Santafé de Bogotá. Esta actividad con respecto al año 1993 mejoró su nivel pues se presentaron exposiciones novedosas muy bien sustentadas lo que muestra mayor interés de los colegios por hacer una buena presentación. En 1995 el Torneo Futuros Físicos y el Día de la Física se realizarán en un esquema similar de organización y fechas.



## CONCLUSIONES

Sin ninguna duda fue oportuna la aparición de este evento, a juzgar por el interés, el entusiasmo, y deseos de hacer ciencia que mostraron los estudiantes. Se muestra con evidencia la suposición en el proyecto de que el joven puede poseer de forma innata curiosidad, espíritu de lanzar teorías, experimentar e investigar. En muchos casos se notó (y ¡lástima!), que ha faltado más conocimientos, madurez y tal vez una orientación más oportuna.

Se muestra también como se supuso, que el espíritu de trabajo en conjunto favorece la obtención de mejores resultados.

El TFF y el DF ya aparecen en el calendario anual de las Olimpiadas Colombianas de Física. Desde 1985 también cada año se realizan las Olimpiadas Colombiana de Física, y desde 1993 las Olimpiadas de Ciencias. Las primeras dirigidas a los estudiantes de 10o. y 11o. y las segundas para los estudiantes de 6o. a 9o. grados.

Las ciencias ofrecen un medio de comprender el mundo, de ejercer la creatividad, la imaginación, el ingenio, la intuición y la lógica. Cada buen problema abre la puerta al estudiante para razonar, investigar, conjeturar, comprobar y demostrar.

Las Olimpiadas trazan metas e iluminan caminos para alcanzarlas. Los problemas presentados son divertidos, diferentes, retadores. Realizadas con seriedad y criterio académico, las Olimpiadas científicas forman parte fundamental de las estrategias educativas en la sociedad; representan, para la enseñanza científica, la búsqueda de los mismos niveles de excelencia que persiguen los eventos olímpicos deportivos y promueven la realización personal plena.

Por todo lo anterior y en todos los países, al igual que en organismos internacionales como la UNESCO, se ha consolidado el apoyo a las Olimpiadas.

Para los interesados en participar u obtener mayor información sobre estas series de actividades, materiales y publicaciones pueden dirigirse a la calle 59 No. 38-08 A. A. 44564. Tels. 2214135 o 2215177. Fax 2213352. Santafé de Bogotá.