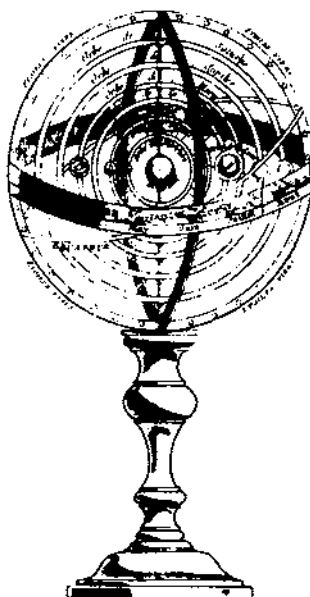


# INNOVACIONES DIDÁCTICAS



---

## UNA MANERA DIFERENTE DE ENSEÑAR FÍSICA: FÍSICA Y HUMOR

WORNER, C.H. y ROMERO, A.

Instituto de Física. Universidad Católica de Valparaíso. Casilla 4059. Valparaíso 02. Chile.

---

### SUMMARY

Our students have to take a number of credit hours in elective courses, which is one of the requirements for graduation. In this way we make sure that they acquire some knowledge about disciplines different from their own. Our institute offers many «Physics for Poets» type courses, and we are currently offering one called «Physics and Humor». We enjoy the cartoons which have appeared in scientific journals, especially those of Sidney Harris. We have realized that this kind of humor requires some scientific knowledge, and many of them fall into some areas of physics. We thought that this situation could be reversed: we have been using cartoons to stimulate the learning process. In this paper we describe such a course and make some comments based on our experience.

---

### INTRODUCCIÓN

Uno de los requisitos que se exige a los estudiantes de nuestra Universidad para graduarse es que hayan tomado algunos créditos en cursos generales, para que así los

jóvenes conozcan algo fuera de su propia especialidad y salgan del círculo cerrado de su disciplina. Nuestro instituto ofrece cursos tales como: El universo, Perfil

histórico de la física, Física y tamaño, Física y deporte, Un mundo en transformación: la vida de los materiales. Todos estos cursos demandan un gran trabajo por la escasez de material de instrucción relacionado con estos temas. También está el desafío pedagógico implícito al enseñar a estudiantes con una débil base en matemáticas y ciencia. Los estudiantes han respondido con entusiasmo y nuestros cursos se completan en las primeras horas de inscripción. ¡De hecho tenemos problemas con el exceso de demanda!

Por nuestra personal visión de la física (y por nuestra visión optimista del mundo) sentíamos un deleite especial con las caricaturas de Sidney Harris que aparecían en la versión escrita del *Current Contents*. Nosotros pensamos que este tipo de humor requiere algún conocimiento científico y muchas de las situaciones cómicas tocan áreas de la física. Creemos que esta situación se puede revertir, esto es, usar las caricaturas para estimular el proceso de aprendizaje, especialmente en los estudiantes de cursos generales. No fue fácil convencer, al serio comité de evaluación, del valor de nuestra idea; eventualmente ganamos la aprobación dando nacimiento a un nuevo curso: Física y humor.

## EL CURSO

Hemos puesto algunos objetivos generales al curso. Primeramente enseñar física. Específicamente nos proponemos explicar el desarrollo de la física cubriendo áreas tales como mecánica clásica, termodinámica, electricidad y física moderna, incluyendo relatividad, física cuántica y cosmología contemporánea. El énfasis no se pone en los aspectos técnicos de la física sino que en dar una visión global de lo que es la ciencia clásica como estructura construida por los seres humanos con la intención de explicar el mundo. Deliberadamente evitamos las matemáticas; de hecho la única fórmula que aparece en el curso es el lema de Einstein:  $E = mc^2$ . Nosotros vinculamos el humor con los aspectos humanistas de la ciencia haciendo notar que el humor es una característica que sólo poseen los humanos. El mensaje central en este punto es que la ciencia es un logro humano. El segundo objetivo es que el humor es un asunto serio. Dejando de lado la trivialidad de la mayoría de los chistes comunes, el verdadero humor, gráfico o escrito, trata cuestiones que el genio intuitivo del artista lleva más allá de la primera lectura simplista. Deseamos que el estudiante observe el humor con ojo curioso y vea «el texto más allá del texto» considerando el entorno cultural, histórico y científico.

Para establecer el programa del curso hemos elegido la perspectiva histórica. Sin embargo, en la primera clase explicamos el sentido del curso y mostramos algunos ejemplos de caricaturas y textos que ayudan a subrayar nuestros objetivos según el siguiente temario:

1. Introducción.
2. ¿Es redonda la tierra?

3. Ciencia y mito: Galileo y la torre de Pisa.
4. Ciencia y mito: Newton y la manzana.
5. Interludio: Galileo y Newton vistos por Stephens Hawkins.
6. El desarrollo de la mecánica analítica y la familia Bernoulli.
7. El sonido de la música. Ondas y acústica.
8. La conservación de la energía, el incremento de la entropía y la flecha del tiempo.
9. La crisis de la física clásica: La relatividad especial y el humor de Einstein.
10. La crisis de la física clásica: física cuántica y humor cuántico.
11. Nuestro lugar en el universo, las fuerzas fundamentales y el modelo estándar.
12. Extravaganza: El humor en matemáticas, el humor en biología y el humor en química. Humor comparado.
13. Sumario: los mejores momentos de Física y humor.

Nuestras clases se desarrollan típicamente comenzando con una exposición sobre el tema de física a tratar usando diversas ayudas audiovisuales y, ocasionalmente, realizando algunos experimentos sencillos; frecuentemente continuamos con una pequeña conferencia sobre el entorno histórico-cultural, dada por un tercer profesor, Luis Lagunas; finalmente proyectamos un conjunto de caricaturas que comentamos en el marco establecido. Para evaluar a los estudiantes consideramos su asistencia y un pequeño ensayo final que incluya la física, el humor y su propio campo de estudio.

Naturalmente que la evaluación es un asunto no resuelto, ya que los estudiantes perciben que los requerimientos son muy «suaves». Esta percepción está reforzada por el carácter humorístico de las clases. Es, así, difícil asegurarse si los objetivos del curso se han logrado plenamente, algo que aún en los cursos «duros» no tiene una respuesta satisfactoria. Hay que hacer notar que el curso evoluciona a medida que lo vamos enseñando. Por ejemplo, el capítulo sobre la familia Bernoulli comenzó con una caricatura de S. Harris acerca del notable hecho de que varias generaciones Bernoulli estuvieron involucradas en el desarrollo de la física y de la matemática en Europa; esto se complementó con la lectura de un capítulo en un tratado sobre la historia de las matemáticas (Bell, 1982). Para nuestra sorpresa, el autor ponía un marcado énfasis en la componente genética de las habilidades, de modo que buscamos una fuente más balanceada y la encontramos en un texto de psicología (Whittaker, 1989). Así, lo que aparecía al comienzo como una simple caricatura se convirtió en una discusión sobre la determinación genética frente a las influencias culturales, enriqueciendo y ampliando el tema, ya que el autor del texto usa a la familia Bach para ilustrar su punto de vista, permitiéndonos el paso directo al siguiente capítulo: acústica.

## LAS FUENTES

Como ya lo hemos dicho, el impulso para crear este curso fue dado por las caricaturas de Sidney Harris, una

herramienta pedagógica (y un placer personal) que recomendamos fervorosamente a los profesores de física de todos los niveles. Publicadas en varias revistas, han aparecido compiladas en forma de libros (Harris 1989,1991). También usamos artículos de otras fuentes; el excelente ensayo «¿Por qué flotan los botes?» (Abbot, 1973) nos sirve como motivación del curso en nuestra primera clase, y permite enseñar, además, el principio de Arquímedes. También usamos extractos de los *Random Walk* (Weber y Mendoza, 1973, Weber 1982), del *Journal of Irreproducible Results* (Scheer, 1983), del *Absolute Zero Gravity* (Devine y Cohen, 1992) y del *Science with a Smile* (Weber, 1992). También tenemos a mano algunas recopilaciones de citas científicas (Berry, 1993). Como epílogo de nuestro curso usamos el artículo de Matthew sobre caricaturas científicas (Matthews, 1991). Naturalmente que también usamos caricaturas de dibujantes latinos y material escrito en español, como una delicada historia sobre la redondez de la tierra y la incredulidad de los niños, así como un curioso artículo aparecido en un periódico local sobre las propiedades esotéricas (!) del aluminio anodizado.

## RESULTADOS

Aunque no tenemos una completa evaluación del curso nos sentimos optimistas acerca de los resultados. Hay varios indicadores que apuntan en esa dirección. Por ejemplo, después de seis semestres en que hemos dictado el curso, sigue siendo el primero que llena todas sus vacantes. En segundo lugar tenemos las opiniones de los alumnos recogidas en una encuesta anónima al final de cada semestre: salvo un estudiante, entre los casi trescientos que hemos tenido, todos expresan opiniones altamente positivas y entusiastas acerca del curso, como por ejemplo: «Nunca imaginé que la física podía ser tan entretenida», «Ojalá todos los cursos (¡de la universidad!) fueran como éste». Un tercer indicador es nuestra propia percepción: nos hemos entretenido durante el desarrollo del curso. Un cuarto punto a considerar es la reconfortante opinión de aquellos colegas que han visitado ocasionalmente nuestra aula. Por último, tenemos un argumento artístico: en el ensayo final para aprobar el curso hemos recibido trabajos de calidad casi profesional. Hemos incluido aquí algunos de los dibujos que se relacionan con mecánica.

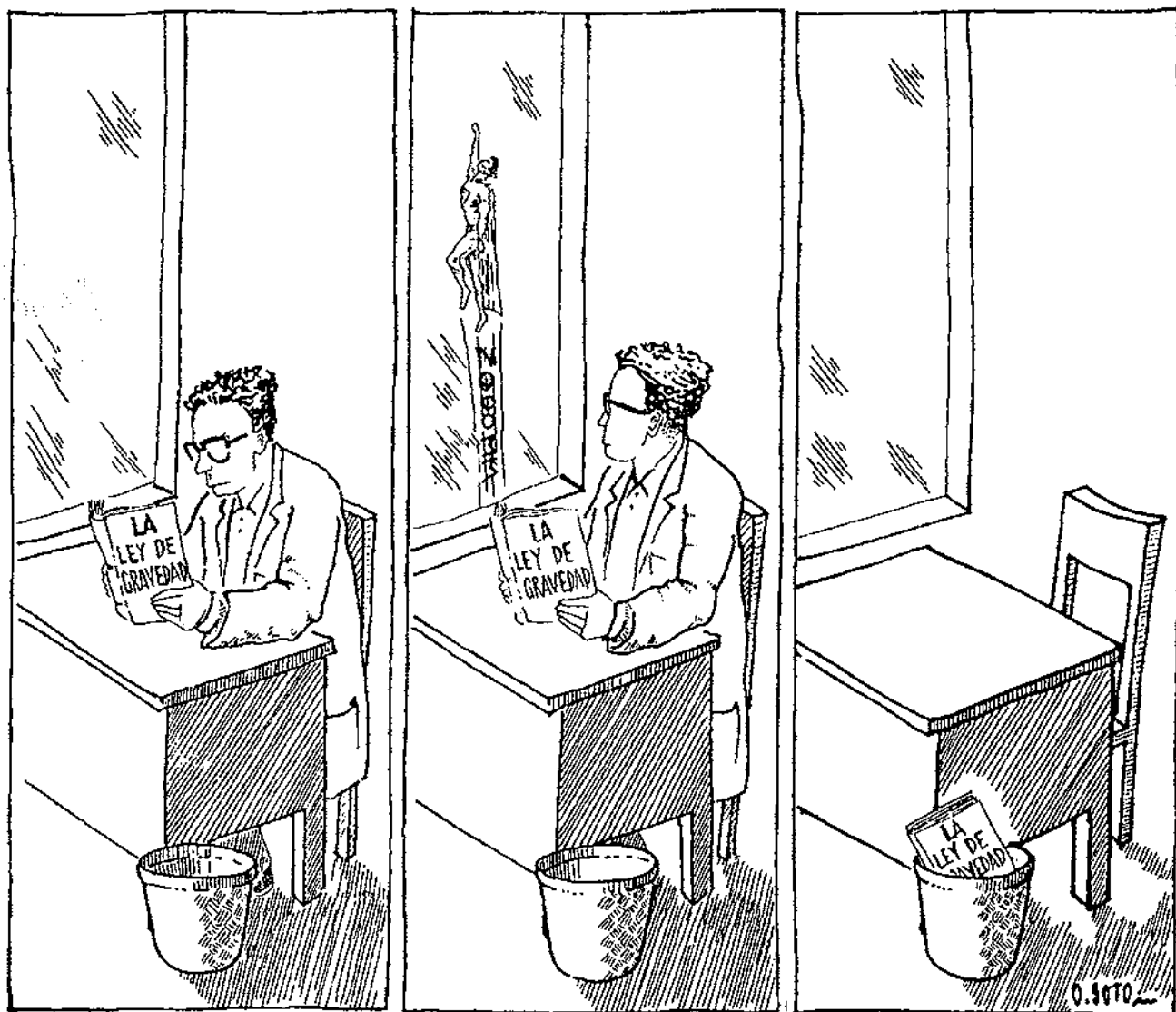
## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABBOT, A.A. (1973) *Phys. Teach.*, Vol 25, pp. 48 .
- BELL, E.T. (1986). *Men of Mathematics*. Nueva York: Touchstone.
- BERRY, A. (1993). *The Book of Scientific Anecdotes*. Nueva York: Prometheus.
- DEVINE, B. y COHEN, J.E. (1992). *Absolute Zero Gravity*. Nueva York: Simon & Schuster.
- HARRIS, S. (1989). *Einstein Simplified: Cartoons on Science*. New Brunswick: Rutgers University Press.
- HARRIS, S. (1991). *Can't those guys read? Cartoons on academy*. New Brunswick: Rutgers University Press.
- HARRIS, S. (1991). *You want a proof? I'll give you a proof!* Nueva York: W.H. Freeman.
- HARRIS, S. (1991). *For Personal Ads to Cloning Labs: More Science Cartoons from Sidney Harris*. Nueva York: W.H. Freeman.
- MATTHEWS, J.A.D. (1991). *Phys. Ed.*, Vol. 28, pp. 110-114.
- SCHEER, G.H. (1983). *The best of the Journal of Irreproducible Results*. Nueva York: Workman Publishing.
- WEBER, R. L. (1982). *More random walk in Science*. Nueva York: Institute of Physics.
- WEBER, R.L. (1992). *Science with a Smile*. Bristol: Institute of Physics.
- WEBER, R.L. y MENDOZA, E. (1973). *A random walk in Science*. Bristol: Institute of Physics.
- WHITTAKER, J.O. (1989). *Psicología*. México: MacGraw-Hill.

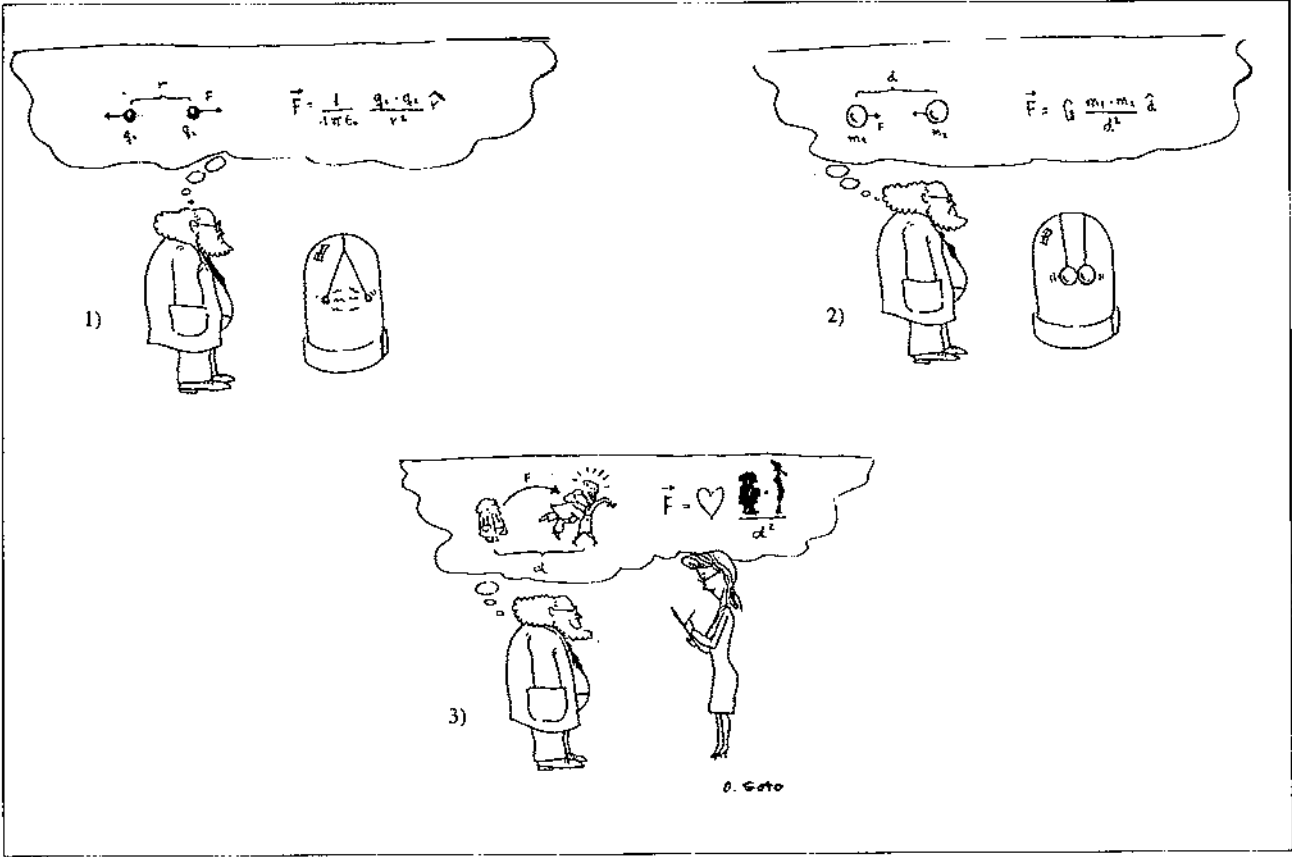
[Artículo recibido en septiembre de 1996 y aceptado en abril de 1997.]

ANEXO

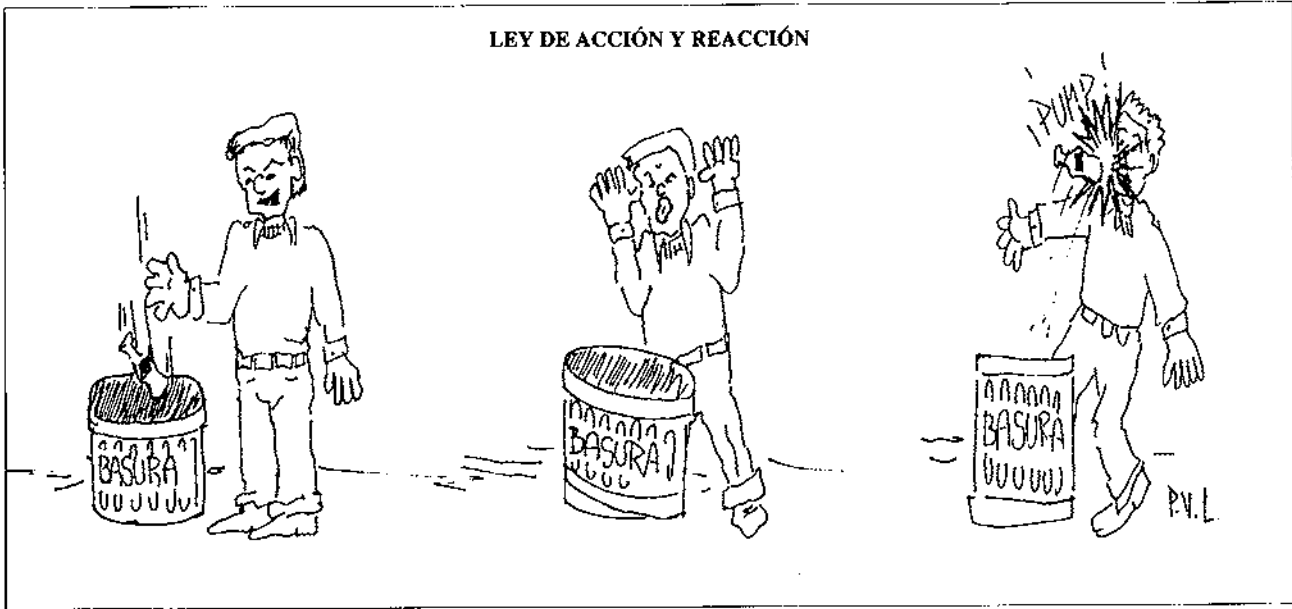
Aquí se puede notar la aguda percepción del dibujante sobre la diferencia entre ciencia y ficción.



En esta caricatura el alumno infiere, a partir de las leyes de Newton y Coulomb, una ley de atracción amorosa.  
Nótese, en el tercer cuadro, que no hay reacción.



Nótese que la reacción, tardía, no corresponde a la acción: la morisqueta o ardid.



Si bien la reacción es de la misma naturaleza que la acción, persiste la idea de que la acción precede a la reacción.

ACCIÓN - REACCIÓN

