



CENTRO DE ALTOS
ESTUDIOS UNIVERSITARIOS
CENTRO DE ALTOS
ESTUDIOS UNIVERSITÁRIOS



Agencia Española
de Cooperación
Internacional
para el Desarrollo

Proyecto Iberoamericano de Divulgación Científica Comunidad de Educadores Iberoamericanos para la Cultura Científica

QUE LAS MATEMÁTICAS SE HAGAN VISIBLES



REFERENCIA: 7MMG109

Otros temas de cultura científica

TRIBUNA: ALFREDO BERMÚDEZ DE CASTRO

Que las matemáticas se hagan visibles

La predicción del tiempo, la cirugía correctora de la miopía o la gestión del espacio aéreo no serían posibles sin sofisticados desarrollos matemáticos

ALFREDO BERMÚDEZ DE CASTRO 18/05/2010

Vota Resultado  66 votos

A mediados de los ochenta la Xunta de Galicia nos propuso simular la dispersión de los vertidos de aguas residuales en las rías gallegas. El objetivo era determinar el emplazamiento óptimo de emisarios submarinos, con vistas a proteger las zonas de playa y cultivos marinos. El resultado han sido desarrollos matemáticos con un gran impacto. Los programas de ordenador elaborados no sólo se utilizaron para las rías gallegas sino en sistemas fluviales y estuarios de otros lugares del mundo, como los de los ríos Crouch y Roach en Inglaterra o el del río Bío-Bío en Chile.

En la segunda mitad de los noventa, el grupo español [Ferroatlántica](#), primer fabricante mundial de silicio metalúrgico, nos encargó la simulación numérica de un electrodo para los hornos de arco eléctrico, el denominado ELSA.

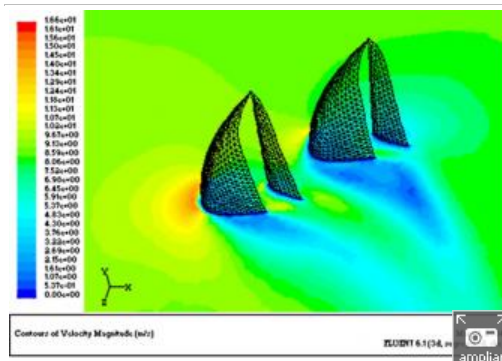
Este electrodo es hoy líder mundial y ha sido vendido por Ferroatlántica a la mayoría de las fábricas del mundo; con él se reducen los costes de producción del silicio en más de un diez por ciento. El programa de simulación desarrollado ha permitido comprender mejor el funcionamiento del ELSA y mejorar su diseño y operación.

Y hay aún un tercer ejemplo de desarrollos matemáticos aplicados a problemas industriales. En la actualidad, la [Fundación Ciudad de la Energía](#) nos está financiando un proyecto para simular la oxidación del carbón en una central térmica, una nueva tecnología que permitirá capturar el dióxido de carbono para su posterior almacenamiento subterráneo.

La invisibilidad de las matemáticas es, probablemente, la causa fundamental de su falta de aprecio social. La mayoría de los ciudadanos consideran que se trata de una disciplina demasiado abstracta, lejos de su realidad más cercana y, además, difícil de aprobar. Sin embargo, los ejemplos anteriormente mencionados indican que no es así. Las matemáticas son hoy omnipresentes, están en multitud de elementos cotidianos importantes para la calidad de nuestras vidas. La predicción del tiempo, la cirugía correctora de la miopía o la gestión del espacio aéreo, por citar solo tres ejemplos de índole bien distinta, no serían posibles sin sofisticados desarrollos matemáticos.

Si las matemáticas han permitido a las ciencias de la naturaleza formalizar sus descubrimientos y teorías, la introducción de los ordenadores a mediados del siglo pasado ha abierto un enorme y prácticamente ilimitado abanico de posibilidades: la resolución de modelos matemáticos mediante algoritmos adecuados y potentes ordenadores se considera hoy día el tercer pilar del método científico, al lado de la teoría y la experimentación.

Los modelos matemáticos se utilizan en la industria para analizar los procesos y diseñar los productos, optimizándolos para hacerlos más funcionales y reducir sus costes de producción. Además, al facilitar la experimentación virtual, permiten reducir el tiempo que transcurre entre la concepción y la comercialización, un aspecto fundamental para las empresas en la economía competitiva y global en la que estamos inmersos.



Simulación por ordenador del viento en las velas de un barco. - UNIVERSIDAD DE SANTIAGO DE COMPOSTELA



Reloj ApoWatch Sport Footb
Precio **27.99 €**



Lo más visto valorado enviado

1.  [Desastre](#)
2. [Las potencias de la UE anuncian recortes "dolorosos" tras vivir por encima de sus posibilidades](#)
3.  [Documental de National Geographic](#)
4. [TVE cancela 'Pelotas'](#)
5. [La explosión hormonal de Miley Cyrus](#)
6. [El nuevo iPhone lleva pantalla de gran definición](#)
7.  [Buques intentan sofocar el fuego](#)
8. ["Que se larguen de Palestina"](#)
9.  [Las horas posteriores](#)
10.  [Colapso final](#)

[Listado completo](#)

La industria y las autoridades comunitarias deberían ser conscientes del enorme potencial de las matemáticas en Europa: la investigación europea en matemáticas ocupa el primer lugar en el mundo, aunque fragmentada entre los diferentes países y sin una adecuada coordinación, debido en parte a la falta de apoyo institucional.

Recientemente ha tenido lugar en Madrid una conferencia sobre matemáticas e industria financiada por la [Fundación Europea de la Ciencia](#) (ESF, en sus siglas en inglés) bajo el paraguas de la [Sociedad Matemática Europea \(EMS\)](#). Tras analizar la situación en Europa, los participantes hemos propuesto medidas para desarrollar el potencial de las matemáticas como motor de la innovación.

En la comunidad científica existe la convicción de que las matemáticas no están adecuadamente tratadas por la Comisión Europea, a pesar de su importancia en una economía basada en el conocimiento. Una de las propuestas aprobadas en la conferencia de Madrid consiste en instar a Bruselas para que las matemáticas aparezcan específicamente en el próximo VIII Programa Marco de Investigación y Desarrollo.

En el caso español, las matemáticas, al igual que la mayoría de las ramas del saber, han experimentado en los últimos 25 años un crecimiento espectacular, al menos desde un punto de vista cuantitativo. No obstante, la transferencia al sector productivo y, en general, las aplicaciones de las matemáticas no guardan relación con este crecimiento, por lo que es necesario incentivarlas. La prometida creación de un Centro Nacional de Matemáticas debería suponer una palanca para la consolidación definitiva de la investigación matemática en España y para el desarrollo de sus aplicaciones en la industria. Esperemos que la crisis económica y las diferencias políticas no malogren un proyecto largamente esperado por la comunidad investigadora.

Alfredo Bermúdez de Castro está en el Departamento de Matemática Aplicada. Universidad de Santiago de Compostela

Vota Resultado ★★★★★ 66 votos

Imprimir Estadística Enviar
Corregir Derechos

Compartir: [¿Qué es esto?](#)

Puedes utilizar el teclado:

f t y i g w

+ - Texto

MÁS INFORMACIÓN:

[Fotografía: Simulación](#)

OTRAS EDICIONES

Publicado en [ELPAIS.com](#) en la sección de [Sociedad](#)

[Versión texto accesible](#)

Edición de Bolsillo, edición para [PDA/PSP](#) ó [Móvil](#)

Última hora

Lo último

- 11:21 Francia se apunta al juego en red
- 11:15 El presidente de México asistirá al partido inaugural del Mundial
- 11:10 Jérôme Kerviel, el hombre que hizo perder 5.000 millones a la Société Générale, ante el juez
- 11:05 La Comisión Europea puede limitar las tarifas de las telefónicas
- 11:00 La huelga de funcionarios cuenta con un seguimiento del 75%, según los sindicatos

[Ver más noticias](#)

Vídeos

Fotos

Gráficos



Más vida para Almaraz - 11:13



Cortes en el transporte público - 10:34



Castresana deja la comisión contra la impunidad de Guatemala - 09:20



CENTRO DE ALTOS
ESTUDIOS UNIVERSITARIOS
CENTRO DE ALTOS
ESTUDIOS UNIVERSITÁRIOS



Agencia Española
de Cooperación
Internacional
para el Desarrollo

Proyecto Iberoamericano de Divulgación Científica
Comunidad de Educadores Iberoamericanos para la Cultura Científica

Ficha de catalogación

Título:	Que las matemáticas se hagan visibles	
Autor:	Alfredo Bermúdez de Castro	
Fuente:	<i>El País</i> (España)	
Resumen:	Los números no tienen color, pero no por ello las matemáticas deberían ser invisibles. Su fama de conocimiento abstracto y alejado de la vida cotidiana es tan habitual como falsa. La producción industrial no sería concebible sin el concurso del saber matemático. Los conocimientos matemáticos se utilizan en todos los ámbitos que hacen posible la vida en el mundo moderno. Sin embargo, para muchos siguen siendo tan lejanas como lo eran en los tiempos en que se consideraban valiosas precisamente porque parecían difíciles y no se les encontraba más aplicación que el de la gimnasia intelectual de quienes las cultivaban.	
Fecha de publicación:	18/05/10	
Formato	☐	Noticia
	☒	Reportaje
	☐	Entrevista
	☐	Artículo de opinión
Contenedor:	☐	1. Los retos de la salud y la alimentación
	☐	2. Los desafíos ambientales
	☐	3. Las nuevas fronteras de la materia y la energía
	☐	4. La conquista del espacio
	☐	5. El hábitat humano
	☐	6. La sociedad digital
	☒	7. Otros temas de cultura científica
Referencia:	7MMG109	



CENTRO DE ALTOS
ESTUDIOS UNIVERSITARIOS
CENTRO DE ALTOS
ESTUDIOS UNIVERSITÁRIOS



Proyecto Iberoamericano de Divulgación Científica
Comunidad de Educadores Iberoamericanos para la Cultura Científica

Propuesta didáctica
Actividades para el alumnado

1. Señala cuáles de las siguientes afirmaciones son verdaderas y cuáles falsas teniendo en cuenta lo que se dice en el texto sobre la visibilidad de las matemáticas:

1. Mediante desarrollos matemáticos se puede determinar el emplazamiento óptimo de los emisarios submarinos.	V	F
2. Gracias a la simulación numérica de un electrodo para los hornos de arco eléctrico ha sido posible reducir los costes de producción del silicio en más de un diez por ciento.	V	F
3. No se han desarrollado aún modelos matemáticos que permitan simular el viento en las velas de un barco.	V	F
4. Nadie está investigando sobre modelos matemáticos que simulen la oxicomustión del carbón en una central térmica.	V	F
5. Las matemáticas son muy apreciadas porque sus resultados son visibles en todos los sitios.	V	F
6. Uno de los pocos ámbitos en los que no se utilizan modelos matemáticos es en la predicción meteorológica.	V	F
7. Los ordenadores no aportan nada nuevo a la ciencia basada en teorías y experimentación.	V	F
8. La investigación europea en matemáticas ocupa el primer lugar en el mundo.	V	F
9. A juicio de los matemáticos, los organismos internacionales, y especialmente los europeos, tratan de forma muy adecuada a las matemáticas.	V	F
10. En España la transferencia del conocimiento matemático a la producción industrial es muy intensa y no es necesario incentivarla.	V	F

2. Repasa el texto y señala los ejemplos que se incluyen en él sobre las aplicaciones prácticas de las matemáticas.

3. ¿Crees que es oportuna la denuncia que se hace en el texto sobre la invisibilidad de las matemáticas y su falta de aprecio social?

4. En el texto se dice que “la mayoría de los ciudadanos consideran que se trata de una disciplina demasiado abstracta, lejos de su realidad más cercana y, además, difícil de aprobar”. ¿Crees que es así? Responde partiendo de tu propia experiencia escolar con las matemáticas y de la de otras personas de tu entorno (familia, amigos...).

5. Hace 2400 años a la entrada de la Academia que Platón fundó en Atenas podía leerse “Nadie entre aquí sin saber matemáticas”. Desde hace pocos años, en algunas universidades españolas se ha puesto de moda que quienes ingresan en ellas para cursar determinados estudios se integren en un curso cero con el que en dos o tres semanas podrán superar las supuestas carencias de su formación matemática en el bachillerato. ¿Qué relación hay entre la idea platónica sobre las matemáticas y la de los profesores universitarios que imparten esos cursos cero? ¿Qué suponen implícitamente esos cursos cero sobre la competencia y calidad del trabajo del profesorado de matemáticas de enseñanza media? ¿Sería bueno para los alumnos que los profesores de matemáticas de la enseñanza media y la universidad se coordinarán más? ¿Sería bueno para los alumnos que hubiera más coordinación ente los profesores de enseñanza media y de primaria? ¿Qué aspectos deberían tratarse en esas

coordinaciones? ¿Debería tener más peso el criterio de los profesores de las etapas superiores?

6. Imagina que un dios maligno decretara la desaparición inmediata de todos aquellos objetos o procesos en cuya construcción hubiera sido necesario disponer de conocimientos matemáticos. El decreto contendría también la prohibición de que el conocimiento humano incluyera conceptos relacionados con las matemáticas. Haz un relato sobre lo que quedaría en el mundo el día después de ese funesto decreto divino y sobre lo que quedaría del pensamiento humano.

7. ¿Hay belleza en las matemáticas? ¿Hay matemáticas en la belleza? ¿Se puede mentir con las matemáticas? ¿Se pueden desvelar mentiras con las matemáticas? Responde a esas cuatro preguntas y pon ejemplos ilustrativos sobre ellas.

8. Sobre cada frase de la siguiente quiniela señala tu postura de acuerdo, desacuerdo o duda. Selecciona dos o tres frases de la quiniela que te parezcan destacables (estés o no de acuerdo con lo que dicen) y redacta un comentario sobre ellas.

Quiniela sobre la visibilidad de las matemáticas			
1. Las competencias para las matemáticas no se pueden aprender ni enseñar. En el fondo son innatas.	1	X	2
2. Sólo es necesario que una minoría de expertos en cada sociedad tenga conocimientos matemáticos. La mayoría de las personas no las necesitan.	1	X	2
3. Muchos niños han asociado las matemáticas escolares con una forma de tortura mental.	1	X	2
4. Muchos niños han asociado las matemáticas escolares con una forma de diversión mental.	1	X	2
5. No hay niños torpes para aprender matemáticas, hay profesores que no han sabido encontrar la forma adecuada de enseñarlas.	1	X	2
6. Las matemáticas no forman parte de la cultura.	1	X	2
7. Los asiáticos están genéticamente mejor dotados para las matemáticas que los iberoamericanos.	1	X	2
8. Enseñar demasiado pronto determinados conceptos matemáticos que los niños no pueden comprender adecuadamente puede tener el efecto de una vacuna que inmuniza contra las matemáticas.	1	X	2
9. La idea de que las matemáticas son abstractas y alejadas de la vida cotidiana es muy incorrecta.	1	X	2
10. Pitágoras y Platón fueron responsables de una cierta elitización del conocimiento matemático que ha resultado muy negativa para su extensión a todos los ciudadanos.	1	X	2

1: De acuerdo; X: En duda; 2: En desacuerdo



CENTRO DE ALTOS
ESTUDIOS UNIVERSITARIOS
CENTRO DE ALTOS
ESTUDIOS UNIVERSITÁRIOS



Proyecto Iberoamericano de Divulgación Científica
Comunidad de Educadores Iberoamericanos para la Cultura Científica

Propuesta didáctica
Sugerencias para el profesorado

- De entre las actividades propuestas conviene elegir cuáles se adaptan mejor al grupo y a sus intereses. En todo caso, antes de proponer la realización de las actividades se recomienda una lectura atenta del texto.

- La actividad 1 facilita el análisis del contenido del texto. Su revisión permitirá aclararlo y resolver posibles dudas. Las actividades 2, 3 y 4 ponen el acento sobre determinados contenidos incluidos en el texto que resultan especialmente significativos. La cuarta pide, además, indagar en las experiencias escolares con las matemáticas de las personas del entorno de los alumnos. La actividad 5 rememora el famoso rótulo de la entrada de la Academia platónica suscitando una reflexión acerca de la relación entre la epistemológica platónica y el sustrato filosófico que late bajo la reciente moda de instaurar cursos cero (en buena parte, sobre contenidos de matemáticas) en algunas universidades españolas para determinados estudios del campo tecnocientífico. En dicha actividad se sugiere también una reflexión sobre la conveniencia de mejorar los niveles de coordinación entre el profesorado de las diferentes etapas. La actividad 6 propone una reflexión sobre una suerte de utopía negativa en torno a un mundo en el que no existieran las matemáticas. La actividad 7 propone reflexionar sobre las relaciones bidireccionales entre las matemáticas y la estética, por una parte, y las matemáticas y la ética, por otra. Seguramente en la formulación de ejemplos ilustrativos de las cuatro relaciones por las que se pregunta el profesor debería tener cierto protagonismo para mostrar algunos de ellos. La actividad 7 plantea cuestiones valorativas que pueden generar cierta controversia en relación con esos temas. En relación con la última de las frases contenidas en la quiniela quizá convenga explicar las características ideológicas y sociológicas del grupo de los pitagóricos.

- Aunque las actividades propuestas están redactadas para ser realizadas individualmente, varias de ellas son especialmente propicias para ser desarrolladas en equipo o incluso en debate abierto con toda la clase. Es especialmente interesante, en este sentido, compartir los trabajos sobre las actividades 4, 6 y 7.

- Podría ser oportuno registrar algunos de los comentarios y las respuestas que aparecen en el aula en torno a las actividades 5, 6 y 8. Tales apreciaciones pueden ser útiles para entender las percepciones que los jóvenes tienen acerca de las matemáticas y su aprendizaje.