

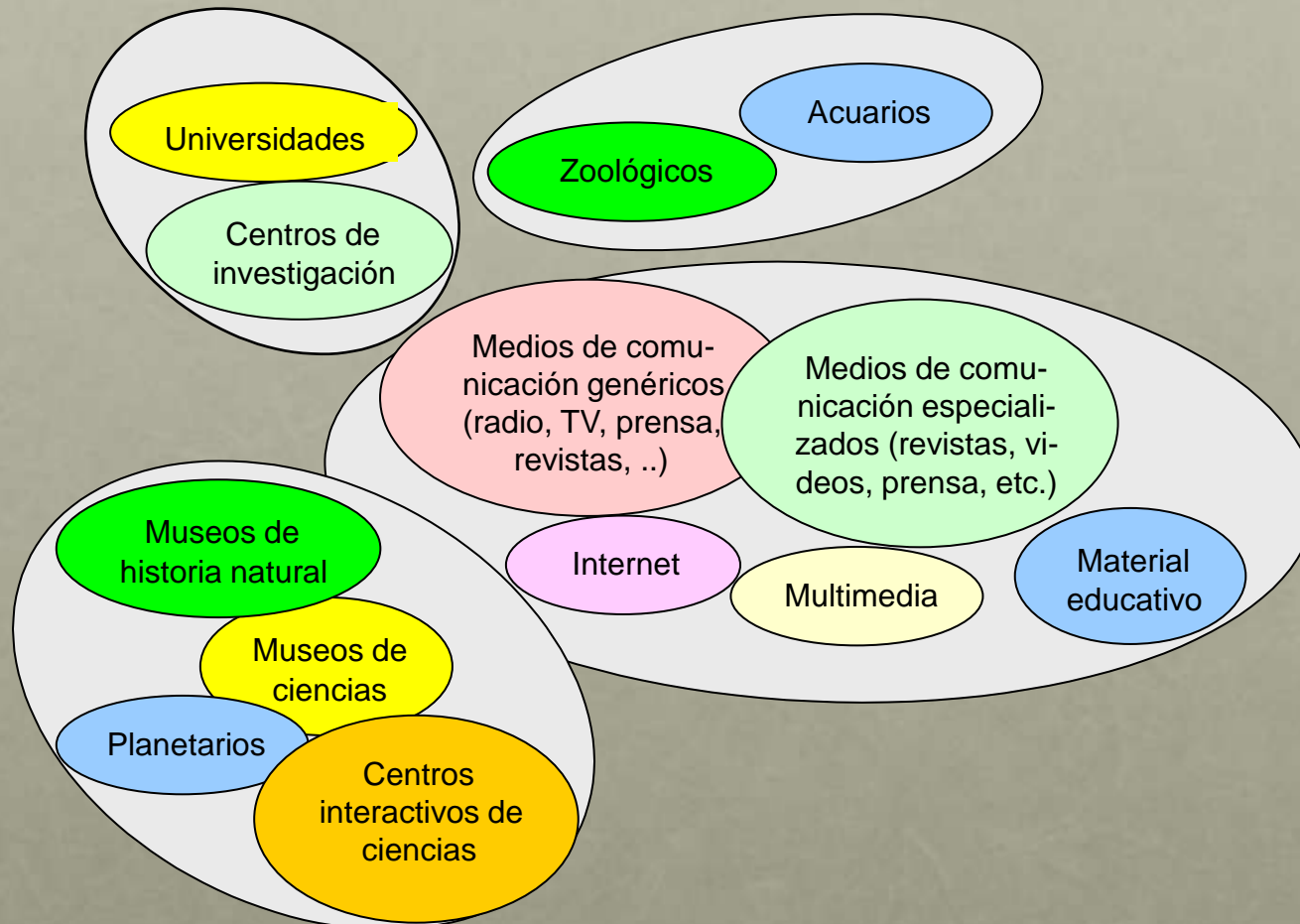
¿Cuál es la relación entre divulgación y educación de la ciencia?

Julia Tagüeña

Centro de Investigación en Energía, UNAM

Sociedad Mexicana para la Divulgación de la Ciencia y la Técnica

Actores de la divulgación



Objetivos de la divulgación de la ciencia

- **Introducir o profundizar a público no especializado al conocimiento científico y a los métodos de la ciencia**
- **Brindar herramientas que permitan presentar a la ciencia como una actividad más humana**
- **Divertir usando la ciencia**
- **Despertar vocaciones: encontrar el talento científico**
- **Democratizar la ciencia: permitir que los ciudadanos comprendan los avances científicos y tecnológicos**
- **Fomentar la cultura científica**



¿Qué entendemos por
“*cultura científica*” de la
población en general?



- **Una sociedad cuyos habitantes tengan una sólida cultura científica y tecnológica estará sin duda mejor dotada y tendrá un futuro más prometedor que otras, en un mundo cuya forma de vida se basa en la ciencia, la tecnología y la innovación.**
- **Una sociedad científicamente culta fomentará programas de estudiantes sobresalientes en ciencia.**



ALFABETIZACIÓN Y CULTURA CIENTÍFICA

Una persona alfabetizada en ciencias:

- 1. Entiende la naturaleza del conocimiento científico**
- 2. Aplica los conocimientos científicos**
- 3. Usa la ciencia para resolver problemas**
- 4. Utiliza los valores en que se apoya la ciencia**
- 5. Entiende y aprecia la relación CyT**



Apropiación social de la CyT

- Aplicación de conocimientos de ciencia y herramientas tecnológicas en situaciones pertinentes de la vida cotidiana
- Participación social en asuntos de ciencia y tecnología
- Informarse sobre temas y asuntos de ciencia y tecnología

Cultura científica

- Percepción informada de la CyT
- Comprensión del rol social de la CyT
- Comprensión del mundo desde una perspectiva científica
- Aplicación de un pensamiento crítico
- Concepción la ciencia y la tecnología como parte de la cultura

Alfabetismo científico

- Conocimientos de conceptos básicos de ciencia
- Comprensión de los métodos de la ciencia
- Aprendizaje de herramientas tecnológicas pertinentes
- Desarrollo de un pensamiento crítico

Lourdes Patiño B. • Jorge Padilla G.C.



¿Cómo fortalecer la cultura científica de la población?

- Un recurso social muy importante es el *sistema educativo escolarizado*



Pero ¿podemos basarnos *solamente* en el sistema educativo formal para fortalecer esta cultura?

▶ Estudiantes mexicanos en el Informe PISA 2009

Prueba	Lugar / 65	Puntos	Media OCDE	Primer lugar	Puntos
Comprensión lectora	48	425	493	China	556
Competencia matemática	51	419	496	China	600
Competencia científica	50	416	501	China	575

- ▶ *La escuela llega tarde a la cita con el avance de la ciencia y la tecnología* = incorporación tardía de nuevos conocimientos y desarrollos
 - Ejemplo: El VIH-SIDA fue descubierto en 1981. Pero fue hasta 2001 cuando el tema se incluyó en los libros de texto de la S.E.P.

- ▶ Hay mucha gente que *no (ya no) asiste a la escuela*
- ▶ La metodología y los productos de la divulgación pueden ayudar a la motivación en estudiar ciencia

El ciclo de la divulgación

- **Selección del área de la ciencia que se pretende divulgar**
- **Selección del tema específico**
- **Investigación del tema (comprensión) y del desarrollo científico en torno al tema (contexto)**
- **Selección del medio para divulgar y del público meta**
- **Reformulación del lenguaje científico**
- **Proceso creativo: analogías, sentido del humor, redacción fluida, imágenes adecuadas, etc.**

► Entonces *Se requieren otras estrategias para promover la cultura científica y tecnológica:*

Divulgación de CyT

- Popularización de CyT
- Comunicación social de la CyT



Educación complementaria

- Educación no-formal
- Educación informal



► Una combinación *poterosa*



.... si son **efectivas y pertinentes**

Educación...

- **Formal: la escuela, se sigue un programa oficial**
- **No formal: talleres, cursos complementarios, están fuera de programa**
- **Informal: espacios informales**



Programa Adopte un Talento



**EJEMPLO DE
EDUCACIÓN NO
FORMAL: PROGRAMA
DE PROMOCIÓN Y
DESARROLLO DEL
TALENTO CIENTÍFICO
EN NIÑOS Y JÓVENES
DE MÉXICO**



Programa Pauta

- Talleres de ciencia con sus profesores en el aula
- Clubes de ciencia en las escuelas
- Talleres en museos de ciencias
- Campamentos , conferencias



LA EDUCACIÓN CIENTÍFICA EN ESCENARIOS NO ESCOLARES

- **La recepción de la divulgación de la ciencia se asemeja a la educación informal**
- **El aprendizaje informal es:**
 - personal**
 - libre**
 - sin objetivos determinados**
 - de múltiples orígenes**
- **EL APRENDIZAJE INFORMAL EQUIVALE A LA RECEPCIÓN DE LA DIVULGACIÓN DE LA CIENCIA**

UN PROBLEMA DE BASE

- **¿Existe la apropiación informal de la ciencia?**
- **¿Cuál es la frontera entre el aprendizaje formal y el informal?**
- **¿Requiere escolarización necesaria la comprensión más allá de cierto nivel?**

ALGUNAS CONTRADICCIONES

PRIMERA

Si la ciencia tiene que ser enseñada

- ¿dónde queda la libre elección?**
- ¿cuál es el papel de la auto-dirección?**
- ¿se manipulan “educativamente” los materiales de la divulgación de la ciencia para lograr un aprendizaje?**

OTRA CONTRADICCIÓN

SEGUNDO PROBLEMA

- Si la ciencia se asocia con la enseñanza, y la primera tiene una connotación negativa...
- ¿cómo lograr “desaprender” dicha imagen?

PONIÉNDONOS DE ACUERDO

SE REQUIERE UN LENGUAJE COMÚN

- ¿contamos con una base de significados o tenemos que irlos generando como resultado de la investigación?

SE REQUIERE QUE EL APRENDIZAJE INFORMAL SE GANE UN LUGAR FRENTE A LA EDUCACIÓN FORMAL

- Podríamos analizar factores no cognitivos
- Debemos revisar nuestras definiciones y
- Organizar una agenda de trabajo

UNA AGENDA COMÚN DE INVESTIGACIÓN

- **Medir el aprendizaje informal**
- **Construir un marco teórico**
- **Estudiar las estructuras de pensamiento utilizadas en la divulgación de la ciencia**

¿cómo aprovechar la divulgación de la ciencia?

- **Divulgación escrita: periódicos, revistas, libros...**
- **Cápsulas de radio**
- **Videos**
- **Internet**
- **Asociaciones..**
- **Actividades: concursos, conferencias, ferias...**
- **Exposiciones y museos de ciencias...**





ACADEMIA DE CIENCIAS
DE MORELOS, A.C.



Academia de Ciencias
de Morelos

Actividades

Miembros

Area y disciplina

Noticias

Bitácora AcMor

SNI Morelos

Preguntas Frecuentes

Descargas / Links

Biblioteca



**UN RETO
PARA HOY:
SOLUCIONES**

ACMor en La Unión
- Utilidad de los virus
en nanotecnología

**Boletín
Matemáticas
para TODOS**



Consulta nuestra
base de datos de
**Reportes de
Investigación**
Nivel Medio y
Medio Superior



Coloquios científicos
en escuelas de
educación media

**XX Congreso de
Investigación
CUAM-ACMor**

Noticias

[Ver todas las noticias](#)

Tiene la Academia de Ciencias de Morelos un nuevo espacio en La Unión de Morelos



**XX Congreso de Investigación CUAM-ACMor
21 y 22 de abril de 2009**

Se presentarán 211 trabajos de 35 Escuelas públicas y privadas de 5 estados de la República.

Entrada libre, Cupo Limitado
Calle Luna 44, Jardines de Cuernavaca



[Ver poster](#)

[Ver comunicado](#)



El **Dr. Carlos Arias**, miembro de nuestra Academia ha sido nombrado **Director del IBT-UNAM** para un segundo periodo (2009-2013)



El **Dr. David Romero**, miembro de nuestra Academia toma posesión como **director del Centro de Ciencias Genómicas, UNAM Campus Morelos**

Olimpiadas de la Ciencia

Información sobre:
Olimpiadas en Ciencias Naturales y Exactas para la Juventud Morelense



XIX Olimpiada Estatal de Biología 2009

XVI Olimpiada Estatal de Física 2009

2º Concurso Estatal de Talentos en Física 2009

Concurso Estatal de la XXIII Olimpiada Mexicana de Matemáticas

ACADEMIA DE CIENCIAS DE MORELOS, A.C.

¿Cómo se comunican los científicos?

El lenguaje científico es un lenguaje especializado que requiere de un aprendizaje constante para poder ser entendido y utilizado correctamente. Este lenguaje es el resultado de un proceso de abstracción y generalización que permite a los científicos comunicar sus descubrimientos y teorías de manera precisa y concisa.

ACADEMIA DE CIENCIAS DE MORELOS, A.C.

Etanol carburante, el caso de Brasil y visión de futuro

El etanol carburante es un combustible alternativo que se produce a partir de la fermentación de caña de azúcar. Brasil es el país líder en la producción y uso de etanol carburante, lo que ha permitido reducir las emisiones de gases de efecto invernadero y disminuir la dependencia de los combustibles fósiles. La visión de futuro para el etanol carburante es optimista, ya que se espera que siga creciendo en los próximos años.



ACADEMIA DE CIENCIAS DE MORELOS, A.C.

"Morelos: cantera científica, el papel del Instituto de Biotecnología de la UNAM"



Morelos es una cantera científica que ha atraído a investigadores de todo el mundo. El Instituto de Biotecnología de la UNAM juega un papel fundamental en este proceso, proporcionando recursos y apoyo a los científicos que trabajan en el estado. La biotecnología es una de las áreas de mayor crecimiento en el estado, lo que ha permitido atraer inversión y talento.

La Unión la prensa

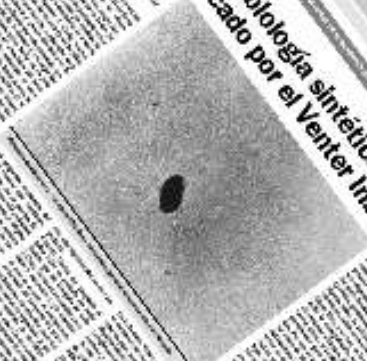


AN...

VENIR POR TU INVITACIÓN DOBLE
El doble de tu invitación en un punto de tu viaje.

ACADEMIA DE CIENCIAS DE MORELOS, A.C.

¿Qué es la biología sintética? El genoma fabricado por el Venter Institute



La biología sintética es una disciplina que busca diseñar y construir nuevas partes biológicas y sistemas completos. El Venter Institute ha logrado fabricar un genoma sintético, un hito que abre nuevas posibilidades en la biología y la medicina. Este avance permitirá a los científicos estudiar y manipular la vida de manera más precisa y controlada.

Academia de Ciencias de Morelos y La Unión de Morelos

La Unión

DE MORELOS

El periódico más leído en Morelos

**Lunes 9
Julio de 2007**
Cuernavaca, Mor.
Año 13 Número 4914
Director General:
Ing. Mario Estrada Elizondo

El mayor bien para el mayor número
www.launion.com.mx



\$5

Hecho cien por ciento en Morelos

NUEVA SECCIÓN

La ciencia, desde Morelos para el mundo

P.15

Lunes 9 de Julio de 2007 | LA UNIÓN DE MORELOS | 15



Ciencia

COMENZAMOS LA AVENTURA

La iniciativa del doctor Enrique Galindo Ferreras, presidente de la Academia de Ciencias de Morelos A.C., ha hecho posible que los destacados miembros de esa organización, que reúne a lo más selecto de quienes se dedican a la ciencia en los institutos establecidos en la entidad, hayan decidido establecer un nuevo puente de acercamiento con la sociedad.

Este destacado organismo ya tiene en marcha interesantes programas de divulgación, sobre todo con docentes y estudiantes a quienes pretenden iniciar en el interés por hacer Ciencia.

Pero, deseosa de entender los beneficios de su trabajo, han llamado a La Unión de Morelos, donde a partir de hoy y lunes exponrán temas de su especialidad.

El esfuerzo está encaminado a sembrar en la mente de niños y jóvenes el interés por una tarea primordial en el desarrollo de los seres humanos, sin la cual seríamos una civilización atascada. La ciencia que se hace en Morelos es de alta calidad y sus mejores exponentes pondrán toda su talento a disposición de nuestros lectores en una colaboración marcada por la diversidad, la apertura y la permanencia.

Microbios, fermentaciones y biotecnología

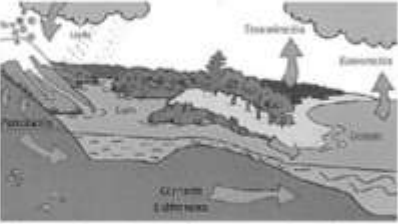
DR. ENRIQUE GALINDO
Instituto de Biotecnología, UNAM

Los microbios o "microorganismos" son desde luego los protagonistas más importantes (aunque probablemente no los más conocidos) de la biotecnología. Puede decirse que la biotecnología se inició con el cultivo controlado de microorganismos. Leeuwenhoek (en Holanda) fue el primero que los vio, aunque fueron Pasteur (en Francia) y Koch (en Alemania) quienes por primera vez demostraron que los microorganismos eran responsables de actividades biológicas específicas, tales como la fermentación alcohólica y el agente causal de algunas enfermedades. Los microorganismos más utiliza-

dos, por ejemplo, incluyen bacterias y las levaduras que se usan en los fermentos biológicos. Las levaduras son microorganismos más sencillos y más grandes que las bacterias (aunque alrededor de 10 micras) y se reproducen por gemación, esto es, puede distinguirse a las progenitoras. Las levaduras son los microorganismos que la humanidad ha usado desde tiempos sustanciosos (aún antes de saber que eran levaduras) para producir cerveza, vino y pan. Las levaduras (principalmente la levadura de pan, *Saccharomyces cerevisiae*) actualmente también se usan como "maquinarias" para producir sustancias por ingeniería genética. Por ejemplo, la vacuna recombinante contra la hepatitis B se produce usando esta levadura.

Pero, deseosa de entender los beneficios de su trabajo, han llamado a La Unión de Morelos, donde a partir de hoy y lunes exponrán temas de su especialidad. El esfuerzo está encaminado a sembrar en la mente de niños y jóvenes el interés por una tarea primordial en el desarrollo de los seres humanos, sin la cual seríamos una civilización atascada. La ciencia que se hace en Morelos es de alta calidad y sus mejores exponentes pondrán toda su talento a disposición de nuestros lectores en una colaboración marcada por la diversidad, la apertura y la permanencia.

¿Es simple el agua simple?



¿Cuánto sabemos de nuestra "simple" agua? No parece que cuando se dice "simple" que sea "simple" sea lo es, cuando se despierta más curiosidad a seguir leyendo lo que "está el mundo ahí" y se debe pasar por las "comunicaciones encubiertas". De hecho en estos días, de los hechos en la prensa, "El mundo de la biotecnología" también se ha visto de nuevo por los ojos de los científicos. Por ejemplo, cuando se dice que se está haciendo un "escalamiento" del proceso. Escalar un proceso consiste fundamentalmente en reproducir (y en ocasiones mejorar) lo que se logró en el nivel de investigación (general-



SOMEDICYT

Sociedad Mexicana para la Divulgación de la Ciencia y la Técnica A.C.



• Bienvenidos a la página de la SOMEDICYT •

• Jueves, 24 de Febrero del 2011 •

► SOMEDICYT

- **Página Principal**
- **Quiénes Somos**
 - Consejo Directivo
 - Estatutos
 - Socios
- Historia
- Afiliarse
- Ubicación
- Contacto
- Logo de Somedicyt

► ACTIVIDADES

- **Novedades en el Sitio**
- **Convocatorias y Eventos**
- **Noticias**
- **Congreso Nacional**

PÁGINA PRINCIPAL

- **Bienvenidos**

Convocatoria para Nuevos Socios 2011

- Socios • Estudiantes asociados • Socios benefactores o institucionales

La convocatoria permanecerá abierta desde el viernes 18 de febrero hasta el lunes 28 de marzo del año en curso.



[Más información y solicitud de ingreso aquí](#)



TU SOMEDICYT

Visiones Compartidas
de la idea a la palabra



¡Gracias por tu participación!

En nuestra nueva sección de **PREMIOS**, encontrarás las reseñas y trabajos de los ganadores del **Premio Nacional de Divulgación de la Ciencia 2010** y **Premio 2010 Miguel Ángel Herrera**



Cápsulas de Radio en SOMEDICYT
"NUESTRAS VOCES"



Podcast

Uso de los museos en la educación formal

- **¿cómo influye la divulgación de la ciencia en la construcción de conceptos científicos?**
- **¿cómo pueden los maestros aprovechar los museos de ciencias?**

CONCLUSIONES

- **Mirar dentro de los escenarios de divulgación a los elementos que apoyan la educación**
- **Los dominios educativos formal e informal nos pueden ayudar a identificar los factores que influyen en la recepción de la ciencia**
- **Los maestros pueden aprovechar espacios de educación informal, como los museos**
- **Los maestros pueden aprovechar los productos de la divulgación y también su metodología**
- **La divulgación de la ciencia debe ser parte de los programas de atención a sobresalientes**