



## Observación satelital al servicio del desarrollo sostenible

Desde el lanzamiento del primer satélite civil de observación terrestre hasta la fecha se ha realizado un gran trabajo en cuanto a las aplicaciones de la observación satelital en EE.UU., Europa, África, Asia y América Latina. Este trabajo ha contemplado varios dominios, tales como evaluación de desastres, estudios de plantas, prospección de minas, detección de dinámicas naturales o antrópicas (polución, sequía, incendios periódicos o forestales) y cartografía temática a pequeña o gran escala. Los científicos están de acuerdo en que la observación satelital (OS) puede ser de gran ayuda para el avalúo y evaluación de los recursos naturales del planeta y, por consiguiente, de especial importancia para el desarrollo sostenible (DS) en lo que concierne a temas medioambientales; sin embargo, también plantea el problema del acceso a esta información. ¿Qué intereses son los que determinarán el uso de tal información? ¿Cómo se utilizará y en qué condiciones? Son preguntas que exigen respuestas claras y precisas, dado que estos datos constituyen verdaderos arsenales estratégicos que forman parte de las fuerzas que caracterizan la tendencia actual de la globalización. De hecho, el geógrafo brasileño Milton Santos habla de un "sistema científico, técnico y

de información" con el que, gracias a sus avances científicos y tecnológicos, sólo unas pocas compañías de ciertas naciones conocen realmente el planeta; en tanto que otros no dudan en calificar este tipo de asuntos como "colonización del espacio".<sup>1</sup> Obviamente, estos especialistas no están en un error, si consideramos los numerosos conflictos que se pueden observar actualmente debido a la aplicación de tecnología espacial especialmente relacionada al empleo de satélites de telecomunicación en órbitas geoestacionarias, en donde es difícil obtener cabida. Por ejemplo, según fuentes del Ministerio de Relaciones Exteriores de Venezuela, los países de la Comunidad Andina de Naciones (CAN) se han encontrado con muchos problemas para instalar el sistema satelital Simón Bolívar.

De acuerdo con lo expresado por Roger Lesgard, ex Secretario General del CNES (Centro Nacional de Estudios Espaciales) de Francia, se deben establecer nuevas normas de solidaridad internacional que permitan aplicar esta tecnología en un ambiente de globalización democrática, considerando que todos los programas espaciales, sin excepción, son financiados con fondos públicos.<sup>2</sup> Por consiguiente, tal información tiene

todas las características necesarias para ser clasificada como patrimonio de toda la humanidad y, de este modo, debiera ser puesta a disposición de todos los seres humanos. En realidad, ésta es la preocupación que trasciende del texto sobre los Principios de Teledetección Espacial adoptados por consenso en la Asamblea General de la ONU, en diciembre de 1986: "Las actividades de teledetección se realizan por el bienestar y el interés de todos los países, sin importar su nivel de desarrollo económico, social o científico, tomando debidamente en cuenta las necesidades de las naciones en desarrollo".<sup>3</sup>

Treinta años de investigación en observación satelital han conducido a la constitución de una red de laboratorios que ha permitido un considerable progreso en el campo de la digitalización de las imágenes satelitales, así como en el de las aplicaciones científicas. Diversos laboratorios universitarios, dentro y fuera de Europa, se han especializado en las aplicaciones de la OS en las naciones meridionales. Su trabajo de investigación contribuirá a la difusión de información por medio de reuniones, congresos y foros, en tanto que "expertos internacionales" no dejan de viajar a países del sur en busca de nueva "materia de investigación".

1. **Decornoy, J.** (1995). *Assujettissement des esprits par les images marchandises. Les conquêtes de l'espace. Raisons et passions d'un défi.* Coll. *Savoirs du Monde Diplomatique.*

2. **Lesgards, Roger.** (1998). *Conquête spatiale et démocratie, La Bibliothèque du Citoyen.* Presses de Sciences Po, 119 p.

3. **Colliard, C.A.** (1989). *Les principes régissant la télédétection spatiale. Annuaire Français de Droit International, XXXII, pp. 697-714.*

## La observación satelital (OS) y sus consideraciones económicas

En el plano de la economía, y considerando la fuerte inversión financiera en programas espaciales que efectúan las principales naciones, la OS representa un verdadero desafío. Por ejemplo, en 1986, mundialmente se asignaron casi 25.000 millones de dólares a actividades espaciales (ver figura 1).

Figura 1

**Inversión en actividades espaciales en 1986**

(millones de dólares estadounidenses)

EE.UU.	21.201
Europa	2.200
Japón	775
Canadá	114
India	246
Brasil	155

**Fuente:** Database Ecospace of Euroconsult.

Figura 2

**Presupuestos civiles y militares para el espacio en 1994**

(millones de dólares estadounidenses)

EE.UU.	29.000
Japón	2.000
Francia	1.600
Alemania	1.000
China (*)	1.000
Bélgica	1.000
Italia	500
Canadá	500
Reino Unido	500
Rusia (*)	200
India	200
Brasil	100

**Fuente:** World Space Markets Survey (Encuesta de mercados del espacio mundial), Ten years outlook (Perspectiva para diez años), Euroconsult, París 1994.

(\*) Estimación.

Como se puede observar en la figura 2, el dominio de EE.UU. en el campo espacial es casi total, no obstante los cambios en la situación internacional durante la última década. La figura 2 revela también que países tales como China, India y Brasil han llegado a compartir el restringido grupo de poderes espacia-

Figura 3

**Comparación de algunos proyectos espaciales basándose en los costos involucrados**

(en miles de millones de euros)

<i>Categoría 1: "Gigaproyectos" iniciados por Estados Unidos</i>	
APOLO	91,47
SDI, Strategic Defence Initiative (Iniciativa de Defensa Estratégica)	76,22
Construcción del cohete	15,24
Estación orbital internacional	27,44
<i>Categoría 2: "Megaproyectos" con participación europea</i>	
Construcción del Ariane I	3,05
Construcción del Ariane V	6,56
Constelación de satélites Teledesic	7,62
Constelación de satélites Iridium	3,05
<i>Categoría 3: "Grandes proyectos" con participación de otras naciones</i>	
Sistemas satelitales de telecomunicaciones 4	0,61
Sistema de puntos (4 satélites en órbita helio-sincrónica)	0,76
Sistema europeo de telecomunicaciones militares	2,29
Sonda espacial	0,15 a 1,52

**Fuente:** Lesgards, Roger (1998). Conquête spatiale et démocratie.

les y continúan financiando sus propios programas, a pesar de los problemas socioeconómicos nacionales.

En la actualidad, presenciamos una carrera en las ofertas públicas para proyectos en el ámbito internacional, que pueden ir desde inventarios forestales o agrícolas hasta la creación de un sistema de información geográfico o la instalación de una estación de recepción satelital lista para funcionar en un país meridional. Obviamente, los materiales y servicios de la OS son extremadamente costosos y no corresponden necesariamente a las problemáticas reales de las naciones sureñas. A veces, estos países son alentados a invertir de manera excesiva en sistemas sofisticados, lo que sólo sirve para agravar su ya catastrófica situación económica o para comprometer parte de sus recursos naturales. Esto se puede comprender con facilidad al analizar los costos involucrados en el proyecto de OS en la figura 3.

La relación entre las posibilidades ofrecidas por la OS de los recursos naturales y el DS es de sumo interés para aquellos interesados en encontrar soluciones a los problemas de las naciones meridionales, especialmente los relacionados con el hambre y la malnutrición. Aunque la OS no es la panacea para un problema de raíces complejas y profundas, puede brindar información precisa que, junto a otros datos, puede permitir una toma de decisiones efectiva.

Es sabido que en ciertas naciones meridionales el tema del hambre nace, en parte, debido a los problemas técnicos

que las comunidades rurales enfrentan, dando como resultado una mala gestión de recursos, agricultura improductiva y cosechas pobres. En otros casos, se relaciona con desastres naturales, tales como sequías o inundaciones.

En todos estos casos, la OS puede ser de gran ayuda al brindar información valiosa sobre:

- identificación de cosechas;
- estadísticas agrícolas, forestales y urbanas;
- gestión de recursos hídricos;
- caracterización de la vida de las plantas (bosque, mangle, pradera);
- caracterización del ecosistema (bosque tropical, delta, litoral, valle, montaña, desierto);
- cambios artificiales o naturales (polución, desertificación, inundaciones, incendios, desastres);
- cartografía y estudios básicos.

Es fácil imaginar la importancia de la cartografía para los encargados de la toma de decisiones, ya que los mapas contienen información valiosa para la cuantificación, delimitación o evolución de los recursos naturales.

Tal información, que puede ser indispensable en la toma de decisiones, se puede obtener rápidamente con ayuda de la OS. El Foro de Dakar de la AUPELF, realizado del 21 al 28 de noviembre de 1989, que se centró en la OS para combatir la desertificación, demostró la diversidad de las aplicaciones de la OS en el marco de una acción colectiva en con-



tra de un fenómeno cuyos efectos pueden ser catastróficos para los países del Sahel y del norte de África<sup>4</sup>. Otros trabajos sobre OS, publicados en la década pasada, han demostrado su utilidad en la comprensión de la ecodinámica de áreas naturales delicadas<sup>5</sup> y en la gestión de los recursos hídricos<sup>6</sup>.

Los resultados de las aplicaciones de la OS en la evaluación de recursos naturales también se pueden utilizar, de manera directa o indirecta, en un esfuerzo colectivo para combatir el hambre en el mundo, por ejemplo para el DS. No cabe duda que el ambiente natural está en malas condiciones y, según las palabras del Prof. François Blasco, Director de la Red Temática de Teledetección del AUPEL-UREFF, "la OS debiera estar a la cabecera del planeta"<sup>7</sup>. A pesar de que la OS continúa siendo un privilegio reservado para aquellos países que tienen los recursos científicos, tecnológicos y económicos necesarios, no debemos dejar de reflexionar sobre cuál es la mejor forma de permitir a las naciones meridionales que se beneficien con el progreso tecnológico de aquellos países del norte.

## La OS y la cooperación internacional

La OS se ha transformado en un instrumento privilegiado de cooperación internacional; es necesario llegar a un entendimiento internacional que aborde las reales preocupaciones de las naciones meridionales. A este respecto, el discurso de la ONU es muy claro: *A fin de promover e intensificar la cooperación internacional, especialmente en lo que respecta a las necesidades de los países en desarrollo, un Estado que conduzca un programa de OS debiera brindar asesoría a cualquier otro que lo solicite y cuyo territorio esté bajo observación, a fin de que luego pueda participar en el programa y, en consecuencia, multiplicar las ventajas mutuas resultantes. (Principio XIII).*

En lo que concierne a la creación de mano de obra calificada en los países en desarrollo, por lo regular, el Centro de Teledetección de la FAO (AGRT) dirige actividades educativas y, habitualmente, el PNUD, la UNESCO, el CNES y la ESA organizan programas de formación para ciudadanos de naciones del sur. Aún no se

han evaluado cabalmente, desde el punto de vista de brindar soluciones a sus problemas, los beneficios resultantes de estas acciones para los países receptores. Pero es evidente que lo fundamental es "el modo" a través del que se transmite el conocimiento científico a los países meridionales, dado que es éste el que determinará la utilidad de la OS para los países sureños. De hecho, hasta ahora, muchas de esas "transferencias de tecnología", en vez de ayudar a los países a lograr su independencia en el área, han terminado por volverlos dependientes de dichas transferencias.

Según lo refleja el informe de la reunión de África y Europa<sup>8</sup>:

- el 50% de la deuda de las naciones meridionales debe atribuirse a la adquisición de información y privilegios científicos y tecnológicos;
- el 85% de la investigación en África es realizada por expertos del norte, con frecuencia fuera del continente, por cuanto los investigadores africanos tienen que emigrar al norte para encontrar un trabajo "adecuado".

El informe continúa declarando que "la sociedad entre el norte y el sur, a veces, se dificulta debido a la tentación de ciertos investigadores del norte de reemplazar a sus colegas del sur y de comprometer esfuerzos que tengan como fin conducir a las poblaciones del sur a tomar la responsabilidad de su propio desarrollo". Según un especialista francés, los fondos designados para la cooperación en teledetección son en su mayoría utilizados en costosas misiones de especialistas de su país, en lugar de utilizar expertos locales que podrían realizar el mismo trabajo. En otros casos, el dinero es utilizado para financiar publicidad costosa para eventos como congresos, reuniones, etc., que difícilmente sirven a la causa de los países africanos o de la teledetección.

En la transferencia del conocimiento y tecnología de OS surgen problemas similares. Varios trabajadores calificados de alto nivel provenientes de países meridionales han recibido formación en una de las organizaciones mencionadas anteriormente. Sin embargo, esto no ha beneficiado a sus países como se esperaba, puesto que, según los especialistas, debido a la falta de infraestructura adecuada, muy poco personal altamen-

te calificado proveniente del sur puede hacer uso de su conocimiento en sus propios países. Y a pesar del deseo de utilizar su conocimiento profesional, terminan por perderlo. Un especialista francés confió al autor:

*"Es muy bueno para nosotros hacer hermosos mapas para los africanos, pero ¿serán capaces de utilizar la información que hemos interpretado? Más que proporcionarles asistencia técnica para que lleguen a ser independientes, me pregunto si nuestro trabajo no los vuelve más dependientes de la asistencia".*

En el foro científico de AUPEL-UREF sobre OS, Dakar, 1989, y Toulouse, 1990, los especialistas y oficiales africanos expresaron su disconformidad respecto al hecho de que los laboratorios de investigación franceses condujeran aplicaciones de OS en países africanos sin informar a las personas concernientes ni comunicarles los resultados. El malestar de los africanos, que se sienten usados como "objetos de investigación", es sumamente comprensible, puesto que este tipo de conducta puede difícilmente considerarse ética. Estos ejemplos ilustran la distancia entre la voluntad política en materia de OS y la realidad en el campo. Es por ello que resulta necesario buscar nuevos instrumentos que propicien una cooperación verdadera entre norte y sur en lo que se refiere a ciencia, tecnología e investigación, especialmente en OS.

Según especialistas canadienses, las acciones cooperativas en OS podrían haber dado buenos resultados en la transferencia de conocimientos al África si se hubiesen planificado y apoyado con una visión a largo plazo y con esfuerzos combinados del gobierno, la industria y las universidades<sup>9</sup>.

## Conclusión

La OS es un instrumento de trabajo que puede ayudar al DS en los países meridionales, siempre y cuando la transferencia de tecnología se base en una coalición sincera e imparcial entre el sur y el norte, debido a que los problemas del DS atañen al mundo entero, en particular en lo que respecta al medio ambiente, la gestión y la conservación de los recursos naturales. En tal cooperación, es fundamental que los científicos y técnicos del sur sean capaces de ejercer en terreno el conocimiento adquirido a través de los programas de capacitación.

4. *Actas de Foros sostenidos en Toulouse, 1990; Montreal, 1991, y Lieja, 1995.*

5. *Puech, C., Merdas, M. (1990). La détermination de la limite nord du désert par télédétection. Sécheresse; 1:170-178.*

6. *Yergeau, M., Gozé Béné, B., Bonn, F., Prévost, C. (1991). Satellites et gestion de l'eau au Sahel. Sécheresse.*

7. *En el Simposio «Le droit face aux techniques de télédétection par satellite au service de l'environnement», junio de 1993.*

8. *Report of Conseil de l'Europe-OUA (Informe del Consejo de Europa y de la OUA, Organización de la Unidad Africana). Rencontres Afrique-Europe de Porto Novo (Benin), 1989.*

9. *Bonn, F., Cliche, G., Merzouk, A. (1990). International cooperation in remote sensing (Cooperación internacional en sensación remota). How can a project become a success? (¿Cómo puede un proyecto convertirse en éxito?). En 23rd International Symposium on Remote Sensing of the Environment (23º Simposio Internacional sobre Sensación Remota del Medio Ambiente), Bangkok, Tailandia, 17 al 26 de abril.*

Es claro que actualmente en los países meridionales existen instituciones, así como personal calificado, capaces de conducir proyectos de aplicaciones de OS para el DS. Si el interés de utilizar personas directamente afectadas por el DS es genuino, es importante asegurarse que esas personas no sean marginadas cuando una agencia de auspicio internacional desee invertir fondos en el país en cuestión; y que se les dé la responsabilidad de hacer frente a los problemas.

En el contexto de la cooperación entre el norte y el sur, la OS es intrínsecamente

la tecnología más apropiada para lograr el desarrollo sostenible en los países meridionales; ésta asocia una tecnología perfeccionada en los países desarrollados con los instrumentos necesarios para interpretar y valorizar imágenes de los recursos naturales del planeta. Si los países desarrollados dominan la ciencia y la tecnología de los países del sur, poseerán conocimiento sobre sus recursos naturales, sobre los que tienen la intención de ejercer derechos de soberanía. En la negociación de proyectos de aplicación de OS debiera prevalecer el interés común, como una práctica de información al servicio del DS, dado que

esto no es más que la extensión de los derechos humanos básicos. Como dijo R. Lesgard, *"el futuro de la humanidad no se encuentra en un vuelo al espacio. Está en la Tierra más que nunca, porque el planeta entero debiera ser nuestro hogar común y la tecnociencia debiera contribuir a darle forma y a respetarlo"*<sup>10</sup>.

**Dr. Jesús Arnaldo Pérez**

*Ex-Ministro de Relaciones Exteriores de Venezuela*

*E-mail: ministro@mre.gov.ve*

*Fax: 8610994*

10. *Op. cit.*

## Un cambio de paradigma en la educación matemática en el contexto de la globalización

Según la doctrina de Newton, el "tiempo" es absoluto, verdadero y matemático. Fluye siempre igual, sin relación con nada externo. Sin embargo, parece que la flecha del tiempo, mientras flota a través de los primeros años del tercer milenio, está encantada con el fenómeno sistémico y multidimensional de la globalización que está comprimiendo el tiempo y el espacio y moviendo al mundo entero hacia una "aldea global" mimada con avances sin precedentes. Este fenómeno de tiempo-espacio está impactando casi todos los aspectos de la vida de los individuos y las sociedades. Por lo tanto, literatura, conferencias y reuniones actuales reflejan un entusiasmo universal que demanda cambios radicales en el contenido y en la conducción de la educación para permitir a todos los ciudadanos del mundo enfrentar con éxito la globalización.

En este escenario, y en respuesta al torbellino de cambios que ha sufrido la educación matemática en las últimas décadas del siglo XX, es necesario abordar la necesidad de cambiar la cultura de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas para adaptarse a los nuevos métodos de desarrollo y a las características de la reforma resultante de la

globalización, enfocándose en cuatro aspectos:

- el concepto de globalización;
- preguntas planteadas sobre la educación matemática;
- ejemplos de cambios en la educación matemática;
- pautas para un cambio de paradigma.

### Globalización

Se ha definido globalización como "el incesante flujo, a través de límites y fronteras –ya sean nacionales, económicos, culturales, tecnológicos o institucionales, de personas, bienes, servicios, ideas, información, imágenes y valores"<sup>2</sup>. Éste es un gran concepto con definiciones holgadas, generalizaciones rápidas y, principalmente, poco preciso. Para los propósitos presentes se puede describir, aunque no definir, como un conjunto de interrelaciones extendido a lo largo de todo el mundo en los campos de la economía, la cultura, la política y las sociedades civiles<sup>3</sup>.

Existe un intercambio y una influencia que va en dos direcciones entre la globalización y los avances en investigación y desarrollo.

El criterio tradicional para el desarrollo desde el punto de vista del Producto Interno Bruto (PIB) y/o Producto Nacional Bruto (PNB) está a punto de ser reemplazado por la Reserva Nacional de Información (NIR, National Information Reserve). Durante una época en que el progreso es evaluado a través de la calidad de las personas, y no por la cantidad de productos, la educación, el intelecto y las habilidades han desplazado a los antiguos ídolos de la era industrial. En la educación matemática y científica, dar cabida a la globalización conlleva: salvar las distancias entre la tecnología y los conocimientos existentes entre países industrializados y en desarrollo; al igual que abordar el impacto de los principios de mercado y el cambiante rol de la situación de la educación y su relación con la planificación y gestión de la educación. Esto no se puede lograr sin la preservación de la diversidad y riqueza del patrimonio mundial en un mundo que se está tornando cada vez más homogéneo<sup>4</sup>.

De hecho, en muchos de los países industrializados se enfatiza, como prioridad nacional, la importancia del alfabetismo tecnológico de los ciudadanos (haciendo referencia a las destrezas

1. **Ebeid, William.** "Education in Egypt: a third millennium perspective" ("Educación en Egipto: una perspectiva del tercer milenio"). En la Conferencia on Education in the 21st Century in the Countries of Balkans and Mediterranean (Conferencia sobre Educación en el Siglo XXI en los Países Balcánicos y del Mediterráneo), Atenas, Grecia, 1999.

2. **UNESCO, Medium Term Plan 2002-2007.** International Institute for Educational Planning (Instituto Internacional para la Planificación Educativa), París, 2001.

3. **Michon, Louis.** "The global economy" ("La economía global"). World Bank Institute-Development Outreach WBI (Instituto del Banco Mundial, Libro: Más allá del crecimiento). Washington, DC, 2002.

4. **UNESCO, Medium Term Plan 2002-2007.** *Op. cit.* (estrategia de la UNESCO a mediano plazo, 2002-2007).



computacionales y a la habilidad para usar computadores y otras tecnologías de información para mejorar la productividad y el desempeño), dando origen a una nueva terminología: “escuelas inteligentes” o escuelas ricas en tecnología, que tenemos ahora en la cima de los sistemas educativos. De esta manera, competir por la excelencia, donde las matemáticas son prerrequisito, es el factor principal en la preparación de competidores “inteligentes” equipados con las herramientas esenciales de cognición para la investigación y el desarrollo. En consecuencia, es económica y socialmente importante producir ciudadanos “alfabetizados matemáticamente”, con una alta capacidad de resolución de problemas, científicos y de ingeniería.

Ésta podría ser una quimera, si los fundamentos matemáticos para esas destrezas y disciplinas no se sitúan en el tiempo apropiado y en una situación aplicable a los estudiantes.

Uno de los mayores compromisos de la Conferencia Mundial sobre Ciencia (Budapest, 1999) es la consideración del proceso actual de la globalización y el rol estratégico del conocimiento científico y tecnológico en éste, al igual que de la nueva relación entre matemáticas, ciencia y sociedad para hacer frente a los problemas mundiales que apremian, tales como: pobreza, degradación ambiental, seguridad de contar con comida y agua en cantidad suficiente para llevar una vida activa y sana.

Las condiciones para producir y comparar el conocimiento científico son estas mismas que cambian como consecuencia del aumento de la intensidad de la comunicación, la creciente interfase entre las disciplinas y la estrecha interacción entre la ciencia y la tecnología, los laboratorios y las fábricas universitarias e industriales. Por otra parte, para el sistema educacional en evolución es decisivo contar con métodos más variados de enseñanza y, por lo tanto, la educación formal debe complementarse, cada vez más, a través de canales no formales.

## Dudas planteadas

El campo de la educación matemática ha estado y aún se encuentra abierto a muchos asuntos de investigación, tales

como:

1. ¿Es la matemática que se enseña la misma que se utiliza en la vida diaria?
2. ¿Se está transformando la matemática en una materia en peligro? ¿Cuáles son los demonios que amenazan la cultura de la enseñanza en la clase de matemáticas?
3. ¿Podemos, y es apropiado, enseñar matemáticas como una ciencia experimental más que como “retórica literar”?
4. ¿Cuáles son las destrezas matemáticas y los subyacentes “saber qué hacer” y “conocimiento profesional o experiencia” considerados esenciales para el nuevo desarrollo de la globalización?
5. ¿De qué forma se ven afectados los currículos y la evaluación por el cambio de objetivos y de resultados de los estándares y de los puntos de referencia? ¿Cómo se podría adaptar la enseñanza a las innovaciones constructivistas e interactivas?<sup>5</sup>.

Estas y otras dudas se han tratado en algunos proyectos de investigación, disertaciones de doctorado e investigación sobre algunos aspectos de la educación matemática en el ámbito mundial que se han realizado en distintas universidades en todo el mundo.

El cambio de paradigma para la reforma se debe basar en la investigación y debe ser dirigido en forma crítica. En este contexto, los países debieran tener como meta el establecer instituciones científicas de alta calidad, capaces de brindar instalaciones para la investigación y la enseñanza en áreas de interés particular. En el nuevo marco de la creciente globalización y redes internacionales, las universidades son responsables de proveer a los estudiantes la capacidad de hacer frente a las problemáticas mundiales, al igual que un conocimiento flexible y actualizado. A fin de lograr esto, se exige un diálogo más estrecho entre los donantes y los receptores de financiamiento para proyectos de ciencia y tecnología.

## Ejemplos de cambios para la reforma

Los siguientes son algunos ejemplos de cambios indígenas. En lugar de meros cambios hechos a través de la reorganización de un mismo contenido, son

consecuencia de la adición o supresión de los tópicos y prácticas tradicionales:

### Una perspectiva desde China<sup>6</sup>

- Introducir matemáticas útiles para ser aprendidas a niveles de experto, a fin de: adquirir destrezas analíticas, interpretar procesos controlados por el computador, tratar con aplicaciones de la vida real, tales como costo, ganancia, proyección, estimación de riesgos, optimización, sistemas ecológicos, etc.
- Enfatizar el aprendizaje activo de modo que los estudiantes asimilen el nuevo conocimiento a través de la construcción de sus propios significados y reconstrucción de su estructura cognitiva.

### Estándares estadounidenses<sup>7</sup>

- Siguiendo los principios conductores, se han enfocado diez estándares sobre los cuales pensar y ejecutar las matemáticas. Cinco de ellos se relacionan con el “saber qué hacer” o con lo que se llama “habilidades técnicas”. Los otros cinco se relacionan con el “conocimiento profesional” o con lo que se llama “habilidades de gestión”.
- Las habilidades técnicas se ocupan de: números y operaciones, patrones, funciones y álgebra, percepción geométrica y espacial, medición, análisis de datos, estadísticas y probabilidad.
- Las habilidades de gestión se ocupan de: la resolución de problemas, el razonamiento, la comunicación, las conexiones y el simbolismo.

### Esquema de currículum y estándares (Curriculum and Standards Framework, CSF)<sup>8</sup> de Victoria, Australia

- Este esquema se ha adaptado de la política nacional australiana de la educación. Esto proporciona un diseño preliminar y deja a las escuelas la responsabilidad del desarrollo detallado y de la entrega. También pone claro énfasis en el uso sensato de la tecnología, que es considerada un recurso valioso para el aprendizaje de las matemáticas.
- El contenido está relacionado con seis estándares: espacio, número, medidas, probabilidad y datos, álgebra y herramientas, y procedimientos matemáticos.
- Los resultados y competencias del aprendizaje se especifican con marcos

5. **Ashour y Obada, A:** “Mathematics and the 21st century”, world scientific (“Las matemáticas y el siglo XXI, mundo científico”). Singapur, Londres, Hong Kong, 2001.

6. **Er-Shing, Ding:** “Mathematics reform facing the new century in China” (“La reforma de las matemáticas que enfrenta el nuevo siglo en China”). Presentada en UCSMP IV Conferencia. University of Chicago, Chicago, EE.UU., 1998.

7. **Standards 2000 Group:** Principles and standards for school mathematics (Principios y estándares para las matemáticas escolares). NCTM, Virginia, EE.UU., 1998.

8. **Board of Studies:** Curriculum and Standards Framework (CSF) - Mathematics (Esquema de currículum y estándares - matemática). Departamento de Educación, Victoria, Australia (1995, 1996).

de tiempo en cada nivel de enseñanza, actividades de aprendizaje de las seis líneas y sublíneas de contenidos.

### Un enfoque sudafricano<sup>9</sup>

En Sudáfrica se consideró un método basado en el resultado como instrumento para asegurar que los estudiantes estuvieran preparados para la vida en una sociedad global y para comprender el mundo en que viven. A través del currículo se identificaron los siguientes resultados:

- identificación y resolución de problemas en los que las respuestas demuestran una toma de decisión responsable basada en el pensamiento crítico y creativo;
- trabajo y comunicación de manera efectiva con otros, utilización de destrezas visuales y/o lingüísticas en métodos de estructuración de la persuasión oral o escrita;
- recolección, análisis, organización y evaluación crítica de la información; autocontrol del individuo y de la responsabilidad y efectividad de sus actividades;
- utilización de la ciencia y la tecnología de manera efectiva y crítica, demostrando responsabilidad hacia el medio ambiente y una comprensión del mundo como un conjunto de sistemas relacionados;
- uso de la información a partir de distintas situaciones para hacer juicios inteligentes e imparciales y para conocer cómo se procesa la información;
- análisis de formas naturales y productos culturales como representaciones de forma, espacio y tiempo, y adquisición de experiencia con la forma y el espacio en una, dos o tres dimensiones;
- comprensión de las formas estéticas, relaciones y procesos de una variedad de situaciones matemáticas, y uso de procesos lógicos para formular, probar y justificar conjeturas.

### Una visión de la ECME Egipto<sup>10</sup>

El Concejo Egipcio de Educación de las Matemáticas (ECME, Egyptian Council of Mathematics Education), una ONG cuyo objetivo es promover la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas, hizo algunas recomendaciones basadas en artículos de investigación y en estudios presentados en sus conferencias, tales como:

- ayudar a los estudiantes a ver las matemáticas como una aspiración humana y como una actividad deseable en la que el pensamiento interactúa con componentes numéricos, con símbolos, patrones, formas y modelos, a fin de profundizar la comprensión cognitiva y las destrezas competentes;
- construir los currículos de manera sistémica en torno a conceptos matemáticos primarios;
- disminuir las prácticas geométricas, aritmética mecánica y operaciones algebraicas tradicionales, tales como: fracciones comunes, fracciones algebraicas, tablas logarítmicas, determinantes..., distintas fórmulas de ecuaciones de línea recta y circunferencia, memorización de enunciados de teoremas, entrega de pruebas posibles para teoremas de planos y sólidos, corolarios y problemas;
- dar lugar a nuevos conceptos y tópicos contemporáneos (por ejemplo, matemática discreta, probabilidad, topología, fenómenos caóticos...);
- agregar unidades de aplicación al término de cada nivel en cada etapa, abarcando el uso de lo que se ha aprendido en ese nivel o etapa;
- no insistir en términos técnicos en los niveles primarios: comenzar con el lenguaje simple de los niños;
- ver que el contenido de las matemáticas en la educación técnica sea funcional, utilizando matemáticas visuales y experimentales en contextos técnicos;
- adaptar los métodos de enseñanza a situaciones particulares, usando teorías constructivas de aprendizaje;

- elevar los niveles de aspiración para alcanzar los estándares internacionales y las ambiciones nacionales;
- poner más atención al rol de la investigación como un camino seguro hacia la reforma real y sostenible;

### Hacia un cambio de paradigma

Lo siguiente ejemplifica dos lineamientos dimensionales<sup>11</sup>:

#### Principios conductores

- Cada niño es apto para aprender matemáticas y cada estudiante puede lograr un nivel de dominio. Por lo tanto, las matemáticas debieran ser para todos.
- Nuevas teorías de aprendizaje indican la existencia de inteligencias múltiples, algunas de las cuales se encuentran latentes. Entonces, es necesaria una diferenciación en los sistemas de contenido y entrega, a fin de planificar distintas pistas que despierten potencialidades apropiadas y que enciendan los poderes creativos.
- La auténtica reforma corresponde a un esfuerzo institucional sistémico. Por lo tanto, un cambio de paradigma requiere esfuerzos de colaboración por parte de educadores, matemáticos, docentes y de otros contribuyentes relevantes; y funciona dentro de políticas planeadas con sensatez y no a través de políticas impuestas.
- La experimentación tiene que preceder a la difusión. La propagación y la retroalimentación son las garantías de una reforma sostenible.

#### Objetivos conductores

Tales objetivos deben derivarse de las metas y ser compatibles con los estándares nacionales aceptados por el sistema educativo, que a su vez se deriva de las metas supremas del país.

9. **Volmink, John.** *School mathematics and outcome-based education: a view from South Africa (Educación matemática en la escuela y educación basada en los resultados: una visión de Sudáfrica).* En la Conferencia UCSMP, op. cit., (1999).

10. **Egyptian Council for Mathematics Education (ECME).** *Proceedings of Conference on Teaching and Learning Mathematics (Protocolo de la Conferencia sobre Enseñanza y Aprendizaje de las Matemáticas).* El Cairo, 2002.

11. **Ebeid, William.** *Research in mathematics education: perspectives and prospects (Investigación en educación matemática: perspectivas y prospectos).* Presentaciones breves, ICME-9, Tokio, Makuharti, Japón (2000).

- **Erickson, Lynn.** *Stirring the head, heart and soul re-defining curriculum and instruction (Redefinición de currículo y educación poniendo cabeza, corazón y espíritu).* Corwin Press Inc., California, EE.UU. (2001).

- **Usiskin, Zalman (Ed.).** *Development of mathematics around the world (Desarrollo de las matemáticas alrededor del mundo).* IV Conferencia UCSMP, Chicago University, Chicago, EE.UU. (1999).



Se deben considerar dos categorías principales:

#### Objetivos en el ámbito social:

- apreciación del uso práctico de las matemáticas en diferentes áreas y actividades de la sociedad que sirven como herramientas y tecnologías de producción;
- preparación de los ciudadanos para que formen parte de la fuerza de trabajo en el nuevo mercado laboral tecnológico;
- desarrollo de destrezas genéricas, tales como habilidad para ser independiente, para trabajar en colaboración con otros, para aceptar nuevas ideas, para tomar decisiones;
- propagación de la cultura y los métodos matemáticos en la sociedad.

#### Objetivos en el ámbito del desarrollo:

- desarrollar capacidades y el sentido numérico y del espacio;
- desarrollar la habilidad de estimar, describir, aproximar, comparar, hacer análisis de error y ocuparse de situaciones probabilísticas;
- pensar cuantitativa y cualitativamente, entendiendo los fenómenos subyacentes a los números, tablas y gráficos y haciendo distintas interpretaciones de situaciones matemáticas dadas;
- desarrollar habilidad para pensar racionalmente, para probar un teorema lógico de un razonamiento abstracto, de inducción, deducción, interpolación, extrapolación..., de acuerdo a situaciones específicas y a hipótesis apropiadas;
- imaginar, investigar, experimentar y diseñar;
- utilizar el lenguaje de las matemáticas en la comunicación y en las conexiones con otras áreas del conocimiento y usar aspectos matemáticos en la recreación y en los juegos educativos;
- discriminar entre pruebas matemáticas y mera verificación de alguna fórmula o generalización;
- demostrar comprensión respecto a las formas de trabajo con distintos tipos de números u otras entidades matemáticas, al igual que modelos de investigación y fenómenos relacionados con las matemáticas en eventos sociales y físicos;
- percibir las matemáticas como un producto humano al que todas las culturas, antiguas, medievales y contemporáneas, han contribuido de manera significativa;

- analizar las relaciones matemáticas a fin de permitir a los estudiantes desarrollar un pensamiento y capacidad crítica, con el objeto de ayudarlos a participar en la toma de decisiones que afectan a sus vidas y sustentan sus carreras.

#### Aspectos conductores

- Teniendo en cuenta el acceso a la tecnología, el énfasis va de las operaciones basadas en papel y lápiz a aquellas que involucran destrezas básicas.
- Organizar sistemáticamente los contenidos de matemática de todos los niveles a fin de asegurar: unidad de pensamiento, interrelaciones entre las ideas a través de los temas y dominios, vínculos no lineales entre los conceptos, generalizaciones y destrezas. Evitar la repetición y la secuenciación lineal para brindar al estudiante la oportunidad de predecir, descubrir, construir y adquirir destrezas genéricas.
- Incorporar nuevos conceptos y métodos matemáticos a niveles relevantes. Los ejemplos pueden provenir de: el análisis de datos, las técnicas de muestreo, probabilidad y manejo de la duda, el caos, la complejidad y los modelos; al igual que de los fractales, la historia y la contribución de distintas culturas al desarrollo de las matemáticas, las actividades que reflejan estética en construcciones, los modelos, los métodos de razonamiento matemático y de las soluciones creativas de problemas.
- Incluir aplicaciones matemáticas en situaciones de la vida real, que reflejen el rol de las matemáticas en diferentes disciplinas académicas, avances tecnológicos, eficiencia vocacional, desarrollo social, hábitos personales, etc.
- Formar a los docentes de matemáticas para trabajar dentro de estándares, de objetivos abiertos a revisión y no insertos en la taxonomía floreciente clásica basada en el comportamiento.

#### Conclusión

Habiendo decidido describir la globalización como un conjunto de interrelaciones extendido a lo largo de todo el mundo en los campos de la economía, la cultura, la política y las sociedades civiles, debemos abordar las preguntas planteadas respecto a la educación matemática en el futuro próximo. Principalmente, esto conlleva a preguntarnos cómo se puede enseñar matemáticas de manera tal que contribuya a los avances de la globalización y

que, al mismo tiempo, se mantenga fiel a su esencia como disciplina, aunando los cambios y los desafíos en cuanto a sociedad y tecnología. Por último, debemos estar de acuerdo con la formulación y adhesión a los lineamientos necesarios para navegar por este cambio de paradigma; 6: matemáticas para todos, diversos sistemas de entrega, metodologías modernas de enseñanza y aprendizaje; al igual que esfuerzos de colaboración por parte de todos los contribuyentes relevantes para provocar un cambio institucional sistémico (\*).

**William Ebeid**, Ain Shams University  
**Ghada Khoury Gholam**  
 UNESCO El Cairo

#### Referencias seleccionadas:

- **Davis, Porta, y UHL.** *Is the mathematics we teach the same as the mathematics we do? (¿Es la matemática que enseñamos la misma que ejecutamos?). Un documento presentado en la Conferencia de la Roskilde University ("Justification and enrolment in math and physics") (Justificación y matrícula en matemáticas y física).* Roskilde, Dinamarca, 1998.
- **Ebeid, William.** "The paradigm shift... A scenario for change". En: *Math and the 21st century ("El cambio de paradigma... Un escenario para el cambio").* En: *Matemáticas y el siglo XXI*. Op. cit., 2001.
- **London Mathematical Society:** "Tackling the mathematics problem" (Abordar el problema de las matemáticas). *LM Society, Institute of M and A, RS Society, Burlington House, Londres, 1995.*
- **UNESCO, World Conference on Science:** *Science for the 21st century (Conferencia Mundial de Ciencia: Ciencia para el siglo XXI).* París, 2000.
- **Wilder, Sue et al.** *Learning to teach mathematics in the secondary school (Aprendiendo para enseñar matemáticas en la escuela secundaria).* Routledge, Londres, Nueva York, 1999.
- **Wittman, Erich:** "Developing Mathematics Education in a Systemic Process" (Desarrollo de la educación matemática en un proceso sistémico). *Resumen de las lecturas plenarias del ICM E-9, Tokio, Japón, 2000.*

(\*) El texto completo de este artículo está disponible en: [www.unesco.org/education/ste](http://www.unesco.org/education/ste)

# Actividades de la UNESCO en ECTA

## Desarrollo de capacidades en alfabetismo científico y tecnológico que integre asuntos de género a fin de mejorar las destrezas para la vida

Este proyecto, de un año de duración, se ha lanzado en el marco del desarrollo de capacidades del programa EPT (Educación Para Todos) con el apoyo financiero de los Estados nórdicos. Los cuatro países seleccionados para el año en curso son Argentina, Burkina Faso, Egipto y Nepal.

El objetivo global de este proyecto es ayudar a los países en desarrollo, especialmente a los menos desarrollados, y a los países E-9<sup>1</sup> a revisar sus planes de EPT para que incluyan al alfabetismo científico y tecnológico (ACT), e integren asuntos de género a fin de mejorar las destrezas para la vida y, en consecuencia, ayuden a la reducción de la pobreza.

El objetivo final de este proyecto es contribuir esta reducción a través de la promoción del ACT entre los niños y, especialmente, las niñas. El proyecto propone apoyar a los miembros del foro nacional de EPT, a los encargados de la toma de decisiones y a aquellos que trabajan en el desarrollo del currículo en el Ministerio de Educación, brindándoles soporte técnico para el desarrollo de capacidades a fin de revisar y mejorar las políticas y estrategias nacionales en ECT. La idea es hacer que la ECT sea accesible tanto para los niños como para las niñas, sin discriminación de una u otra parte y, a fin de mejorar su calidad de vida, poner más atención a sus necesidades económicas y socioculturales a través de una mejor preparación en las destrezas básicas para la vida. Así, este proyecto no sólo estará vinculado a los planes de acción nacional de EPT, sino que también a otros marcos de acción relacionados al desarrollo, en particular al Programa Especial para la Reducción de la Pobreza (SPPR, Special Project for Poverty Reduction).

La lógica del proyecto es que al comienzo del siglo XXI, en una sociedad completamente dominada por la ciencia, la tecnología y sus aplicaciones, la ECT

debe constituir una parte indispensable de la educación básica. Hoy, por una parte con el fin de participar efectivamente en una sociedad democrática, es fundamental que cada ciudadano posea nociones científicas y tecnológicas básicas sobre materias tales como salud, medio ambiente o desarrollo, que se basen en conceptos científicos.

En el caso de la concienciación pública sobre el VIH/sida, por ejemplo, se olvida con demasiada frecuencia que sin una base en ECT se pierde gran parte del esfuerzo, ya que las personas simplemente no son capaces de diferenciar entre algo que es esencial y algo que no lo es. Una prueba de esto se puede ver en los numerosos mitos e ideas falsas que prevalecen en la actualidad sobre las causas y propagación de la pandemia. Además, el conocimiento básico de ciencia y tecnología, incluyendo las matemáticas, es una ventaja preciosa para todos los jóvenes que comienzan a ganarse la vida al término de la educación escolar. Según se reconoció en el marco de acción de la Conferencia del ICSTME, realizada en Goa en el año 2001, la ECT no sólo contribuye al pensamiento abierto y crítico, sino también al fortalecimiento de la capacidad de las personas para enfrentar los desafíos de la sociedad moderna.

El programa EPT, por su parte, no sólo tiene por objetivo aumentar la cantidad de personas alfabetizadas en el mundo. El verdadero objetivo es equiparlas con las herramientas básicas que son indispensables para enfrentar los desafíos de la sociedad moderna y, de este modo, mejorar sus posibilidades de controlar mejor sus destinos. En el siglo XXI, donde la vida depende cada vez más de la ciencia y la tecnología (CyT) y de sus aplicaciones, el alfabetismo en su verdadero sentido debe incluir una comprensión de los principios básicos de la CyT, por ejemplo alfabetismo científico y tecnológico (ACT).

Todo esto es especialmente válido para categorías sociales específicas, tales como mujeres, niñas, jóvenes o comunidades marginales que necesitan fortalecer sus destrezas para sobrevivir. De este modo, el ACT forma parte esencial de EFA en su más amplio sentido.

El proyecto apunta a establecer normas dentro de los planes de acción nacional de EFA para desarrollar una ECT con perspectiva de género y socioculturalmente relevante, a fin de facilitar que los sectores marginales de la sociedad adquieran las destrezas básicas para la vida. El proyecto se centra en:

- la revisión y el mejoramiento de las políticas nacionales de ECT para darles una mayor perspectiva de género y tornarlas social y culturalmente aplicables a los contextos nacionales;
- la realización de un estudio en toda la nación sobre ECT en el ámbito escolar;
- la definición de una estrategia para integrar aspectos aplicables del marco de acción a los planes de acción nacional de EFA: educación científica, tecnológica y matemática para el desarrollo humano (ICSTME, Goa, 2001), al igual que aquellos mencionados en los lineamientos para la elaboración de políticas de educación científica y tecnológica para la escuela secundaria (ver **Contacto**, n° 3-4, 2003);
- el desarrollo de las capacidades de los interesados relacionados con EPT y del personal del Ministerio de Educación que sea pertinente para concretar acciones de seguimiento;
- la promoción del desarrollo de currículos pertinentes y del material pedagógico correspondiente con la ayuda de especialistas locales, instituciones especializadas y donantes bilaterales;
- el desarrollo de instrumentos válidos para el monitoreo y evaluación, al igual que para el seguimiento del proyecto.

1. Bangla Desh, Brasil, China, Egipto, India, Indonesia, México, Nigeria y Pakistán.



En este contexto las actividades principales del proyecto incluirán:

- un taller de formación para representantes del foro nacional de EPT para aquellos que trabajan en el Ministerio de Educación en el desarrollo del currículo, al igual que para formadores de docentes en educación formal y no formal, a fin de revisar y mejorar las políticas nacionales de ECT para darles una

perspectiva de género y para que sean social y culturalmente aplicables;

- un estudio nacional sobre la ECT existente que incluya formación docente, currículos y materiales de enseñanza y aprendizaje para adaptarlos de la mejor manera a las necesidades y condiciones locales existentes;
- establecer un sistema de monitoreo y eva-

luación continuos para apreciar el trabajo en curso y las acciones recomendadas para lograr un seguimiento efectivo basado en los resultados del proyecto.

*Para mayor información contactar a: Science and Technology Education Section EFA Capacity building project in STE (dirección en la contratapa)*

## Mejorar la calidad de la educación científica y tecnológica en la región de Asia y el Pacífico

Tokio (Japón), 20 al 28 de octubre de 2003

Este taller regional fue organizado por el National Institute of Educational Research (NIER) en el marco del Programa de Educación Científica y Tecnológica de la UNESCO para el período 2002-2003 (ver **Contacto**, n° 3-4, 2003), con la colaboración de UNESCO Bangkok, en el marco del Programa de Innovación Educativa para el Desarrollo en Asia y el Pacífico (APEID, por su sigla en inglés).

A este taller asistieron representantes de 16 países: Afganistán, Camboya, China, Filipinas, India, Indonesia, Japón, Kazajstán, Laos, Malasia, Mongolia, Nepal, Pakistán, República de Corea, Tailandia y Vietnam; junto a expertos en recursos de la Asociación China para la Ciencia y la Tecnología (CAST, por su sigla en inglés), la University Sains Malaysia y el Centro Regional de Enseñanza de las Ciencias y las Matemáticas de la Organización de Ministros de Educación de Asia Sudoriental (SEAMEO-RECSAM, por su sigla en inglés); al igual que representantes de Indonesia, de Japón y de las sedes de la UNESCO en París y Bangkok.

Los objetivos principales de este taller fueron:

- reunir a los responsables de la formulación de políticas de ECT de la región del Asia y el Pacífico, para compartir información y experiencias sobre los avances hechos en ECT relacionados a las políticas nacionales, a la reforma del programa educativo, a la educación docente, al avalúo y la evaluación y a la popularización de la ciencia y la tecnología;
- revisar los temas relativos a las políticas basándose en el nuevo manual de



la UNESCO sobre lineamientos y desarrollo de políticas en ECT;

- familiarizar a los participantes con las redes existentes; por ejemplo, la Red Internacional de Funcionarios Encargados de la Enseñanza Científica y Tecnológica (INGOSTE, por su sigla en inglés), la APEID, el SEAMEO, etc. y otros recursos disponibles (ej. sitios web, materiales, proyectos, instituciones de educación científica, etc.) y con el modo de darles el mejor uso;
- formular planes de acción para mejorar y fortalecer la ECT a través de la introducción de nuevas políticas para lograr coherencia en los programas educativos, la educación de docentes, la evaluación y el avalúo y la popularización de la ECT.

Durante el taller los participantes com-

partieron experiencias nacionales basadas en:

- el apoyo a las políticas para la ECT;
- el fortalecimiento de los programas actuales de ECT y de su contribución al desarrollo nacional;
- ejemplos de mejores prácticas en desarrollo curricular, formación de docentes, materiales de enseñanza y aprendizaje, evaluación sistemática de logros en el aprendizaje, popularización de la ciencia y la tecnología, etc., y cambios enfrentados al implementar los programas actuales de la ECT.

Luego de la familiarización con las redes nacionales y regionales existentes y de la presentación del documento de la UNESCO sobre elaboración de políticas para la ECT, se formaron grupos de trabajo para desarrollar planes de acción para ser implementados en países miembros, tomando en cuenta la relevancia, coherencia y efectividad de la ECT.

Los objetivos principales de este taller fueron:

- familiarizarse con los avances y tendencias de la ECT en los países participantes;
- obtener ideas renovadas sobre decisiones respecto a las políticas relacionadas a la ECT;
- tomar conciencia de la existencia y el funcionamiento de redes relevantes y de los servicios e información disponible a través de éstas;
- planificar proyectos para mejorar y fortalecer la ECT en el ámbito nacional, subregional y regional con vínculos en el ámbito global;
- lograr compromisos para mejorar y fortalecer la ECT en la región a través de

- sociedades y redes entre los países participantes y las agencias;
- identificar puntos focales para cada país o región participante.

El informe final del taller, incluyendo los procedimientos y contribuciones de los distintos países participantes, ya está disponible.

*Para reproducciones contactar a:  
Science and Technology Education  
Section UNESCO/ED/STV/ISTE  
(dirección en la contratapa)*

## Juegos para Matemáticas de Nivel Primario

### Un estudio de la UNESCO

**D**urante décadas los resultados de rendimiento y las investigaciones han demostrado que el desempeño de los niños en matemática ha sido pobre. Los investigadores han intentado encontrar la respuesta a este fenómeno y se han hecho cambios en los métodos utilizados en las matemáticas y en la formación de docentes; no obstante, parece difícil encontrar una solución al problema. Algunos investigadores han vinculado el desempeño en matemáticas a ciertas razas, que logran de manera consistente calificaciones más altas en las pruebas de evaluación internacional. Otros han señalado que los niños tienden a desempeñarse mejor que las niñas en matemáticas, en especial en los niveles secundarios y superiores de la educación. El fracaso en matemáticas se ha vinculado también a la imposibilidad de los niños de leer enunciados matemáticos.



A pesar de la falta de evidencia concluyente sobre el motivo por el cual los niños tienen un mal o un buen desempeño en matemáticas, una cosa es segura, y es que los conocimientos aritméticos básicos deben formar parte de la competencia cognitiva en el nivel primario. La matemática va más allá de la manipulación de figuras para

el desarrollo global del intelecto. Ofrece un método para analizar y resolver problemas. Proporciona al niño un método de razonamiento.

Un estudio realizado por la UNESCO demostró que, de hecho, niños de escasos recursos habían desarrollado destrezas para gastar el dinero y dar el cambio correctamente ya antes de ingresar al sistema escolar. Una mirada más de cerca a los niños demostró que sus juegos involucran numerosos conceptos matemáticos. La pregunta se mantiene: ¿por qué no logran competencia en matemáticas si han adquirido algunas de las funciones básicas a temprana edad?, y ¿por qué no actúan al igual que sus contrapartes en países desarrollados?

Gran parte de los fracasos de los niños se pueden atribuir a la escuela y a sus procesos. ¿De qué manera el sistema educativo determina el currículo de matemáticas? ¿Cuál es el punto de referencia para los contenidos y los procesos? ¿Cómo y qué se evalúa? ¿Cuál es su comprensión del desarrollo y de las experiencias de los niños en países del Tercer Mundo? Los estudios que Piaget realizó con niños suizos lo condujeron a formular la teoría del desarrollo, que se relaciona con ciertas funciones matemáticas básicas. Pero, ¿hasta qué punto tales teorías se aplican a niños de países en desarrollo? Con frecuencia, los niños más pobres están expuestos a la "vida callejera", y el estudio de la UNESCO demuestra que, de hecho, esos niños adquieren conceptos matemáticos básicos antes que sus contrapartes que gozan de mayores privilegios. Entonces, ¿por qué no logran un buen desempeño en el sistema escolar?

Una revisión de matemáticas en países del Tercer Mundo señala problemas que son también evidentes para materias de otras áreas. Esto abarca contenido y secuenciación inapropiada del currículo; docentes sin la formación adecuada y sin formación; libros

de texto mal redactados; libros de texto y materiales de aprendizaje insuficientes; y poca motivación para los estudiantes. Existe, además, una tendencia a asignar docentes con pocos conocimientos matemáticos para enseñar en los niveles primarios básicos.

El presente estudio se enfoca en los juegos de los niños a fin de identificar todos los conceptos matemáticos que adquieren a partir de ellos y para utilizarlos como fundamento para el aprendizaje de las matemáticas en 1º, 2º y 3º grado. El diseño propone que el área afectiva representa un papel importante en el rendimiento en cualquier materia, y que las matemáticas no son una excepción. Las actitudes negativas hacia las matemáticas que los niños adquieren a temprana edad con la educación formal, establecen el escenario para su rendimiento futuro. El contacto precoz con la matemática debiera enfatizar la disposición social y emocional de los niños para el aprendizaje formal de ésta. Muchos docentes descansan de manera indiscriminada en los ejercicios repetitivos, en vez de trabajar la adquisición de competencia en matemáticas durante el ciclo primario.

La matemática es una materia que ayuda a los niños a entender el simbolismo, desarrollar destrezas analíticas y de razonamiento, pensar de manera lógica, relacionar reglas e ideas al simbolismo y aprender su lenguaje. La importancia de las matemáticas en el desarrollo de varias destrezas fundamentales requiere continuar la búsqueda de una respuesta respecto a las formas de mejorar el aprendizaje de éstas.

El estudio se limita a experiencias de aprendizaje de 1º a 3º grado del nivel primario. En este nivel muchos niños forman conceptos y actitudes respecto a las materias de acuerdo a sus experiencias. Lamentablemente, muchos niños comienzan a fallar en matemáticas en esta etapa y, finalmente, deciden que es demasiado difícil para ellos. Ésta es una falla del sistema es-



colar y no de los niños. Pareciera que los sistemas educativos no hacen el esfuerzo suficiente para transformar en logro escolar el conocimiento matemático obtenido durante los juegos. Este estudio insta a los sistemas educativos a reconocer que el aprendizaje de las matemáticas no comienza en la escuela y que debiera ser una continuación de la educación de los niños. El estudio no entra en detalles sobre cómo los docentes pueden utilizar esos juegos. Es suficiente decir que los niveles primarios debieran ayudar a los niños a desarrollar actitudes positivas hacia el aprendizaje de las matemáticas, al igual que cimentar los fundamentos para convivir.

Un simple juego de brincar, caminar y saltar ofrece diversas experiencias matemáticas. Involucra adición y sustracción, formas y diseño. Los niños en sus vidas diarias aprenden cantidades (medio lleno, mano llena, falda llena, bolsillo lleno), aprenden sobre el dinero, especialmente las denominaciones pequeñas, saben lo que es largo y corto, y así sucesivamente.

El estudio investigó un cierto número de juegos infantiles e identificó los conceptos matemáticos insertos en ellos y la forma en que los niños los aprenden. Luego construyó secuencias de aprendizaje para cada concepto, o grupo de conceptos, desde 1° a 3° grado, utilizando juegos

como base para la enseñanza y el aprendizaje. Por último, plantea que los niños no debieran fallar en matemáticas durante los primeros tres grados escolares. Este libro no pretende ser exhaustivo en la identificación de experiencias que los niños adquieren a través de los juegos, simplemente entrega un punto de partida para los docentes.

El estudio es internacional, a pesar de que a los aspectos prácticos contribuyeron experiencias de niños de Jamaica y Kenia.

Para mayor información y para obtener reproducciones contacte a: Winsome Gordon Chief  
Primary Education Section UNESCO  
(dirección en la contratapa)  
e-mail: W.Gordon@unesco.org

## Biología basada en la comunidad

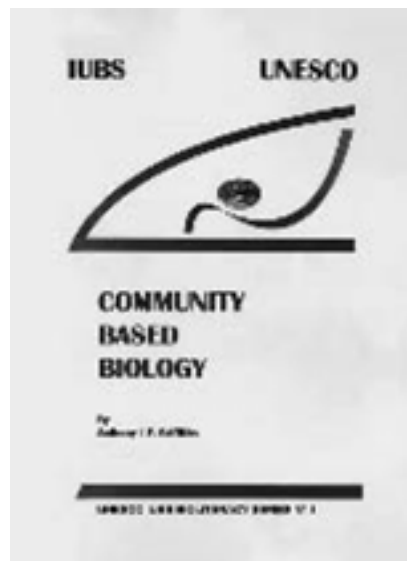
### Un módulo de IUBS/CBE y UNESCO

**Biología basada en la comunidad** (2003, 51 p.), por A. J. F. Griffiths, es el primero de una serie de módulos de bioalfabetismo desarrollada con la colaboración de la International Union of Biological Sciences Commission for Biological Education (IUBS/CBE) y el Programa de Educación Científica y Tecnológica de la UNESCO.

La biología es algo que todos pueden aprender. No está restringida a científicos profesionales. La ciencia de la biología simplemente intenta comprender el mundo viviente que nos rodea, a través de la aplicación del pensamiento lógico y de la investigación.

La lógica del bioalfabetismo nace de los cambios sociales, culturales y económicos que ocurren como consecuencia de los descubrimientos científicos e inventos tecnológicos en el área de las ciencias biológicas. A través del énfasis en el desarrollo personal, el bioalfabetismo tiene como objetivo promover la educación biológica como un contribuyente importante al bienestar y al desarrollo sostenible de la sociedad humana.

Los aspectos del desarrollo personal reconocen posibilidades dentro del currículo de biología de mejorar las destrezas personales de los estudiantes en cuanto al pensamiento lógico, la expresión, la gestión personal, el aprendizaje autodirigido, la cooperación y la acción responsable.



Este módulo relaciona la biología con la comunidad. Frecuentemente, la biología se presenta a los niños como un "aprendizaje de libro", de algo que otros han pensado y experimentado. Aunque algunos niños encuentran que esto es interesante, otros no logran ver la conexión de eso con su propia vida. De temprana edad, los niños comienzan a cuestionar el mundo que les rodea, su interés inicial descansa en su medio ambiente inmediato que, colectivamente, llamamos comunidad. El módulo presenta un conjunto de interesantes actividades prácticas relacionadas a la biología que tiene lugar en el vecindario del niño. La mayoría de las actividades están diseñadas para ser proyectos con-

juntos entre los padres o el docente y el niño.

Principalmente, son proyectos a largo plazo que, por su extensión, promueven hábitos científicos adecuados que involucran paciencia, perseverancia, observación cuidadosa, registro e interpretación de los resultados.

En módulos futuros de esta serie se incluirán bioalfabetismo para la salud, nuevas terapias y enfermedades emergentes (terapia genética, enfermedades producidas por priones, etc.); bioalfabetismo para el desarrollo sostenible, capacidad de transportar; bioalfabetismo sobre organismos y alimentos modificados genéticamente, etc. Los autores de las series son biólogos destacados y educadores de biología, miembros de la IUBS/CBE, provenientes de distintos países, tanto industrializados como en desarrollo. En el desarrollo de los módulos se utilizaron variados enfoques y métodos, reflejando el amplio espectro de pericia de los autores y de los ambientes naturales y culturales.

Las 14 actividades que contiene este módulo son presentadas en un formato establecido con antecedentes sobre las actividades, equipo necesario, metodología detallada con ilustraciones e instrucciones y, por último, sugerencias para la posterior realización.

Para reproducciones contactar a: **Contacto** (dirección en la contratapa)

## Kit didáctico sobre OGM

### Un proyecto intersectorial de UNESCO

*Comunicación y Educación sobre Organismos Genéticamente Modificados (OGM)* es un proyecto conjunto de los sectores ciencias naturales (Natural Sciences Sector) y educación (Education Sector), que se está desarrollando a través de las secciones ciencias de la vida (Life Sciences Section) y educación científica y tecnológica (Science and Technology Education Section) con la colaboración de la Technical University of Munich (Alemania).

El principal objetivo del proyecto es desarrollar un kit didáctico sobre el tema de los organismos genéticamente modificados (OGM) para facultar a los educadores, para educar y difundir información sobre los avances, los usos potenciales y los riesgos de los nuevos avances tecnológicos, como en el caso de la ingeniería genética y, de manera más específica,

del uso de los OGM. En su fase inicial, el proyecto está dirigido a los docentes de la escuela secundaria; en el largo plazo, a los encargados de formular políticas; y por último, al público en general.

Además, este proyecto tiene como objetivo fortalecer la interacción entre los interesados para facilitar el intercambio de información y el diálogo sobre la problemática de los OGM de manera equilibrada. El desarrollo de lineamientos y de un programa educativo y el aumento de la comprensión sobre el debate estimulará el pensamiento crítico y, por último, facultará a los estudiantes para tomar decisiones informadas como ciudadanos y como consumidores.

El kit didáctico contendrá antecedentes precisos y material instructivo sobre los OGM. Se puso especial atención

a la variedad y flexibilidad del material utilizado.

El material incluirá información sobre diversos aspectos de los OGM, haciendo hincapié en los principios científicos involucrados, asuntos de seguridad (riesgos y beneficios) en el amplio escenario de nuestra sociedad, al igual que en algunos aspectos de la sostenibilidad, economía global y comercio. Se incluirán algunos ejemplos de estudios de casos específicos sobre el uso de los OGM.

Para mayor información contactar a:  
Mrs. Julia Heiss ([j.heiss@unesco.org](mailto:j.heiss@unesco.org))  
UNESCO/ED/STVISTE  
Ms. Lucy Hoareau  
([l.hoareau@unesco.org](mailto:l.hoareau@unesco.org))  
UNESCO/SCIBES  
(dirección en la contratapa)

## Actividades de la UNESCO en América Latina y el Caribe III Congreso Internacional sobre Educación Científica

La Habana (Cuba), 9 al 13 de febrero de 2004

Luego de la adopción por parte del Ministerio de la Declaración de La Habana, 2002, el Proyecto Regional de Educación para América Latina y el Caribe (PRELAC) asumió la labor de establecer una cooperación regional entre los Estados Miembros y de crear un foro político y técnico. El objetivo fue promover el diálogo y la construcción conjunta de conocimiento e intercambio entre las autoridades educacionales, los docentes y los educadores a fin de producir cambios sustantivos en las políticas y prácticas educacionales, teniendo en cuenta las metas de EPT para el año 2015.

Puesto que uno de los principales objetivos de la UNESCO es promover el intercambio de ideas y experiencias entre las naciones, la OREALC/UNESCO organizó el III Congreso Internacional de Didáctica de las Ciencias, junto al VII Taller Internacional sobre Enseñanza de la Física.

Al congreso asistieron representantes de Ministerios de Educación, investigadores, docentes y formadores de docentes provenientes de Argentina, Chile, El Salvador, México, Nicaragua, Panamá y Venezuela, al igual que especialistas de la sede de UNESCO París y de OREALC/UNESCO.

Los temas principales del congreso fueron los siguientes:

- problemáticas y perspectivas de la educación científica en la región: desde el punto de vista del ministerio;
- problemáticas principales que enfrenta la educación científica para lograr una formación basada en la calidad y en la equidad: desde el punto de vista de los especialistas;
- alfabetismo científico y ciencia para todos en la educación obligatoria;
- formación docente;
- centros asociados a la UNESCO para innovación pedagógica.

En el discurso inaugural se destacó que la ciencia en el siglo XXI debiera ser un bien comúnmente compartido para el beneficio de todas las personas. Teniendo en mente este punto de vista, la educación científica no debiera limitarse al mero hecho de enseñar ciencias; debiera ser una educación para la ciencia, a través de la ciencia y sobre ciencia. Esto implica una reconstrucción basada en las características de la actividad científica, dado que brinda oportunidades para plantear problemas, formular ideas y explicaciones, tomar decisiones que permiten a la persona avanzar, construir, reflexionar, interrogar e intercambiar consigo mismo y con otros, en un esfuerzo colectivo basado en el diálogo y en la discusión, en donde todos contribuyen al beneficio común. Las discusiones e intercambios que tuvieron lugar durante el congreso trajeron al frente dificultades comunes compartidas relativas a temas relacionados a la educación científica para niños y para jóvenes en la región.



Las contribuciones de los países participantes revelaron las distintas estrategias adoptadas por cada uno para enfrentar algunos de estos temas.

Las principales recomendaciones surgidas de los distintos paneles, mesas redondas y talleres, destacaron la necesidad de:

- crear vínculos entre formación inicial, formación durante el servicio, investigación (con especial énfasis en la pedagogía), enseñanza en instituciones educacionales y difusión;
- promover la innovación y la investigación pedagógicas en todos los ámbitos de la educación, probar y difundir las mejores prácticas en los países de la región enfatizando la calidad de los programas de postgrado;
- contribuir al desarrollo y mejoramiento de la educación científica en todos los niveles;
- analizar la relevancia del currículo actual teniendo en cuenta una ECT para todos;

- asegurar que la investigación produzca información y elementos que faciliten el acceso de las partes marginales de la población a recursos y estrategias educacionales, para de este modo permitirles que se beneficien con una educación científica de calidad;

- promover actividades que destaquen la relación ciencia, tecnología, sociedad y medio ambiente en la educación formal, al igual que para el público en general.

El congreso concluyó, en particular, que la formación continua de los docentes debiera lograrse en la sala de clases y que los asuntos que surjan de los procesos de enseñanza y de la investigación pedagógica debieran estar dirigidos a la enseñanza de calidad en la sala de clases. La formación continua debiera brindar posibilidades de contrastar las innovaciones y de facilitar a los docentes el aprendizaje mutuo a partir de los resultados de la investigación y de las innovaciones.

Se recomendó que los puntos focales nacionales debieran detectar e integrar a la red instituciones e investigadores relacionados con trabajos innovadores en el ámbito nacional, y comunicar esta información a la UNESCO para la difusión subregional y regional.

Se solicitó el apoyo de la UNESCO para:

- formación inmediata e intensiva, incluyendo seguimiento en procesos de actualización, para lo cual la red regional podría proveer el apoyo;
- colaboración en el ámbito nacional con varios países para evaluación, materiales, formación de formadores e innovaciones.

Para mayor información contactar a:

*Beatriz Macedo*  
Especialista Regional en Educación  
OREALC/UNESCO  
Enrique del Piano 2058  
Providencia, Santiago de Chile  
e-mail: [bmacedo@unesco.cl](mailto:bmacedo@unesco.cl)

## Actividades de la UNESCO en la región de Asia y el Pacífico

### Reforma del Programa Educativo de Educación Científica y Tecnológica

#### Camboya y Laos

En el año 2003 se otorgó a dos países, Camboya y Laos, el Equipo Móvil de Formación (EMF) en Educación Científica y Tecnológica. Esto fue financiado por Japanese Funds-in-Trust (JFIT), en el marco del Programa de Innovación Educativa para el Desarrollo en Asia y el Pacífico (APEID, por su sigla en inglés) de la UNESCO Bangkok, Oficina Regional de Educación para Asia y el Pacífico.

Camboya y Laos se encuentran en distintas etapas de la reforma curricular. Camboya está realizando la revisión del currículo para implementarla en el año 2006. Actualmente, Laos está implementando un currículo que se desarrolló entre los años 1987 y 2000 y que fue implementado a partir de 1994.

Los dos países señalaron la necesidad de desarrollo de capacidades para aquellos que trabajan en el desarrollo, el diseño,

la implementación y la enseñanza del currículo, especialmente, en el área de la educación científica y tecnológica.

Con el EMF en Educación Científica y Tecnológica, educadores clave en el área de la ciencia observaron avances en Malasia (Curriculum Development Center and the SMART Schools), y en Filipinas (National Institute for Science and Mathematics Education Development, NISMED), la División de Educación Básica, Secundaria y no Formal del Departamento de Educación, el SEAMEO-INNOTECH y SEAMEO RECSAM.

Al regresar a sus instituciones, los participantes de EMF organizaron un taller nacional de formación de formadores para un grupo de expertos nacionales en desarrollo curricular, docentes y formadores en ciencia y tecnología. Los talleres fueron organizados con la ayuda de expertos internacionales en recursos y contaron con experiencias prácticas de análisis del currículo nacional y

de mejora en las prácticas de enseñanza y aprendizaje, poniendo especial atención al diseño e implementación de materiales relevantes y prácticos para facilitar las destrezas prácticas, la creatividad y otras destrezas del pensamiento de orden superior en la educación científica y tecnológica.

Para obtener mayor información contactar a:

**Camboya**  
*Madame Ton Sa-Im, Director*  
Pedagogical Research Department  
Ministry of Education, Youth and  
Sports Phnom Penh  
e-mail: [prd@camnet.com.kh](mailto:prd@camnet.com.kh)

**Laos**  
*Mr. Mi Thong, Acting Director o*  
*Mr. Thong Keo Asa Head, Science*  
Education National Research Institute  
for Educational Science  
Ministry of Education  
e-mail: [nries@laotel.com](mailto:nries@laotel.com)

## Educación ambiental para una sociedad sostenible

### Principios y prácticas de la EA para escolares Seminario de UNESCO y APEAD (febrero de 2004)

El Seminario sobre Investigación en Educación Ambiental del Asia y el Pacífico, 2004, fue organizado por la Miyagi University of Education de Japón, con la colaboración del Comité del Seminario de UNESCO y APEID. El tema fue "EA para una sociedad sostenible: Principios y prácticas de la EA para escolares". El seminario reunió a especialistas y docentes de educación ambiental (EA) de distintos países: Afganistán, China, India, Indonesia, Laos, Malasia, Mongolia, Nepal, Nueva Zelanda, Filipinas, Corea del Sur, Tailandia, Vietnam y de UNESCO Bangkok, a fin de compartir experiencias de actividades relacionadas con la EA que apoyen la educación escolar y que fomenten el intercambio de información entre los participantes y de ejemplos comparados concretos de actividades de EA vinculadas a la escuela y a la comunidad;

se organizó una mesa redonda para que los países participantes y los interesados planificaran en forma conjunta la implementación de los planes bienales de EA de la UNESCO y, como aporte a la Década de la EDS, se fortaleció el trabajo de red y la cooperación sobre EA para la DEDS.

Este seminario fue organizado de manera interactiva, a través de intercambios entre países, presentaciones de foros en el ámbito escolar y en la comunidad, involucrando a niños, a docentes y a la comunidad, y de debates en mesas redondas y en sesiones de información. Los participantes tuvieron la oportunidad de compartir información y experiencias, escuchar expertos, observar actividades de EA en la escuela y en la comunidad; planificar juntos actividades

de EA para la celebración de la DEDS, y discutir estrategias para el fortalecimiento del trabajo en red entre los practicantes e interesados en EA en DEDS.

Para obtener el informe final del seminario contacte a:

Prof. Dr. Kazuyuki Mikami, Director of EE Center, Miyagi University of Education, Sendai 980-0845, Japón. (Tel/Fax ++022-214-3300. <http://www.miyako-u.ac.jp>).

*Ms. Lucille C. Gregorio  
Asia Pacific Programme of Educational  
Innovation for Development (APEID)  
UNESCO Bangkok  
Fax: +66-02-391-0866  
e-mail: [lc.gregorio@unesco Bangkok.org](mailto:lc.gregorio@unesco Bangkok.org)*

## Reunión de expertos sobre la versión árabe del kit pedagógico de la UNESCO sobre educación científica y tecnológica

**Amman, Jordania (10 al 12 de noviembre de 2003)**

Esta reunión de expertos, que tuvo lugar en Amman (Jordania), fue organizada en forma conjunta por la Oficina Regional de UNESCO Beirut y por UNESCO Amman.

El objetivo general de esta reunión fue examinar, revisar y finalizar la traducción del kit pedagógico de la UNESCO sobre educación científica y tecnológica, preparado por la Dirección de Currículos y Libros de Texto del Ministerio de Educación de Jordania, para su publicación y difusión en los Estados árabes (*ver Contacto, n° 4, 1999*). Con esta perspectiva, previo a la reunión, la versión árabe se distribuyó a un grupo de especialistas de la región árabe, entre ellos, a algunos miembros de la Red Internacional de Funcionarios Encargados de la Enseñanza Científica y Tecnológica (INGOSTE, por su sigla en inglés).

Hubo participantes provenientes de Bahrein, Egipto, Líbano, Jordania, Palestina, Siria y Túnez, entre ellos, expertos en educación científica y tecnológica, en

educación matemática, en educación técnica y vocacional, y en el desarrollo de currículos y libros de texto; al igual que formadores de docentes y profesionales de la educación de los Ministerios de Educación.

Los objetivos específicos de esta reunión fueron:

1. revisar los contenidos de los módulos didácticos del kit a la luz de los marcos curriculares de la región árabe;
2. actualizar algunos módulos, en virtud de los recientes avances en ciencia y tecnología y dado que la versión original en inglés se preparó más de cuatro años antes de ser traducida al árabe;
3. fomentar la implementación del kit en los programas educacionales en la región árabe;
4. apoyar los esfuerzos de la UNESCO en la difusión de publicaciones sobre ciencia y tecnología y aumentar la cantidad de publicaciones en árabe en el campo de la ciencia y la tecnología.

Después de las sesiones de presentación y de la explicación general del programa de trabajo, los participantes se dividieron en tres grupos de trabajo, los cuales llegaron a las siguientes conclusiones:

1. El título más adecuado para el kit sería: "Kit Didáctico de la UNESCO: Enseñar ciencia y tecnología en el siglo XXI".
2. Los títulos principales de los módulos debieran escribirse en árabe e inglés.
3. Las secciones de agradecimiento podrían ser eliminadas del cuerpo de los módulos.
4. Sería más conveniente que cada módulo se numerara por separado.
5. Los términos científicos que aparezcan por primera vez en el texto podrían ser escritos tanto en inglés como en árabe.
6. Se debiera actualizar los contenidos e información.
7. Es necesario revisar la cantidad de preguntas en las actividades de cada módulo.



8. Es necesario revisar las unidades de medida de cada módulo.
9. Es necesario reformular la unidad sobre el alcohol para adaptarla a las características de la región árabe.
10. El texto sobre gemelos y clonación necesita corrección.

Las principales recomendaciones surgidas de esta reunión fueron las siguientes:

1. La versión final del kit se debiera difundir en todos los países árabes.
2. En dichos países se debiera, además, contratar accionistas educacionales a

- fin de realizar programas de formación sobre el uso del kit.
3. Los recursos didácticos de ciencia y tecnología debieran ser desarrollados por expertos árabes que incluyan nuevas estrategias para los métodos de enseñanza y metodologías de evaluación.
4. A fin de presentar el trabajo que se realiza en los programas y actividades de ciencia y tecnología, las distintas oficinas de UNESCO debieran publicar un folleto bianual en la región árabe.

5. Se debiera alentar a las distintas oficinas de UNESCO en la región a designar representantes en INGOSTE.

Para mayor información contactar a:  
Mr. Sulieman Sulieman Programme  
Specialist  
UNESCO Beirut P.O.Box 5244  
Beirut (Lebanon)  
Fax: (966-1) 824854  
e-mail: s.suleiman@unesco.org

## Actividades mundiales de ECTA

### Progreso del Conocimiento Científico a Través del Aprendizaje del Idioma (ASKILL, por su sigla en inglés)

#### Un proyecto sobre la adquisición del idioma inglés a través de la educación científica EE.UU.

El Proyecto sobre el Progreso del Conocimiento Científico a Través del Aprendizaje del Idioma (ASKILL, por su sigla en inglés) se centra en lograr que, en el nivel escolar medio, los estudiantes de inglés aumenten su adquisición de este idioma a través del estudio de las ciencias, de los procesos científicos en general, y en particular del uso de kits científicos. El proyecto funciona bajo el auspicio del Programa Inglés como Segunda Lengua (English as a Second Language) de la University of Colorado, en Colorado Springs. ASKILL se encuentra en la etapa inicial de recolección y análisis de datos para comparar los estudiantes de inglés de ciencias escolares de nivel medio con los estándares para estudiantes de la U.S. National Science Foundation. La recolección de datos se centrará en la influencia de los recursos didácticos de la clase, cómo esos recursos tienen correlación con las prácticas de educación efectivas y con el desarrollo de la alfabetización de los estudiantes del idioma inglés.

Un aumento sostenido del registro de estudiantes de inglés realza la tarea de mejorar el logro de todos los estudiantes, especialmente el de aquellos que enfrentan los mayores obstáculos. Entre 1976 y 1996, el porcentaje de estudiantes de inglés en EE.UU., en escuelas públicas y privadas, aumentó de 24 a 36%.

Basándose en los cálculos (1999) de la U.S. Census Bureau, se proyecta que, hacia el año 2010, la cantidad de estudiantes de inglés alcanzará un 42%. Los cuatro millones de estudiantes de inglés en Estados Unidos representan aproximadamente un 10% de la población total de estudiantes de nuestras escuelas públicas (National Center for Educational Statistics, NCES). La meta del proyecto es aumentar el aprendizaje del idioma inglés a través del estudio de contenido y procesos científicos.

Según los estándares nacionales de educación científica de EE.UU. (NSES standards), "los docentes capacitados reconocen a la minoría de estudiantes de inglés y organizan la sala a fin de que todos los estudiantes tengan la oportunidad de participar plenamente". Los NSES, además, destacan: "Brindar a los estudiantes acceso a herramientas, materiales, medios de comunicación científicos y recursos tecnológicos que se encuentren disponibles. Un estudiante con una experiencia rica en un tema puede necesitar acceder a recursos adicionales dentro o fuera de la escuela; un estudiante con un historial de idioma diferente puede requerir materiales de apoyo en ese otro idioma... Si se implementan políticas sin consideración de los recursos necesarios para hacerlo se pone a las

escuelas, docentes y estudiantes en la inadmisibles situación de tener que satisfacer demandas sin contar con los recursos necesarios para ello". Los estándares del NSES validan la propuesta de este estudio. Para que ocurran cambios importantes se deben asociar recursos de calidad a estándares y mejores prácticas para implementar en la sala de clases.

El objetivo de esta investigación es descubrir cómo se clasifican los estudiantes de inglés en relación con los estándares del NSES en ciencia. Una vez identificados, intentaremos localizar el currículo que proporcione los materiales más apropiados para experiencias basadas en la investigación. Nuestro currículo enfatizará la exploración y las actividades prácticas y mentales, los procesos de pensamiento crítico y la adaptación lingüística del contenido para los estudiantes de inglés como segunda lengua.

La era tecnológica exige destrezas de resolución de problemas, recursos mejorados, tiempo y habilidad de interpretar la información científica. Todos los estudiantes debieran ser capaces de utilizar los procesos científicos para comprender su medio ambiente y su planeta. La educación escolar media es un período de transición para los estudiantes, puesto que cambian de la escuela

primaria a la secundaria, donde se fomenta el concepto de sí mismo y en la que el éxito es esencial. Los docentes deben involucrar a los estudiantes en clases interactivas utilizando diversos métodos didácticos. Para todos los estudiantes, la meta debiera ser sumergirse en los desafíos y, por ello, disfrutar de mayores niveles de éxito. La brecha de logro que separa a los estudiantes de inglés de los que no lo son se puede repetir en las brechas existentes en los contenidos comunes. Estas diferencias en los logros ocurren por diversas razones, que ya sea estén dentro o fuera del control de la escuela, afectan el logro del estudiante. En algunos casos los docentes realizan sus clases sin los recursos apropiados. Como resultado de ello, gran parte de la preparación y el entusiasmo por aplicar mejores prácticas de enseñanza para los estudiantes de inglés se pierden.

La meta es mejorar el logro académico general de los estudiantes de inglés, envolviéndolos en el cuestionamiento científico a través del programa piloto en el que se desarrollarán kits didácticos y de materiales para docentes, y a través de los docentes para producir una clase rica en recursos.

La primera fase de este proyecto piloto de investigación es la siguiente:

- realizar una revisión de la literatura de investigación relacionada a la enseñanza de la ciencia y tecnología con estudiantes bilingües y con el Programa Inglés como Segundo Idioma;
- desarrollar una reseña de los recursos científicos disponibles en la actualidad que sean aptos para los estudiantes de inglés;
- examinar una muestra nacional representativa de docentes de ciencias de escuelas públicas; identificar cuáles

son los materiales bilingües y de inglés como segunda lengua que utilizan en sus clases; y qué es lo que se está enseñando en ciencia y tecnología;

- identificar las necesidades de recursos científicos no satisfechas hasta el momento;
- enumerar cuáles son los recursos con que los docentes quisieran contar para la clase de ciencia de inglés como segundo idioma, si presupuesto y tiempo no fueran factores a considerar;
- presentar los resultados de la investigación a editoriales de educación.

John Shaffer:  
jshaffer@uccs.edu  
V. A. Lindley-Brunn:  
eslep@uccs.edu  
University of Colorado at Colorado  
Springs, Colorado, USA

Los autores están ansiosos de recibir aportes y sugerencias de los lectores a fin de implementar este trabajo. El sitio web para incluir sus aportes es: <http://web.uccs.edu/esl/ASKILL.htm>  
A medida que progresa la investigación, los autores estarán encantados de compartir los resultados con usted.

## Centros, Asociaciones, Redes...

### Centro de Estudios en Educación Científica y Matemática

#### University of Leeds (Reino Unido)

El Centro de Estudios en Educación Científica y Matemática (Centre for Studies in Science and Mathematics Education), único en Europa dedicado a la educación científica, se estableció formalmente el 1 de marzo de 1970. Es uno de los centros líderes para el trabajo en este campo en el ámbito internacional. Los miembros del centro provienen de distintos departamentos académicos de la University of Leeds. El centro está dedicado a satisfacer los estándares más elevados del trabajo académico, en el estudio de educación científica y matemática de todos los niveles, y a la difusión de los resultados de este trabajo a fin de influir en las políticas y en la práctica. Gran parte del trabajo de investigación del centro se realiza en la escuela y en otras instituciones educacionales y, por lo general, los practicantes de estas instituciones son participantes activos en el trabajo.

El centro se ha involucrado en una gama de actividades de investigación y formulación de políticas, y su capacidad de realizar investigación de alto nivel capaz de influir en políticas y prác-

ticas está en crecimiento, con mayor razón aún debido a su participación en el Centro Nacional de Aprendizaje Científico (National Science Learning Centre). De acuerdo con su carácter interdisciplinario, ha mantenido y desarrollado vínculos a través de la universidad, especialmente con los departamentos de Ciencia, Medicina, Historia y Filosofía de las Ciencias. Su trabajo abarca gran diversidad de campos, tales como evaluación curricular, prácticas discursivas en el aula, provisión de docentes, práctica informada de la evidencia en educación científica y matemática universitarias. En el ámbito internacional, el centro participa en proyectos conjuntos con University of Gothenberg (Suiza), University of Oslo (Noruega), Universidade Federal de Minas Gerais (Brasil) y Harvard University (EE.UU.).

El centro tiene una excelente ubicación respecto a la gama de cambios influyentes en el currículo e investigación científicos en cuanto a la comprensión de los objetivos y prácticas de la educación científica. Esta participación se extiende tanto a la reali-

zación de tal trabajo como al asegurar que esté sujeto a un cuidadoso análisis académico.

La influencia del centro se siente en otras áreas distintas a la investigación: la participación de su personal en formación inicial docente es particularmente digna de destacar. Anualmente, el centro representa la base universitaria para la formación de unos 100 docentes de ciencias de secundaria y, aproximadamente, de unos 200 docentes del sector primario. Muchos están en el área geográfica y forman la base de una sociedad creciente con docentes en ejercicio.

Para mayor información contacte a:  
Dr. Jim Donnelly, Director  
Centre for Studies in Science and  
Mathematics Education University of  
Leeds, LS2 9JT  
U.K.

[http://www.education.leeds.ac.uk/dev/t/research/cssme\\_ScienceEd.htm](http://www.education.leeds.ac.uk/dev/t/research/cssme_ScienceEd.htm)



## La biblioteca pública de ciencias (PLOS)

La biblioteca pública de ciencias (PLOS, por su sigla en inglés) es una organización de científicos y físicos sin fines de lucro, dedicada a hacer de la literatura científica y médica del mundo un recurso público disponible en forma gratuita. Se formó en el año 2000 a través de una beca brindada por la Gordon and Betty Moore Foundation. PLOS recibe el apoyo de más de 30.000 científicos de todo el mundo, incluyendo a 13 ganadores de Premio Nobel. Otros refuerzos vienen de un nuevo proyecto de ley del Parlamento, el Decreto de Ciencias de Acceso Público (DCAP), que descartaría la protección de derecho de autor en las investigaciones no clasificadas como sustancialmente financiadas por el Gobierno Federal de los EE.UU.

Tradicionalmente, los datos logrados en la investigación son difundidos a través de revistas profesionales con fines de lucro, que a menudo tienen costos de suscripción prohibitivos que limitan el acceso a un estrecho segmento de instituciones con amplio financiamiento. Las organizaciones científicas que no son capaces de acceder a ellas, incluyendo

gran cantidad de institutos, universidades y centros de investigación extranjeros sin fines de lucro, inevitablemente quedan atrás de estas instituciones de élite, restringidas por la falta de acceso a la investigación de vanguardia.

El plan de PLOS es poner a disposición estas publicaciones a través de una red global de bibliotecas de ciencia en línea. El acceso inmediato, sin restricción, a las ideas científicas, los métodos, los resultados y las conclusiones, acelerará el progreso de la ciencia y la medicina y traerá al público, de manera más directa, los beneficios de la investigación. Las publicaciones hechas a través de la Internet o de manera electrónica permiten la creación de bibliotecas públicas de ciencia, que contengan el texto completo y la información de cualquier artículo de investigación publicado, en forma asequible y libre de costos para cualquier persona y desde cualquier lugar del mundo. Una forma de hacer esto posible es incluir los costos de publicación en el presupuesto de las investigaciones, que PLOS estima que sería un monto inferior al 1% del proyecto total. Sin embargo, la dedicación de PLOS por publicar va más allá de la capacidad

de los autores e instituciones de cubrir los costos; se ha empeñado en que las decisiones sobre si hacer o no una publicación nunca dependerá de ello.

Para darse cuenta de este potencial se requiere un nuevo modelo de empresa para la publicación científica, que trate el costo de publicación como un paso final integral del financiamiento de un proyecto de investigación. Para demostrar que este modelo de publicación será exitoso, PLOS editará sus propios periódicos para la publicación de las mejores investigaciones. *PLOS Biology* lanzó su primer ejemplar el 13 de octubre de 2003, impreso y en línea.

En 2004 le seguirá *PLOS Medicine*. PLOS está trabajando con científicos, sociedades, agencias de financiamiento y otras editoriales a fin de perseguir su meta mayor: asegurar un acceso abierto para los hogares de cada artículo publicado y desarrollar herramientas para hacer que la literatura sea útil para los científicos y para el público.

Para mayor información dirigirse a:  
[www.PLOS.org](http://www.PLOS.org)

## I Conferencia de Redes Europeas sobre Sostenibilidad en Práctica

Berlín, Alemania (1 al 3 de abril de 2004)

La I Conferencia de Redes Europeas sobre Sostenibilidad en Práctica (ENCOS 2004, por su sigla en inglés) se centra particularmente sobre ejemplos de "mejores prácticas" en Europa. El objetivo de la conferencia es lograr un entendimiento interdisciplinario y transdisciplinario sobre los últimos avances en la práctica, investigación y educación en el ámbito internacional, sobre temas relacionados con la sostenibilidad. La conferencia está apadrinada por Jürgen Trittin, Ministro Federal para el Medio Ambiente, la Conservación de la Naturaleza y Seguridad Nuclear de Alemania. Como la primera de una serie, la conferencia ofrece una plataforma de comunicación para las distintas redes que operan de manera parcialmente independiente, las asociaciones y las organizaciones en Europa. El objetivo es investigar de manera conjunta las posibilidades de una cooperación a largo plazo con-

formando una gran red.

Los participantes de Europa central y oriental, al igual que los investigadores y practicantes interesados, están especialmente invitados a participar en la conferencia.

Se está organizando una feria de redes, talleres y paneles para presentar y discutir ejemplos de "mejores prácticas" europeas, tales como estudios de caso, programas de formación y documentos de investigación y proyectos. Los participantes discutirán los potenciales en la transferencia y gestión de pericia en desarrollo sostenible entre ciencia, empresas, política y sociedad.

Se analizarán los siguientes temas:

1. Creación de modelos y de juegos para la sostenibilidad.
2. Nuevas formas de producción de conocimientos.

3. Comunicación de información medioambiental.
4. Competencias para la gestión de la sostenibilidad.
5. Educación para la sostenibilidad.
6. Comunicación y aprendizaje electrónicos para la sostenibilidad.
7. UE - Expansión y Sostenibilidad, ENCOS 2004, es iniciado por las redes europeas (ESSENCE, por su sigla en inglés), red de ciencias medioambientales (con la cooperación de KMGNE y el centro interdisciplinario Holistic Environmental Protection de la Technical University de Berlín); COPERNICUS-CAMPUS, la red universitaria para la sostenibilidad; ItdNet, red transdisciplinaria internacional sobre estudios de caso para el desarrollo sostenible; td-net, red transdisciplinaria de ciencias y humanidades; y el CIEH, certificado internacional sobre ecología humana.

## Hágalo y Cuéntelo

### Crear Conciencia sobre la Conservación de la Biodiversidad

#### India

**Lugar:** Bengala Oeste - distrito de Nadia y distrito de Parganas Sur 24.

**Grupos destinatarios:** Estudiantes y comunidad de la aldea.

**Introducción:** En Nadia y Parganas 24 Sur, la biodiversidad de la aldea, tanto agrícola como silvestre, es famosa. Pero los rápidos cambios del uso de la tierra, la intensa agricultura y la urbanización están llevando a la erosión de la biodiversidad de los habitantes acuáticos y terrestres.

**Objetivos:**

- Crear conciencia sobre los recursos biológicos, sus usos actuales y potenciales y la necesidad de conservación;
- Formar a los estudiantes para que documenten los recursos biológicos y el conocimiento tradicional en las diez aldeas seleccionadas.
- Alentar a los agricultores a conservar las variedades de arroz tradicionales, a conservar e intercambiar las semillas y a practicar la agricultura orgánica.
- Conservar el hábitat de tierra húmeda y reintroducir especies de peces escasas y desprotegidas.
- Establecer un centro de recursos de biodiversidad y un banco de semillas.

**Recursos:** El apoyo para este programa se obtuvo del proyecto de pequeñas becas de Global Environment Facility (GEF/SGP, por su sigla en inglés).

**Metodología:** Se organizó un programa intensivo de siete días de formación en terreno, para 200 estudiantes y 10 docentes, o sea 20 estudiantes y un docente de cada aldea. Durante 18 meses se organizaron reuniones a nivel de aldea para alentar a los participantes a documentar la biodiversidad, promover la conservación de las variedades de arroz tradicionales y practicar la agricultura orgánica. Esto se realizó con la colaboración de una organización comunitaria en cada grupo de las cinco aldeas en el distrito.

**Evaluación:** En cada grupo de aldeas se realizó un taller de evaluación cada cinco meses.

**Resultados:** Mayor conciencia y trabajo de campo semanal para la recolección de información valiosa sobre el uso de la tierra, cuerpos de agua, prácticas agrícolas, conocimiento tradicional y recolección de variedades de arroz tradicionales, al igual que de plantas en observación y recursos animales (plagas y polinizadores, peces, fauna herpetológica, aves y mamíferos). Esto ha dado como resultado 10 registros de biodiversidad, que ayudarán a la gestión de recursos y a establecer derechos de la comunidad de la aldea sobre estos recursos. Se han establecido dos bancos de semillas que contienen 150 variedades tradicionales de arroz, al igual que esquemas de demostración para la agricultura orgánica. Ahora, cada aldea tiene un centro de recursos de biodiversidad y cuenta con una base de datos, ilustraciones, herbarios y especímenes de muestra.

**Enviado por:** Dr. Asish Ghosh, President, ENDEV - Society for Environment and Development, 329 Jodhpur Park, Calcuta 700 068, India

Se invita a los lectores a enviarnos sus experiencias sobre **actividades EN TERRENO** de **Educación Científica, Tecnológica y Ambiental** que involucren el proceso de enseñanza y aprendizaje, no necesariamente limitadas a docentes y alumnos. Éstas deben ser lo más breves posible y deben presentar la siguiente estructura:

**Lugar:** Localidad donde se realizó la actividad.

**Grupos destinatarios:** A quienes está dirigida la actividad.

**Introducción:** Información de antecedentes - razones para iniciar la actividad.

**Objetivos:** ¿Qué se esperaba lograr con la actividad?

**Recursos:** Materiales y fondos necesarios para realizar la actividad.

**Metodología:** La forma en que se llevó a cabo la actividad. **Evaluación:** ¿Cómo se juzgó la actividad? ¿Por quién?

**Resultados:** ¿Produjo la actividad algún cambio concreto en el(los) grupo(s) destinatario(s)?

Las experiencias seleccionadas serán publicadas con el nombre y la dirección del autor. Agradeceremos dirigir sus contribuciones a: **Doing it and Telling it** (ver dirección de **CONTACTO** en la contratapa)



# Noticias y publicaciones

## “El entendimiento científico de la Tierra es un prerrequisito para lograr una buena gestión y una toma de decisión acertada” (Koïchiro Matsuura, Director General de UNESCO)

En el acto de apertura de la Reunión de Información sobre Ciencias de la Tierra para la Sociedad, organizada por UNESCO y la International Union of Geological Sciences (IUGS, por su sigla en inglés), que se realizó en la sede de UNESCO en París, el Director General, Koïchiro Matsuura, enfatizó la importancia de la sensibilización de los Estados miembros de la UNESCO a los avances en geociencias, incluyendo prevención y respuesta a los desastres.

El nuevo Programa Internacional de Geociencia (International Geoscience Programme, IGCP) sirve como foro internacional para la investigación multidisciplinaria geoambiental. Enfatizando que “el entendimiento científico de la Tierra es un prerrequisito para realizar una buena gestión y una toma de decisión acertada”, el señor Matsuura llamó a

atención sobre la tragedia del terremoto de Bam, expresando que entrega “una lección precautoria respecto a la importancia de vincular lo global y lo local, de modo que el pensamiento sistémico y los métodos comprensivos se compartan con responsabilidades locales y aplicaciones específicas”.

Recordando que la UNESCO es la única en el sistema de la ONU que tiene un programa específico sobre ciencias de la tierra y desarrollo de capacidades en áreas relacionadas a la geósfera, el Director General dijo que el IGCP es el trabajo medular de la UNESCO en ciencias de la tierra y que juega un papel importante en el desarrollo de la comprensión de la Tierra como un sistema holístico. Varios miles de científicos de más de 140 países han participado en actividades de IGCP desde que se lanzó hace 32 años.

Como parte del continuo seguimiento de la UNESCO a la Cumbre Mundial sobre Desarrollo Sostenible, realizada en Johannesburgo en el año 2002, el Director General recomendó que se hicieran esfuerzos para “terminar con el aislamiento de las instituciones e investigadores, especialmente, en los países en desarrollo”, y para “salvar la brecha entre las especializaciones científicas”. Llamó al “diálogo entre las disciplinas”, el cual podría ayudar a sanar la división existente entre las diferentes formas de conocimiento.

Para mayor información sobre el IGCP, contactar a: Wolfgang Eder, Director, Division of Earth Sciences (SC/GEO), UNESCO, 1 rue Miollis, 75732 Paris 15, France.

Fax: (33-1) 45.68.58.22  
e-mail: W.Eder@unesco.org

La UNESCO está desarrollando un sitio web interactivo, a fin de preparar y construir una fuerza de movimiento, con motivo de la Década de las Naciones Unidas de Educación para el Desarrollo Sostenible (2005-2014), adoptada por la Asamblea General de las Naciones Unidas en diciembre de 2002 (Resolución 57/254) y para la cual UNESCO fue designada como agencia líder de su promoción.

El sitio web de DEDS ([www.unesco.org/education/desd](http://www.unesco.org/education/desd)) busca dar visibilidad a las actividades, iniciativas y eventos, nacionales y locales, relativos a la educación para el desarrollo sostenible, y permitir el intercambio de información y de recursos. Para asegurar una mayor accesibilidad al sitio web, ahora está disponible en inglés, francés y español.

Las **Actas del Seminario Internacional Implementación de Centros y Museos de Ciencias** (Río de Janeiro, Brasil, 2002) que ya se han publicado,

contienen documentos presentados sobre los cinco temas principales del seminario, al igual que resúmenes de los cinco talleres en inglés y portugués.

Para reproducciones contactar a: PADEC, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Av. Brigadeiro Trompowski, s/n, Ilha do Governador, Rio de Janeiro, RJ, Brazil.

## Próximas conferencias, seminarios, cursos...

(Infórmese sobre noticias y eventos también en nuestro sitio web: [www.unesco.org/education/ste](http://www.unesco.org/education/ste))

Las Universidades de Lieja (Bélgica) y Maastricht (Holanda) han lanzado en forma conjunta una Maestría en Gestión de Negocios (MBA, por su sigla en inglés) en Ciencias de la Vida. La lógica para esta iniciativa es que las “bioindustrias” tienen especificidades que requieren de formación especializada. El programa consiste en cuatro partes: un curso básico en gestión de negocios, un curso de gestión avanzada orientada a las biotecnologías, un curso especializado en el sector seleccionado, y trabajo práctico.

Para más información contacte a: Dr. Schmetz, Centre de recherche en gestion des bio-industries, Université de Liège, Belgium.  
e-mail: d.schmetz@ulg.ac.be o

Sonja Zaar, Graduate School of International Management, Universiteit Maastricht, Netherlands.  
e-mail: s.zaar@gsim.unimaas.nl

**18th International Conference on Chemical Education** (Conferencia Internacional sobre Educación Química), Estambul (Turquía), del **3 al 8 de agosto de 2004**.

Persona de contacto:

Prof. Dr. Mustafa L. Berkem, Chairman, Marmara University, Ataturk Faculty of Education, TR-81040 Goztepe-Istanbul, Turkey. Fax: +90-2163388060  
e-mail: haleb@ttnet.net.tr o icce2004@marmara.edu.tr

33rd International Symposium IGIP/IEEE/ASEE: **Local Identity - Global Awareness: Engineering Education Today** (33º Simposio Internacional del IGIP/IEEE/ASEE: Identidad local y conciencia mundial: Enseñanza de la ingeniería en la actualidad), Freiburg (Suiza), del **27 de septiembre al 1 de octubre de 2004**.

Persona de contacto:

EIA-FR, Sigrid Frey, Symposium 2004, Bd de Péroilles 80, CH-1705 Fribourg, Switzerland. Fax: ++41-26-429.65.03.

e-mail: symposium04@eif.ch

<http://www.eif.ch/symposium04>

**XXVI Journées Internationales sur la communication, l'éducation et la culture scientifiques, techniques et industrielles** (26º Foro Internacional sobre comunicación, educación y cultura científica, tecnológica e industrial), Chamonix (Francia), **30 de noviembre al 4 de diciembre de 2004**.

Para mayor información contactar a:

Dr. Raichvarg, UMR STEF, Bât. Cournot, ENS Cachan, 61 Av. Du Président Wilson, F-94235 Cachan, France.

Fax (33-1) 47.40.24.59

e-mail: Daniel.raichvarg@u-bourgogne.fr

**epiSTEME-1**: Es una conferencia internacional cuyo objetivo es revisar la investigación en educación científica, tecnológica y matemática; la organiza el Centro Homi Bhabha para educación científica, un centro nacional del Tata Institute of Fundamental Research, se realizará en Goa (India) **del 13 al 17 de diciembre de 2004**.

Para mayor información contactar a:

Conference epiSTEME-1, Homi Bhabha Centre for Science Education, Tata Institute of Fundamental Research, V. N. Purav Marg, Mankhurd, Mumbai 400 088, India.

Fax: (91-22) 25566803, 25585660.

e-mail: episteme@hbcse.tifr.res.in

<http://www.hbcse.tifr.res.in/episteme>

La **13th Conference and Annual Meeting of the Southern African Association for Research in Mathematics, Science and Technology Education** (SAARMSTE, por su sigla en inglés) (13ª Conferencia y Reunión Anual de la Asociación Africana Meridional para la Investigación en Educación Matemática, Científica y Tecnológica), apoyada técnica y financieramente por la UNESCO Windhoek, se realizará en Windhoek (Namibia) **del 11 al 15 de enero de 2005**.

Se espera contar con la participación de alrededor de 400 participantes de la región de la Comunidad para el Desarrollo del África Meridional (SADC, por su sigla en inglés), entre ellos educadores de todos los niveles, desde docentes de escuelas básicas hasta profesores universitarios.

SAARMSTE apunta a promover la investigación en educación matemática, científica y tecnológica (EMCT) y a fomentar un sentimiento de comunidad entre los investigadores a través de:

1. la promoción de la investigación en los programas de EMCT;
2. la búsqueda de representación en las entidades que formulan las políticas nacionales;
3. la acción conjunta con entidades de EMCT similares u otras;
4. la provisión de publicaciones;
5. el facilitar el acceso a la investigación a aquellos que formulan políticas y a practicantes del área;
6. la asistencia en el desarrollo de destrezas de investigación.

El Ministerio de Educación Superior, Formación Vocacional y Ciencia y Tecnología organizará el primer taller para que los interesados se coordinen en la organización de la conferencia, que se realizará del 8 al 12 de marzo de 2004 en Windhoek (Namibia).

Para mayor información contactar a: *Alexandros Makarigakis, Science Assistant Programme Specialist, Windhoek Cluster Office, 5 Brahms Street, West Windhoek, Namibia. Tel.: + 264 - 61 - 2917222 Fax: + 264 - 61 - 2917220.*

**4th Science Centre World Congress** (4º Congreso Mundial de Centros de Ciencia). Centros de Ciencia: romper barreras y atraer a los ciudadanos, organizado por el Museu da Vida - FIOCRUZ, Rio de Janeiro (Brasil), **del 10 al 14 de abril de 2005**.

Para mayor información contactar a: GAUCHE EVENTOS

Av. Rio Branco, 181- gr. 501, 20040-007 Rio de Janeiro RJ Brazil. Tel./Fax: + 55 21 2532.2577.

e-mail: 4scwc@gauche-eventos.com.br

<http://www.museu-davida.fiocruz.br/4scwc>

## Publicaciones

**Módulo 1: Desarrollo en armonía con la naturaleza** (2003, 102 p.); **Módulo**

**2: Intervención humana en el entorno** (2003, 122 p.) Los primeros dos de una serie de cuatro. El Ministerio de Educación de Costa Rica, con la colaboración de la Sección de Educación Científica y Tecnológica de la UNESCO, ha desarrollado estos módulos para docentes de EA de los niveles primario y secundario básico.



Están específicamente diseñados para la educación a distancia y tratan el medio ambiente de una manera holística, incluyendo temas de interés actual. El módulo nº 1 trata sobre EA, ecología, biodiversidad y desarrollo sostenible; en tanto que el nº 2 aborda problemáticas medioambientales y del agua. **Disponible sólo en español.** Para obtener ejemplares

contactar a: *Ministerio de Educación de Desarrollo Curricular, Oficina de Educación Ambiental, San José (Costa Rica).*



**Enseñar las ciencias experimentales: Didáctica y formación** (2003, 132 p.), por G. Soussan. Esta publicación es el resultado de más de diez años de investigación del autor con la colaboración de docentes de educación secundaria en la Universidad de Paris-XI Orsay, Francia.

Se divide en: las etapas del proceso de una formación, los fundamentos teóricos para la elaboración de una didáctica, los fundamentos de la acción didáctica, redes conceptuales, virtudes y medios, aproximación de la didáctica por situaciones concretas, y presentación de algunos resultados. Publicado por OREALC/UNESCO **sólo en español**.

Para obtener ejemplares contactar a: *OREALC/UNESCO, Enrique del Píano 2058, Providencia, Santiago (Chile).*  
e-mail: [unesco@unesco.cl](mailto:unesco@unesco.cl); [www.unesco.cl](http://www.unesco.cl)

**Retos y perspectivas de las ciencias naturales en la escuela secundaria** (2003, 166 p.). G. Waldegg, A. Barahona, B. Macedo, A. Sánchez (coordinadores). Ésta es una publicación de la Secretaría de Educación Pública de México (SEP), fruto de la reunión conjunta de la OREALC/UNESCO y la SEP sobre Enseñanza de las Ciencias en la Escuela Secundaria como parte de la Educación Básica: Diagnóstico y perspectivas, Puebla (México), del 27 al 30 de junio de 2001. Los autores de los artículos que se encuentran en el libro trataron siete de los principales temas de la reunión: currículo de educación básica; formación inicial y práctica docente; actualización docente; la enseñanza de las ciencias en entornos tecnológicos; materiales y medios educativos; participación de las instituciones de educación superior y otras organizaciones científicas y académicas en la enseñanza de las ciencias; y la didáctica de las ciencias como campo de estudio. Disponible **sólo en español**. Para mayor información contacte a: *Secretaría de Educación Pública, Argentina 28, Centro, 06020 México D. F. México.*



**State of the world 2004 - Special focus: The consumer society** (*Situación mundial, 2004 - Enfoque especial: La sociedad de consumo*) (2003, 245 p.). Ésta es una edición especial que analiza cómo se consume, por qué se consume y qué impacto tienen las opciones de consumo elegidas, sobre el planeta y sobre los otros seres humanos. Muchas de las compras apoyan industrias destructivas. Pero empresas, gobiernos y ciudadanos preocupados pueden sacar provecho de este mismo poder de adquisición para construir mercados para productos que impliquen un peligro menor.



Ricamente ilustrado con cuadros, gráficos y estudios de caso, contiene capítulos sobre alimentación, agua, energía, políticas de consumo y redefinición de una vida buena.

Precio: 16,95 dólares (+ gastos de envío).

Pedidos a:

*Worldwatch Institute, 1776 Massachusetts Avenue, NW, Washington, DC 20036, USA.*

*Fax: 570.320.2079.*

*e-mail: [wpub@worldwatch.org](mailto:wpub@worldwatch.org)*

*<http://www.worldwatch.org/pubs/sow/2004/>*

**Investigación en Educación Matemática** (2003, 358 p.) es el Acta del Séptimo Simposio de la Sociedad Española de Investigación en Educación Matemática (S.E.I.E.M.), realizado en Granada, España, 2003. El libro contiene las presentaciones hechas por los especialistas sobre distintos aspectos de la educación matemática, al igual que aquellas sobre los temas de los grupos de discusión: *Gestión, calidad y evaluación de la investigación en educación matemática; Educación matemática en la educación superior en Europa; e Historia de la investigación en educación matemática.* **Disponible solo en español.**



Para obtener ejemplares contactar a:  
*Departamento de Didáctica de la Matemática, Facultad de Ciencias de la Educación, Universidad de Granada, Granada, España.*  
Fax: 958 24 29 46.



**Harnessing institutional procurement for people and the planet** (*Poder de adquisición: sacar provecho de la adquisición institucional en favor de las personas y del planeta*) (2003, 72 p.). Éste es el documento n° 166 de Worldwatch, por L. Masny, destaca cómo en todo el mundo las instituciones con perspectiva hacia el futuro están cambiando los

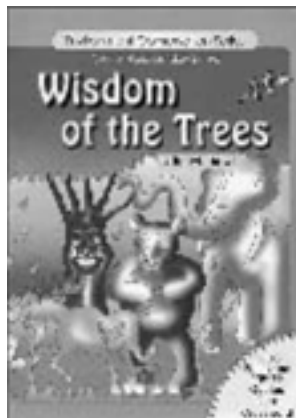
hábitos de adquisición para incorporar las preocupaciones ambientales en todas las etapas de su adquisición.

*Harnessing Institutional Purchasing* puede ser una de las herramientas disponibles más poderosas para cambiar los patrones de la producción y del consumo hacia la sostenibilidad.

Precio: 5 dólares (+ gastos de envío).

Para obtener ejemplares contactar a:  
*(ver dirección del Worldwatch Institute en el párrafo superior)*

**Wisdom of the trees** (La sabiduría de los árboles), **Only one Earth** (Sólo una Tierra), **A jungle in need of a king** (Una selva que necesita un rey), **A tale of two bags** (Un cuento de dos bolsas) (2004, 40 p. c/u), por D. Salwi, forman un conjunto de cuatro libros destinados a niños de 8 a 13 años. Escritos en lenguaje simple con una presentación a todo color, estos libros de historietas pretenden lograr que los niños sean conscientes del medio ambiente. A través de los distintos hechos y figuras, al



**Notions de culture scientifique et technologique:** *Concepts de base, percées historiques et conceptions fréquentes* (Elementos de la cultura científica y tecnológica: conceptos básicos, avances históricos y nociones generalizadas) (2001, 480 p.). Precio: 39,95 dólares canadienses. El objetivo de este trabajo es facilitar la adquisición del conocimiento científico y tecnológico básico, sin fórmulas o ecuaciones, en física, química, astronomía, ciencias de la tierra, biología, tecnología y matemática. Su característica distintiva es que intenta que la ciencia sea accesible para el lector no especializado. Principalmente a través de la presentación de la naturaleza de la actividad científica y tecnológica, al igual que de la perspectiva histórica que permite al lector comprender las razones del significativo avance, marcado por ciertas leyes y teorías fundamentales al momento de su formulación. Además, para darse a entender, el autor utiliza la comparación constante entre los principales conceptos científicos y tecnológicos y las nociones del público en general sobre este tema. **Disponible sólo en francés.** Pedidos a: *Éditions MultiMondes, 930, rue Pouliot, Sainte-Foy (Québec), G1V 3N9 CANADA. Fax: (418) 651-6822. e-mail: multimondes@multim.com*

**Inside science education reform** (Dentro de la reforma de la educación científica) (2003, 192 p.), por J. M. Atkin y P. Black, se centra en los avances hechos en educación científica desde el término de la Segunda Guerra Mundial a la fecha. Los siete temas principales tratados en este libro son: metas y políticas, desarrollo curricular, fronteras de la problemática del área, evaluación de la pedagogía y el aprendizaje, investigación educacional, y profesión docente. Cada tema se presenta en su contexto histórico y filosófico, pero también se destacan las problemáticas actuales. Precio: 22,99 libras esterlinas (+ gastos de envío). Pedidos a: *Marketing Dept, Open University Press, McGraw Hill House, Shoppenhangers Road, Maidenhead, Berkshire, SL6 2QL, U.K. e-mail:enquiries@openup.co.uk*

**Climate change and human health: risks and responses** (Cambio climático y salud humana: riesgos y respuestas) (2003, 250 p.), por A. J. McMichael, D. H. Campbell-Lendrum, et al. Como otros grandes sistemas naturales, el sistema climático mundial depende, cada vez más, de la presión que los humanos ejercen a través de sus actividades. Dado que el clima siempre ha tenido un rol importante sobre la salud humana, el cambio climático mundial representa un nuevo desafío para la humanidad. Este libro describe el contexto y el proceso del cambio climático

igual que de rompecabezas y pruebas, se pretende entretener y al mismo tiempo informar a los niños sobre aspectos específicos del medio ambiente.

Precio: ± 80 dólares cada uno.

Para obtener ejemplares contactar a: *Sultan Chand & Sons, 4859/24, Darya Ganj, New Delhi 110 002, India.*

Fax: 91-011-325.4295

e-mail: [scs@del2.vsnl.net.in](mailto:scs@del2.vsnl.net.in) <http://www.sultan-chand.com>

mundial, los impactos reales o probables sobre la salud, y cómo las sociedades y gobiernos debieran responder concentrándose de manera particular en el sector de la salud.

Precio: 20 dólares (14 francos suizos para países en desarrollo).

Pedidos a: *WHO, Marketing and Dissemination, 1211 Geneva 27, Switzerland. Fax: +41-22-791.48.57 e-mail: publications@who.int*

**Sipatsi: Cestería e geometria na cultura Tonga de Inhambane** (Sipatsi: Cestería y geometría en la cultura Tonga de Inhambane) (2003, 176 p.), por el Dr. Paulus Gerdes. El libro explica cómo los artesanos producen hermosas carteras llamadas, en gitonga, *sipatsi*. Originalmente, la actividad de fabricar sipatsi corresponde a la mujer. El libro presenta un catálogo de modelos de trenzado de franjas decorativas para el sipatsi, que resultan de la recolección de sipatsi durante más de 25 años. Además, incluye sugerencias para el uso del sipatsi en la educación matemática, pasando del estudio de composición y simetrías al estudio de progresiones y pentágonos. El libro concluye con la presentación de algunos fenómenos nuevos en la producción del sipatsi, dando énfasis a la creatividad artístico-geométrica de las tejedoras de cestos y a la comparación de modelos de sipatsi con algunos modelos de franjas tejidas provenientes de otras culturas (noreste de Mozambique, México y Brasil). **Disponible sólo en portugués.** Precio: 14 euros o 17,50 dólares. Para obtener ejemplares contactar a: *Moçambique Editora, e-mail: rrocha@ME.co.mz; comercial@ME.co.mz (www.ME.co.mz) o Texto Editora, e-mail: ppegado@textoeditora.pt (www.TE.pt)*

**Guidelines for the constitution of ecological river networks** (*Nature and Environment*, nº 129) (Pautas para la construcción de redes de ríos ecológicos. *Naturaleza y Medio Ambiente*, nº 129) (2002, 42 p.). La creación de la red paneuropea es uno de los principales objetivos de la estrategia de diversidad biológica y paisajística paneuropea. La Red Biológica Paneuropea se propone asegurar que los ecosistemas, habitantes, poblaciones de especies y paisajes europeos de importancia se mantengan en buen estado de conservación. Aspira a restaurar la biodiversidad en Europa, que está seriamente comprometida. Los cursos de agua y el medio ambiente asociado a ellos son corredores naturales, tanto para especies animales como para seres humanos. Con su gran riqueza natural (conectan numerosos elementos dentro del corredor, tanto longitudinal como lateralmente), son elementos esenciales en la constitución de la Red Ecológica Paneuropea.



Precio: 8 euros / 12 dólares. Disponibles en: *Council of Europe Publishing – 67075 Strasbourg Cedex, France. Fax: +33 (0)3 88 41 27 80 E-mail: publishing@coe.int http://book.coe.int*

**Handbook of physics** (Manual de física) (2002, 1.181 p.). W. Benenson, J.W. Harris, H. Stocker, H. Lutz (Ed.). Este libro pretende ser una herramienta de acceso rápido para enriquecer la información sobre física en el uso diario, en la resolución de problemas, en los deberes escolares y en los exámenes. Incluye no sólo las fórmulas fundamentales de la física, sino también métodos experimentales usados en la práctica. Compilado por científicos profesionales, ingenieros y catedráticos, incluye física práctica: desde mecánica clásica a partículas elementales; desde circuitos eléctricos a análisis de errores. Precio: 49,95 euros (+impuesto y gastos de envío). Pedidos a: *Springer Customer Service, Haberstr. 7, 69126 Heidelberg, Germany. e-mail: orders@springer.de http://www.springer.de*

**The handbook of environmental chemistry, vol. 2: Biodegradation and persistence** (Manual de química ambiental, vol. 2: Biodegradación y persistencia) (2001, 327 p.). B. Beek. Este volumen contiene resultados recientes sobre la investigación en biodegradación y persistencia de sustancias potencialmente dañinas para el medio ambiente y procesos complejos involucrados. Se centra principalmente en la degradación microbiana, la evolución y pronosticabilidad de ambos y su impacto sobre la biorremediación. Otros capítulos tratan sobre plantas de tratamiento de aguas servidas, impacto de los venenos sobre la biodegradación y la necesidad de un punto de vista más realista sobre el destino y el comportamiento de los químicos en el medio ambiente. Precio: 144 euros (+impuesto y gastos de envío). Pedidos a: *Springer Customer Service (en el párrafo anterior)*

**Recueil sur la renaturation d'espaces** (Reverdecimiento de los paisajes degradados: estudios de caso) (2003, 200 p.). Esta colección de estudios de caso ha sido editada por el Conservatoire des Sites Naturels du Nord et du Pas-de-Calais (Francia) en respuesta a la creciente degradación de los lugares naturales, de la flora y fauna que dependen de ellos y de la necesidad de abordar este tema. Además de las actividades de un cierto número de asocia-

ciones relacionadas a la conservación y gestión del medio ambiente, esta colección de estudios de caso aborda un nuevo concepto que consiste en el reverdecimiento de los paisajes, a menudo degradados por la actividad humana, de este modo promover una fuente rica en biodiversidad. **Disponible sólo en francés.** Precio: 20 euros (+3,50 euros por gastos de envío). Pedidos a: *Conservatoire des Sites Naturels du Nord et du Pas-de-Calais, 4 allée saint- Eloi, 59118 Wambrechies, France.*

**ICT and primary mathematics** (Matemáticas elementales y TIC) (2003, 160 p.), por J. Way, T. Beardon (editores). Este libro proporciona a los docentes comprensión sobre cómo otros docentes e investigadores han descubierto formas de crear poderosas experiencias de enseñanza para los niños. Cada capítulo ayuda al lector a comprender por qué ciertos métodos de enseñanza con tecnología son más efectivos que otros, al igual que proporcionan muchas ideas prácticas para actividades y proyectos para niños con distintos niveles de habilidades y estilos de aprendizaje. Precio: 16,99 libras esterlinas (+ gastos de envío). Pedidos a: *Marketing Dept, Open University Press, McGraw Hill House, Shoppenhangers Road, Maidenhead, Berkshire, SL6 2QL, U.K. e-mail:enquiries@openup.co.uk*

**Solar Cooker Review** (Revista de la Cocina Solar), publicada por Solar Cookers International (SCI) entre dos y tres veces al año, con el propósito de presentar información sobre cocción con energía solar proveniente de todo el mundo. SCI es una organización sin fines de lucro que ayuda a las comunidades a usar la energía solar para cocinar y pasteurizar el agua. La revista incluye temas tales como tecnología de cocinas solares, estrategias de difusión, materiales didácticos, y adaptaciones culturales y sociales. Tópicos relacionados, tales como temas relacionados a la mujer, escasez de madera, salud, nutrición, polución del aire, cambios climáticos y medioambientales, serán cubiertos periódicamente. Informes y comentarios referentes a la cocción solar serán bien recibidos para, posiblemente, ser incorporados. Disponible en: <http://solarcooking.org/docs.htm#newsletters> Para obtener ejemplares contactar a: *Solar Cookers International (SCI), 1919 21st Street, Suite 101, Sacramento, California 95814-6827, USA.*

#### PUNTO DE VISTA

Estimado Señor:

Aunque el concepto de sostenibilidad relacionada a la vida, al desarrollo y al futuro, pero también al turismo, el tráfico, la producción, el consumo... es conocido para una minoría de ciudadanos interesados, es casi desconocido para una gran mayoría de otros menos informados. El concepto consiste, según se define generalmente, en tres pilares: económico, social y ambiental. No obstante, para ser segura, una silla necesita de cuatro patas o pilares. Así que, ¿cuál es el cuarto pilar que no se ha mencionado? Sin duda alguna, es la política, si lo que queremos es producir un impacto.

El pilar político del concepto puede ser, o mejor dicho, debe ser, un criterio importante para los votantes para elegir candidatos correctos, sabios y responsables en todas las elecciones. De esta manera los electores prevén y exigen no sólo la eliminación de obstáculos, sino también entendimiento, apoyo e incentivo para todos aquellos comprometidos con la promoción de la sostenibilidad y el DEDS como programa para todos en el tercer milenio.

Entonces, todas las autoridades a cargo de la formulación de políticas y de la toma de decisiones, sin importar el partido político al que pertenezcan, tienen el deber de estar al frente de un esfuerzo común. Todos deseamos lograr un mundo mejor, más seguro, saludable, limpio, bien balanceado, libre de pobreza, de conflictos y de situaciones críticas. Ése es el sentido vital y el objetivo dominante del DEDS que debe ser aceptado e insertado mundialmente.

Y permitanme finalmente recomendar la reintroducción de un símbolo, tres triángulos dentro de un círculo, diseñado originalmente para la Estrategia de Conservación del Mundo.

Este símbolo con una explicación de su mensaje podría acompañar todos los programas, actividades y posturas pertinentes al DEDS de todas partes.

Con los mejores deseos y sinceros saludos, se despide atentamente,

Dr. Jan Kleinert, Action group EKOTREND, Chabenecka 7, SK-97411 Banska Bystrica, Slovakia

**Si usted tiene algo concerniente a ECTA que comunicarnos (información, sugerencias, opiniones, ideas) sobre eventos, o incluso sobre los artículos de Contacto, escribanos brevemente. Se publicará(n) la(s) carta(s) más interesante(s), en esencia, con el nombre del remitente. Envíe sus cartas a Punto de Vista, a la dirección que se indica en la contratapa.**



## Conferencia Internacional BioEd 2004:

### Educación biológica, desarrollo sostenible, ética y ciudadanía

Rio de Janeiro (Brasil), 13 al 18 de septiembre de 2004

BioEd 2004, la Conferencia Internacional sobre "Educación biológica, desarrollo sostenible, ética y ciudadanía", será apoyada por la Unión Internacional de Ciencias Biológicas (UICB), la Fundación Oswaldo Cruz de Brasil, la International Union of Nutritional Sciences, IUNS (Asociación Internacional de Ciencias Nutricionales), la UNESCO y la LDES, University of Geneva. Los objetivos de la conferencia son:

- explorar la relación entre las ciencias biológicas, el medio ambiente, el desarrollo sostenible y la sociedad;
- promover el alfabetismo biológico y las reformas en la educación de la biología que integren ésta a la sostenibilidad, salud, bienestar, ética y ciudadanía.
- hacer recomendaciones para el mejoramiento de la educación biológica en todo el mundo como apoyo a la Década de las Naciones Unidas de Educación para el Desarrollo Sostenible, adoptada para el período 2005-2015.

Sus principales objetivos son:

- preparar una agenda para la educación biológica en el marco del desarrollo sostenible, la ética, la ciudadanía y el desarrollo de los lineamientos para su implementación en países desarrollados y en desarrollo;
- involucrar líderes en ciencia y sociedad en toda la gama de empresas educativas, en el ámbito formal y no formal, incluyendo la educación y formación del público;
- abordar el tema de la identificación del conocimiento esencial sobre medio ambiente, sostenibilidad, salud y bienestar, al igual que los roles de la ciencia y los valores en la educación;
- explorar y evaluar la diversidad de los enfoques y los temas;
- hacer recomendaciones sobre cómo desarrollar el alfabetismo biológico, con especial relación a la sostenibilidad, la ética y la ciudadanía, y propagar los resultados de la conferencia a la política y la toma de decisiones en el ámbito nacional e internacional.

En las sesiones plenarias y paralelas, al igual que en los simposios y talleres, se organizarán exhibiciones de material didáctico y afiches sobre:

- educación biológica, salud y bienestar;
- educación biológica; medio ambiente y sostenibilidad;
- educación biológica, agricultura, nutrición y seguridad alimenticia;
- educación biológica en la era moderna de las tecnologías de información y comunicación; y
- educación biológica, ética y ciudadanía.

Para mayor información y para obtener formularios de inscripción diríjase a: [www.iubs.org](http://www.iubs.org)

[www.unige.ch/fapse/SSE/teachers/giordan/LDES](http://www.unige.ch/fapse/SSE/teachers/giordan/LDES).

Para mayor información contacte a: *Faqir Vohra, Secretar y-General, CBE-IUBS, <efcie.vohra@wanadoo.fr>*

**CONTACTO** está también disponible en la página web de Educación Científica y Tecnológica:  
<http://www.unesco.org/education/educprog/ste/index.html>

Debido a la escasez de personal **no será posible, en adelante, atender las solicitudes de cambios en la lista que no envíen el NÚMERO DE SUSCRIPCIÓN** que aparece en el extremo superior derecho de la etiqueta de envío.

A menos que se indique otra cosa, toda la correspondencia relativa a Contacto deberá ser dirigida a:  
*Editor, Connect, UNESCO/EDI/STVISTE, 7, place de Fontenoy, 75352 Paris Cedex 07, France. Fax: (33-1) 45.68.56.26*  
*e-mail: [d.bhagwut@unesco.org](mailto:d.bhagwut@unesco.org)*

**Nota: NO se puede asegurar respuesta a la correspondencia que no se haya solicitado.**

## Contacto

publicado por la UNESCO

Sector Educación  
7, place de Fontenoy  
75352 Paris 07 SP

France.

Tel: (33-1) 45.68.08.09

Fax: (33-1) 45.68.56.26

E-mail: [d.bhagwut@unesco.org](mailto:d.bhagwut@unesco.org)



### Ahorre árboles

Este ejemplar ha sido impreso en papel reciclado no tratado con cloro.

Contacto es también publicada en francés como *Conexion*, en inglés como *Connect*, en ruso como *Kontakt*, en árabe como *Arrabita* y en hindí como *Sampark*.

Contacto es de distribución gratuita. La reproducción de sus contenidos no sólo está permitida, sino que se solicita y se fomenta. Por favor, envíe recortes si lo desea.