

| DOMAINS                        | PROBLEMS   | ASPECTS  |
|--------------------------------|--|--|
| Population and Environment     | Resource Management and Exploitation   | <ul style="list-style-type: none"> <li>resources types and state</li> <li>forms of exploitation and consumption</li> <li>production modes</li> <li>waste management</li> </ul> |
|                                | Environmental  | <ul style="list-style-type: none"> <li>deforestation</li> <li>pollution</li> </ul>   |
|                                | Degradation  | <ul style="list-style-type: none"> <li>soil degradation</li> <li>biodiversity loss</li> </ul>  |
| Population and Food Production | <ul style="list-style-type: none"> <li>Undernourishment</li> <li>Malnutrition</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>kitchen gardening</li> <li>horticulture</li> <li>arboriculture</li> <li>stock farming</li> </ul>  |
| Population and Health          | <ul style="list-style-type: none"> <li>Diseases</li> <li>Reproductive Health</li> <li>High Birth Rate</li> <li>High Morbidity</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>prevention</li> <li>family planning</li> <li>contraception</li> <li>hygiene</li> </ul>  |

in a longer or shorter term.

For example, in the environmental domain, the child must from a very early age be sensitized through observation and experience. The following objectives may be targeted:

#### **Cognitive objectives**

- understanding the natural laws that regulate ecosystems in Sub-saharan Africa
- knowing the preservation methods for natural resources
- knowing the recycling methods for wastes

#### **Affective objectives**

- being aware of the danger of overexploitation of resources
- having a positive attitude toward the preservation and improvement of environment

#### **Know-how**

- acquiring the technical means necessary for the protection and restoration of environment quality

For example, in order to help learners acquire gardening and arboricultural practices, gardens and orchards are irreplaceable learning contexts where concrete information and practice can be developed around the following questions: How can plants be multiplied? How do we plant them? How do we fight against parasites? How should we prune? How should we graft? How should we fertilize soils? How should we preserve

crops and harvests? Etc.

## **CONCLUSIONS**

To make such objectives attainable, not only should present programs and teaching methods prevailing in the formal education sector be revised, but mainly a realistic policy should be set up using the local languages as much as possible, so as to reach the illiterate public at large, focusing on opinion leaders who are the traditional chiefs and religious leaders, who may serve as valuable relays in any popular undertaking in Africa. Contemporary society requires a populace who have a better understanding of science, enabling them to engage in a critical dialogue about the political and moral dilemmas posed by science (American Association for the Advancement of Science, 1989; MILLAR and OSBORNE, 1998).

Besides, owing to the complex nature of the problems, biology will have to tackle them through an interdisciplinary approach in coordination with social and family economics and geography, to arrive at a systematic method that may ensure the setting up of relevant and lasting solutions.

However, in the specific framework of Sub-saharan Africa some traditions and established social values can block the contextualized teaching of biology. These are age old, deeply rooted practices such as excision, polygamy and early marriages, that should also be included in the new curricula in Sub-saharan Africa

## **BIBLIOGRAPHY**

- African Curriculum Organization. Basic Training Course in Systematic Curriculum Development. Nairobi, ACO, KIE; GTZ, 1979.
- American Association for the Advancement of Science. *Project 2061 Science for Americans*. Washington, DC: AAAS, 1989.
- GUEYE, B. *Enjeux et difficultés d'une culture scientifique et technique en milieu rural africain* in Actes des xxivèmes journées internationales, Chamonix 18-22 mars 2002.
- MARTINAND, J.L., *Pratiques de référence et problématique de la référence curriculaire* in A. Terisse (éd). *Didactique des disciplines; les références au savoir*; Bruxelles, De Boeck, 2001.
- MILLAR, R. & OSBORNE, J.F. (Eds.). *Beyond 2000: Science Education for the Future*. London: King's College, 1998.
- OBANYA, P., *The Dilemma of Education in Africa*, Dakar, Unesco/Breda, 1999.
- OKIGBO, B.N., *Role of research and related activities in adaptation and improvement of science teaching in support of education and national development*. Journal of science teachers association of Nigeria, Ibadan, **16** [3], 18-30, 1978.
- SCHAEFER, G. & KATTMAN, U. *A New Type of Biology Curriculum*. Journal of Biological Education, London, **10** [5], 242-248, 1976.
- Science education program for Africa (1978). Handbook for teachers of science, Accra, Ghana, Sepa publication.
- WHITFIELD, R.C., *Discipline of the Curriculum*. London, McGraw-Hill, 1971.

**Received: 11.06.2004 / Approved: 27.04.2005**

## **Special section: Microscale Science / Sección especial: Ciencia en microescala**

HEAD OF THE SECTION: PETER SCHWARZ

Institute for Didactics of Chemistry, Kassel University / Germany, - pschwarz@micrecol.de

### **Microscale experiments dealing with the history of making fire Experimentos en microescala sobre la historia de producción de fuego**

VIKTOR OBENDRAUF

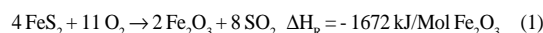
Graz University and College for Education, Austria - viktor@obendrauf.com

The possibility to control and later to make fire was probably the most important technological advancement of the early mankind. For the hominids the controlling fire was useful for warmth, protection, cooking and hunting.

The different techniques for making fire and combustion are dealing with ignition energy, fuels and oxidizers. Therefore, on principle it was pure chemistry which allowed the hominids to spread out from Africa to less warm regions in Asia and Europe. The chemistry behind the techniques of making fire is a great chance for teaching and learning in cooperation with other subjects (OBENDRAUF, 2002, 2003a, 2003b).

Sparks from pyrite and sparks from steel are pure chemistry. Many concepts can be discussed. Upon striking pyrite or steel with a sharp piece of flint ( $\text{SiO}_2 \cdot n\text{H}_2\text{O}$ ) small pyrite

or steel particles detach. In both methods friction energy is responsible for the ignition temperature. The energy provided by the friction from the strike is sufficient to heat the pyrite or the steel particles so that they burn with the oxygen in air:



Sparks produced from a fire steel are very bright and more hot compared to the sparks coming from a pyrite although the reaction enthalpy for the same amount of  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  in reaction (1) is much higher. The chance for the ignition of a tinder with the sparks generated from

fire steel is much better. There are several reasons for this: Many particles generated by striking a fire steel are smaller than the particles which can be produced by striking a pyrite. The friction energy can be concentrated in the smaller particles. The surface of the smaller particles is bigger, so that the oxygen in the air has the chance to oxidize the complete matter. A part of the iron may be oxidized to  $\text{Fe}_3\text{O}_4$  ( $\Delta H_f = -1118 \text{ kJ/Mol Fe}_3\text{O}_4$ ). Furthermore, striking a fire steel with a flint no gas particles will be generated. Sulphur dioxide from the oxidized pyrite can pick up lots of the friction energy converting it into kinetic energy.

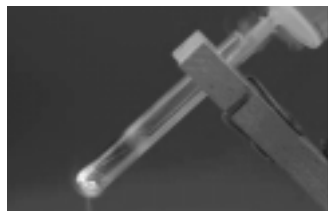
It is difficult to detect the reaction products of the sparks from burning pyrite particles in the air. It is easier to check the reactants from burning fire steel particles. It is very easy to carry out a microscale modelling experiment to show the chemical background of the sparks generated with a pyrite.

Three model experiments are presented by the following charts:

#### a) The microscale pyrite spark modelling experiment

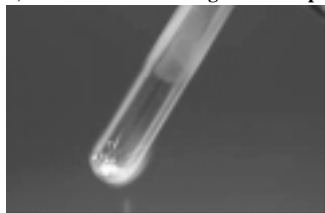


**Figure 1:** Using a file collect a small amount of fine black pyrite particles. Don't take the particles from the beautiful side of the mineral. There is no need to destroy the nice crystals.

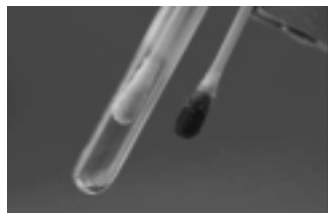


**Figure 2:** Heat the pyrite particles in a small test tube (e.g. 10 x 75 mm) with a micro burner. Fill pure oxygen in a 20 mL syringe. Using a needle inject the gas to the heated powder.

#### b) The modern timesaving fire drill experiment



**Figure 3:** The result: The pyrite is decomposed, some sulphur can be observed on the wall of the test tube, with oxygen bright sparks appear.



**Figure 4:** Sulphur dioxide can be detected with a cotton stick which is sucked in dissolved iodine. Iodine will be reduced to colorless iodide.

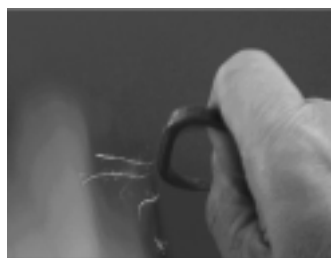
#### c) The modern timesaving modelling experiment showing fire steel sparks



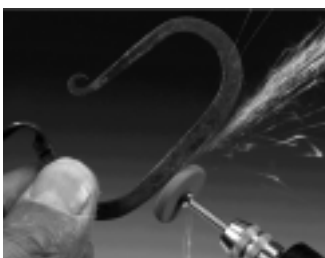
**Figure 5:** An Egypt bow drill, dated 1480 BC: May be that the early man found the first ignition source when they used a drill for making holes in wood.



**Figure 6:** A comfortable possibility to show the principle of a fire drill with a modern drilling machine. With a piece of gun cotton in the hole you will get also a flash.



**Figure 7:** It is difficult to collect the sparks on a tinder when the fire steel is struck by a flint. It is also difficult to collect the burning particles for detecting the  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ .



**Figure 8:** The modelling experiment with a grinding machine. Some of the collectible particles are very small spheres. The burning steel reached the melting point.

#### BIBLIOGRAPHY

- OBENDRAUF, V., Microscale-Experimente mit Zündhölzern. *Chem Sch (Salzbg.)* **17**, 3: 14-23, 2002.
- OBENDRAUF, V., Von der Zunderbüchse zum Kult-Zippo. *Chem Sch (Salzbg.)* **18**, 1, 11-22, 2003a.
- OBENDRAUF, V., Vom Einweg-BIC zum Jet Flame Lighter. *Chem Sch (Salzbg.)* **18**, 2, 10-23, 2003b.



## Science news / Novedades de las ciencias

### Cassini finds new Saturn moon that makes waves

In a spectacular kick-off to its first season of prime ring viewing, which began last month, the Cassini spacecraft has confirmed earlier suspicions of an unseen moon hidden in a gap in Saturn's outer A ring. A new image and movie show the new moon and the waves it raises in the surrounding ring material.

The moon, provisionally named S/2005 S1, was first seen in a time-lapse sequence of images taken on May 1, 2005, as Cassini began its climb to higher inclinations in orbit around Saturn. A day later, an even closer view was obtained, which has allowed a measure of the moon's size and brightness.

The new images can be seen at <http://ciclops.org>, <http://saturn.jpl.nasa.gov> and <http://www.nasa.gov/cassini>.

The images show the tiny object in the center of the Keeler gap and the wavy patterns in the gap edges that are generated by the moon's gravitational influence. The Keeler gap is located about 250 kilometers (155 miles) inside the outer edge of the A ring, which is also the outer edge of the bright main rings. The new object is about 7 kilometers (4 miles) across and reflects about half the light falling on it — a brightness that is typical of

the particles in the nearby rings.

"It's too early to make out the shape of the orbit, but what we've seen so far of its motion suggests that it is very near the exact center of the gap, just as we had surmised," said Dr. Joseph Spitale, imaging team associate and planetary scientist at the Space Science Institute in Boulder, Colo. The new moonlet orbits approximately 136,505 kilometers (84,820 miles) from the center of Saturn. More Cassini observations will be needed to determine whether the moon's orbit around Saturn is circular or eccentric.

S/2005 S1 is the second known moon to exist within Saturn's rings. The other is Pan, 25 kilometers (16 miles) across, which orbits in the Encke gap. Atlas and other moons exist outside the main ring system, as do the two F ring shepherd moons, Prometheus and Pandora.

Imaging scientists had predicted the new moon's presence and its orbital distance from Saturn after last July's sighting of a set of peculiar spiky and wispy features in the Keeler gap's outer edge. The similarities of the Keeler gap features to those noted in Saturn's F ring and the Encke gap led imaging scientists to conclude that a small body, a few kilometers across, was lurking in the center of the Keeler gap, awaiting discovery.

"The obvious effect of this moon on the surrounding ring material will allow us to determine its mass and test our understanding of how rings and moons affect one another," said Dr. Carl Murray, imaging team member from Queen Mary, University of London. An estimate of the moon's mass, along with a measure of its size, yields information on its physical makeup. For instance, the new moonlet might be quite porous, like an orbiting icy rubble pile. Other moons near the outer edge of Saturn's rings — like Atlas, Prometheus and Pandora — are also porous. Whether a moon is porous or dense says something about how it was formed and its subsequent collision history.

The Keeler gap edges also bear similarities to the scalloped edges of the 322-kilometer-wide (200-mile) Encke gap, where Pan resides. From the size of the waves seen in the Encke gap, imaging scientists were able to estimate the mass of Pan. They expect to do the same eventually with this new moon.

"Some of the most illuminating dynamical systems we might hope to study with Cassini are those involving moons embedded in gaps," said Dr. Carolyn Porco, imaging team leader at the Space Science Institute. "By examining how such a body interacts with its companion ring material, we can learn something about how the planets in our solar system might have formed out of the nebula of material that surrounded the Sun long ago. We

anticipate that many of the gaps in Saturn's rings have embedded moons, and we'll be in search of them from here on."

Additional closer observations of the new body may take place in the next several months, as Cassini continues its intensive survey of Saturn's beautiful and mysterious rings.

The Cassini-Huygens mission is a cooperative project of NASA, the European Space Agency and the Italian Space Agency. The Jet Propulsion Laboratory, a division of the California Institute of Technology in Pasadena, manages the Cassini-Huygens mission for NASA's Science Mission Directorate, Washington, D.C. The Cassini orbiter and its two onboard cameras were designed, developed and assembled at JPL. The imaging team is based at the Space Science Institute, Boulder, Colo.

Read too:

<http://www.sciencemag.org/content/vol308/issue5724/?etoc>

**Preston Dyches**  
**CICLOPS/Space Science Institute, Boulder, Colo.**  
**Carolina Martinez**  
**Jet Propulsion Laboratory, Pasadena, Calif.**  
<http://ciclops.org>  
**media@ciclops.org**



## La Olimpiada Iberoamericana de matemáticas vuelve a celebrarse en Colombia

XX Olimpiada Iberoamericana de Matemáticas, Cartagena de Indias, Septiembre de 2005

La Olimpiada Iberoamericana de Matemáticas (OIM) nace en 1985 como un esfuerzo iberoamericano para estimular la promoción de la educación matemática de estudiantes talentosos y la participación de los países de la región en competencias internacionales de matemáticas en general. Su comienzo en Colombia es producto de una confluencia de ideas e intereses de las Olimpiadas Colombianas de Matemáticas (OCM) institución preparadora de los participantes colombianos en la Olimpiada Internacional de Matemáticas (IMO), de Samuel Greitzer fundador de las Olimpiadas Americanas de Matemáticas, y del Ministerio de Educación Nacional en una alianza inspirada por la presencia de la Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura (OEI) en Colombia.

En su versión actual los objetivos de la olimpiada son:

- Descubrir, alentar y proponer retos a jóvenes talentosos en todos los países iberoamericanos;
- Incentivar relaciones amistosas entre los matemáticos de la región iberoamericana;
- Fomentar la creación de sitios y programas regionales de educación matemática que puedan identificar, retar e impulsar a estudiantes talentosos;
- Estimular un ambiente de cooperación iberoamericano para proveer educación a estudiantes talentosos a través de metodologías y prácticas en la resolución de problemas retadores;
- Generar una oportunidad para intercambiar información sobre currículos escolares y metodologías y prácticas de educación a través de resolución de problemas de reto en los diferentes países de Iberoamérica;
- Promover el desarrollo de las matemáticas en general.

En sus comienzos la OIM contó con la participación de los diez países integrantes de la OEI, a saber Argentina, Brasil, Colombia, Cuba, Chile, España, Panamá, Perú, Puerto Rico y Uruguay. En los siguientes cinco años se adhirieron Bolivia, Costa Rica, Ecuador, Méjico, Paraguay, y Venezuela. Para los diez años se contaba con Portugal y República Dominicana. Siguieron Guatemala, El Salvador, Nicaragua y Honduras llegando a tener en su décimonovena edición la participación de todos los países iberoamericanos. En su trayectoria se han otorgado a estudiantes talentosos iberoamericanos un total de 638 medallas, suma que representa aproximadamente la mitad de los estudiantes que han participado en el evento. Según su capacidad en responder dos exámenes de tres problemas originales y retadores cada uno, los participantes ganadores de medallas obtuvieron alguna de las 116 medallas de oro, 213 de plata y 309 de bronce. Estas medallas han representado una llave importante para abrir

puertas en su vida profesional. Pero más importante aun, este evento ha sido la motivación inicial hacia la excelencia profesional de miles de estudiantes y profesionales iberoamericanos.

El impacto de las competencias de matemáticas en general y la OIM en particular en la región ha sido de motivación y crecimiento. En 1984 solamente cuatro naciones iberoamericanas tomaban parte en la IMO: Cuba a partir de 1972, Brasil (1979), Colombia (1981) y España (1983). El éxito del objetivo de llevar a un mayor número de países iberoamericanos a participar en un evento internacional del prestigio y envergadura de la IMO es también patente. 13 países iberoamericanos toman parte regularmente en la IMO, mientras que otros (notablemente Chile) han tenido participación ocasional.

En sus 24 años de participación en olimpiadas internacionales a través de las Olimpiadas Colombianas de Matemáticas, Colombia ha logrado ubicarse como uno de los países iberoamericanos líderes en el área de las competencias matemáticas. En especial en el contexto y la trayectoria de la OIM, sus participantes han obtenido trece medallas de oro, quince de plata y cuarenta de bronce en la participación continuada en el evento. En España 2004 el equipo colombiano obtuvo dos medallas de oro, una de plata y una de bronce, siendo superado como equipo solamente por Brasil.

El alcance de la OCM incluye todas las regiones del país. Cada año se invitan a más de 4000 colegios colombianos a participar en las pruebas clasificatorias que llevan a la Olimpiada Colombiana de Matemáticas. Para clasificar a los equipos que participan en las diez diferentes competencias internacionales anuales de matemáticas se presentan aproximadamente 110.000 estudiantes de toda Colombia en todos los niveles. Alrededor de 40 estudiantes de cada nivel se benefician del programa educacional de entrenamiento que la OCM ofrece como parte de su misión de desarrollo de la matemática en el país.

Para Colombia y las Olimpiadas Colombianas de Matemáticas en especial, es un orgullo organizar la vigésima edición de la OIM en Cartagena del 24 de septiembre al 1 de octubre de 2005. Por primera vez en veinte años Colombia vuelve a ser sede de esta competencia exitosa donde tuvo sus comienzos. Para reafirmar las metas de la OIM se propone adjuntar a esta celebración proyectos que afiancen la colaboración iberoamericana en el mejoramiento de la educación matemática y el impulso y desarrollo de la matemática misma. Es una ventaja especial de esta edición contar con la participación de todos los países de la región. Es así que continuamos con el producto más trascendental de la olimpiada iberoamericana: conseguir la unión y cooperación regional como preludio a lograr ser competitivos globalmente.

**Maria Elizabeth Losada Falk**  
**Universidad Antonio Nariño, Bogotá**

## Reseñas de libros / Book reviews



**JUANA NIEDA, ANA CAÑAS Y MARÍA DE JESÚS MARTÍN-DÍAZ.** *Actividades para evaluar Ciencias en Secundaria.* UNESCO, Universidad de Alcalá A. Machado libros S.A., Madrid, 2004.

El mejoramiento de la evaluación educativa es uno de los puntos clave en la reforma de la enseñanza de las ciencias naturales. En esta revista éste es uno de los principales temas. Presenta para los lectores interesantes publicaciones tales como P. RACE (RACE, 2003; CASTRO, ORLIK, 2003) y otros

trabajos (CERANA, CID, GIL, SEISDEDOS 2002, ESPERÓN, VITAL, MARCO, MÍGUEZ, 2004). Existen también grandes avances sobre este tema, logrados en el sistema educativo soviético y postsoviético (véase CHERNOBELSKAIA, 1987; RAMÍREZ, 1991; ORLIK, 2002 y otros).

Las autoras del libro presentado buscan dar pautas para orientar la evaluación de los aprendizajes de los alumnos y alumnas en el contexto particular de cada aula, ofreciendo un toque posmodernista al proceso evaluativo. De paso, involucran indirectamente a los centros educativos y por ende a los sistemas educativos. Colateralmente, la información que obtienen de los estudiantes que participaron en las pruebas son indicadores de los aciertos y deficiencias en los procesos de enseñanza-aprendizaje. El libro muestra cómo los resultados del aprendizaje de los estudiantes pueden servir para regular el proceso de aprendizaje y para reorientar el proceso de enseñanza. Se insiste en el “qué” y en el “cómo” debe llevarse a cabo la evaluación para que exista una coherencia entre la realidad presentada en cada aula y las intenciones educativas del currículum.

En el libro se analizan aspectos como las capacidades que se quieren ayudar a construir en los alumnos dando prioridad a éstas sobre la acumulación de contenidos específicos, pero a la vez reconociendo que las capacidades no pueden construirse sin los contenidos específicos. Además debe tenerse en cuenta que las capacidades deben ser el referente de la evaluación pero no son *directamente* evaluables, lo que añade una enorme dificultad a la tarea de evaluar. Las autoras tratan con acierto temas como la selección de los contenidos guiada por las capacidades que se quieren favorecer en el aprendizaje e ilustran con mucha claridad las capacidades intelectuales, emocionales y de relación social que es preciso trabajar en la escuela para contribuir a un desarrollo integral y armónico de los estudiantes.

Otra decisión que presenta complejidad es la que se refiere a los criterios para establecer la secuencia del aprendizaje, porque de ella dependen los pasos progresivos y el grado de dificultad que deben tener las pruebas de evaluación. Es muy interesante ver cómo las autoras han elegido los ejes para el desarrollo de su trabajo a través de la conjugación de cuatro aspectos:

contenidos y procedimientos desde la materia, y capacidades y actitudes desde cada estudiante, con lo cual han conformado una clara y fluida progresión a lo largo de la etapa de 12 a 16 años, que orienta la evaluación y estructura la secuencia de enseñanza.

En lo que respecta a los criterios de elaboración de las pruebas, su aporte equilibra: conceptos, procedimientos, actitudes y valores. Marcan la diferencia que hay hechos o datos, conceptos, y principios o reglas, para poder establecer una profunda diferencia entre técnicas y estrategias. En el caso de los valores y actitudes consiguen integrarlos a los temas en los diferentes aspectos del proceso enseñanza-aprendizaje, superando la habitual tendencia a yuxtaponerlos. Cabe anotar que con mucha frecuencia los docentes evaluamos procedimientos creyendo que son conceptos, y conceptos como si fueran datos.

En la tercera parte del libro se presentan los resultados del aprendizaje de los alumnos que participaron en el proceso, describiendo los niveles y tipos de aprendizaje de lo que fue la enseñanza de las ciencias de la naturaleza en la educación secundaria obligatoria en España en la década de 1991 al 2000, lo cual permite al lector sacar sus propias conclusiones entre lo que ha sido su labor docente frente a este esquema español.

Este libro presenta una interesante fuente de análisis para los docentes de la escuela secundaria y de la universidad en su trabajo cotidiano para lograr el mejoramiento del proceso evaluativo en física, química, biología, matemáticas y otras ciencias naturales.

### BIBLIOGRAFÍA

CASTRO, R.; ORLIK Y., Reseña del libro. P. Race – Assessment to improve physical science learning. LTSN, 2001. *Journal of Science Education*, 1, [4], 50-51, 2003.

CERANA, M.; CID, M.; GIL, S.; SEISDEDOS, L. Evaluación de estudiantes según tres niveles de objetivos de Kempa. *Journal of Science Education*, 3 [2], 66-68, 2002.

CHERNOBELSKAIA, G. Bases de la metodología de enseñanza de química. Moscú, Prosveschenie, 1987, en ruso.

ESPERÓN, P.; VITAL, M.; MARCO, V.; MÍGUEZ, M., Different examination formats applied to a university biology course *Journal of Science Education* 1 [5], 37-40, 2004.

ORLIK, Y., Química: métodos activos de enseñanza y aprendizaje. Iberoamérica, México, 2002.

RACE, P., Why do we need to repair our assessment process? *J Science education*, 4 [2], 73-76, 2003.

RAMÍREZ, N., Metodología de la enseñanza de la química. Universidad Distrital, Bogotá, 1991.

R. Castro, Y. Orlik

### Enciclopedia temática Cyberplay. Química. Cyberplay Ltda. Bogotá, 2004

De acuerdo con la tendencia mundial de la educación escolar, la enciclopedia temática virtual en química de Cyberplay, presenta a criterio de profesores y alumnos una compilación de temas de gran importancia en la química general, orgánica y biomoléculas, que facilita al estudiante su entendimiento a través de definiciones claras y concretas, dando un primer acercamiento a temas de interés y de necesario estudio en colegios y primeros cursos universitarios.

La página principal de la enciclopedia temática en química, presenta una tabla de contenido compuesta por seis páginas, donde se desarrollan los temas seleccionados por el autor; al abrir cada una de ellas, se visualiza la secuencia de temas principales a los cuales se puede acceder por un link directo; cabe resaltar que el autor estructuró los temas, encadenándolos y relacionándolos, de tal forma que el lector puede asimilar fácilmente el conocimiento propuesto.

La página contiene un índice alfabético si se desea llegar a un tema específico que se quiera estudiar, o si el estudiante lo prefiere, puede

hacerlo a través de un motor de búsqueda local. Los requerimientos de sistemas para el uso de la enciclopedia son mínimos, sin embargo, se pueden acceder a éstos por medio del mismo CD.

En la primera página de la enciclopedia se encuentran temas de gran importancia para el estudio de las ciencias, como lo son las magnitudes físicas y sistemas de medidas; estos temas se describen de forma clara y precisa, con tablas que ayudan al estudiante a relacionar las magnitudes estudiadas y cómo adaptarla al mundo macroscópico o microscópico, utilizando ejemplos sencillos y desarrollados por medio del método del factor unitario. En la segunda parte de la página inicial, se presentan los conceptos de materia y energía, haciendo un recuento histórico de los investigadores que han aportado a su estudio, como lo es la ley de la conservación de la energía; además familiariza al lector con las diferentes formas de energía y cómo se manifiestan sus transformaciones.

En la segunda página encontramos los diferentes modelos atómicos, iniciando con lo propuesto por DALTON, pasando por los aportes de BOHR y finalizando con una clara y sencilla descripción del modelo atómico moderno, donde se enfatiza en el entendimiento de los números cuánticos y las propiedades físicas asociadas a cada uno de ellos. Cuando el lector ha digerido la teoría de SCHRODINGER, podrá enfocarse en el estudio de la tabla periódica de los elementos y las tendencias que conllevaron a su





organización. El autor dio a la formación de las moléculas especial importancia, por eso para explicar estos conceptos, utiliza diferentes animaciones y modelos donde se comprenden con facilidad las diferentes teorías de formación de enlaces, como lo es la teoría de orbitales moleculares e hibridación.

Esta página continúa su temática con la explicación de las propiedades de los gases mediante el uso de las leyes generales de los gases; el estudiante puede hacer aplicación de ellas mediante el uso de un simulador matemático para cálculos y relaciones entre la presión y el volumen, aumentando así la posibilidad de éxito en el entendimiento de este difícil tema. Finalmente, la página dos se dedica al estudio de las formas de transformación de la materia, discriminando los componentes de una ecuación química, los diferentes tipos de reacción y los conceptos claves de estequiometría, profundizados mediante ejemplos típicos.

En la página tres se retoman los conceptos de mezclas y tipos de mezclas, la forma de expresar las concentraciones de las soluciones y las leyes que las rigen, de igual manera, se describen las propiedades coligativas mediante el uso de ejemplos claros, que dan al estudiante la capacidad de relacionar las propiedades físicas y químicas de la materia; pero para el mejor entendimiento de estos temas, el estudiante debe inicialmente profundizar en el conocimiento del agua y sus propiedades, explicado en la página dos. La página cierra con la descripción de los conceptos importantes para el inicio del estudio de la química orgánica como lo es, la estructura de LEWIS, estructura resonancia, polaridad y estructura molecular.

El autor en las páginas cuarta y quinta describe los diferentes grupos funcionales orgánicos, tales como hidrocarburos, aromáticos, ácidos orgánicos, nitrilos, entre otros; para cada uno de ellos explica la nomenclatura IUPAC, las propiedades físicas y sus tendencias, las principales formas de síntesis y reacción; vale la pena resaltar que se hace uso de las diferentes representaciones de fórmulas químicas y su respectiva nomenclatura, con el fin de entrenar al estudiante en este tipo de escritura.

La página cinco finaliza con el estudio de las biomoléculas, para esto el autor hace uso de los conceptos descritos en las anteriores páginas, llevando al estudiante a su utilización y así obtener un buen conocimiento. Los dos primeros grupos de biomoléculas descritos son los carbohidratos y los

lípidos; el estudio se hace con el uso de diferentes representaciones químicas estructurales, dando al lector la facilidad de identificar los grupos funcionales presentes, además, se enfatiza en las diferentes propiedades físicas y químicas que conllevan a la función bioquímica específica de estas biomoléculas y que se plasman en ejemplos típicos.

La descripción de los aminoácidos y las proteínas se da de una manera didáctica y fácil de entender. Inicia con el estudio de las propiedades físicas y químicas de los aminoácidos y cómo es la formación del enlace peptídico, asimismo, da la información de las interacciones de puentes de hidrógeno y puentes disulfuro y cómo influyen en la estructura secundaria, terciaria y cuaternaria de las proteínas. El estudiante podrá encontrar una descripción general de la función de las proteínas mediante el uso de ejemplos claros que demuestran la importancia de estos compuestos en la vida.

La página cinco concluye con una comparación general de la estructura y propiedades del ADN y ARN, a partir de la descripción molecular de las bases nitrogenadas y la formación de nucleósidos y nucleótidos; desde luego, el autor enfatiza en la importancia de estos compuestos en la transmisión del material genético a nivel celular y en la vida en general.

La página seis nos enseña acerca de las vitaminas y su clasificación, la función biológica que desempeñan, por ende, explica las necesidades vitamínicas y las posibles enfermedades por su deficiencia. Esta página finaliza con una serie de datos importantes que el autor refiere a la vida cotidiana y de cómo se pueden aplicar los conceptos químicos para llegar a su entendimiento, algunos de estos datos son por ejemplo, el por qué del octanaje de la gasolina, que es la sensación del frío, de donde derivan algunos olores de la comida, entre otros.

La enciclopedia temática en química Cyberplay, ha sido diseñada para que el estudiante o lector en general, tenga fácil y rápido acceso a la información, garantizando el buen entendimiento de los temas propuestos, ya que utiliza algunos métodos de animación y didáctica aplicados al conocimiento de la química.

C. CELIS

Pontificia Universidad Javeriana



ALEX JOHNSTONE, *Effective practice in Objective Assessment*. LTSN Physical Sciences Center, 2003, 72 pp, ISBN 1-903815-10-X.

“Effective practice in objective assessment” is a guide for every one who is involved in teaching and also those who are concerned with addressing problems of assessment for the courses that he or she is teaching.

In this guide, ALEX JOHNSTONE shares some of his ideas and experiences about assessment, in particular, objective assessment or fixed-response testing. Professor JOHNSTONE was the Head of the Centre for Science Education at University of

Glasgow and he is author of several articles in this field.

The guide is divided in six sections, in which he explains several techniques and ideas about assessment, illustrating some of them with very well worked examples.

The first section starts with his definition and the basic conditions that a device to measure assessment must have. Such devices must be valid, reliable, humane and economical.

Although this guide is mostly concerned with fixed response test, some advantages and disadvantages regarding to essay-type exams are presented as well. One of the most important aspects of this book is to make you aware of many questions and considerations that you probably never, ever, have thought about.

It is probable that the examples and situations presented do not fit completely your own purposes, but the ideas and questions about what, why and how to measure the way your students are learning is really helpful. Of course, learning is not defined in the same way for everyone, but in any case the students need to be assessed. He points out that, in order for an assessment to be valid, a test must include and satisfy a range of objectives: knowledge, comprehension, application, analysis, synthesis and evaluation.

In section two some examples of fixed response questions are presented. These go beyond the typical examples and include questions in

which students must give the reason why, s/he chooses a particular distracter for a previous question. Examples of different methods of grading such as penalty marking are presented. Research results showing how the positions of the distracters may change the answers between similar groups of students, are some of the most remarkable examples of the book. These kinds of findings suggest that some questions probably are measuring something different to what we really want to measure.

Section three is concerned with constructing fixed-response questions. It is clear that it is not easy to write those questions because of the difficulty in the selection of the distracters, but fixed-response exams are easy to mark. How to write suitable questions with sensible distracters and deciding what additional information the student will receive, are the usual obstacles when writing a fixed-response exam. Typically we must be aware of how to avoid the use of negative forms, double negatives or self-canceling distracters. Since writing and testing fixed-response questions is not easy, you will wish to use the good ones more than once. If this is the case you probably need to develop a bank of tested questions at least ten times bigger than the number of questions of the exam.

In section four he proposes several variations for fixed-response questions: linked true-false statements, Venn diagrams, and others. He also presents a complete example of grading a question, showing that assigning a mark for a fixed-response exam is far from just “use the key”.

The last two sections are very illustrative. In section five, the author presented more examples trying to design tests in order to fulfill the objectives for which the course was designed. Johnstone shows how to use the statistics to improve the questions detecting, for example, weak distracters.

Finally in section six he works out a complete example with three students in a fixed-response exam who obtained the same grade. He emphasizes the importance of being aware of the numbers, because after some considerations, it is shown that all three students have different levels of comprehension of the topics on which they were assessed.

This guide probably does not answer all of your particular questions about assessment. It will raise more questions, even new ones. That is why this guide is so useful. Finally, if you are interested in obtaining this guide, just download it free from <http://www.physsci.ltsn.ac.uk/Publications/PracticeGuide/>.

F. NOVOA

Pontificia Universidad Javeriana

## DIRECCIONES DE PÁGINAS WEB

Invitamos a nuestros lectores enviarnos las direcciones de páginas WEB preferidas sobre la enseñanza de las ciencias

| PÁGINA WEB  | CONTENIDO   |
|---|---|
| <a href="http://ublib.buffalo.edu/libraries/projects/cases/case.html">http://ublib.buffalo.edu/libraries/projects/cases/case.html</a> | Resource for science teachers and others interested in exploring the case method of teaching science                          |
| <a href="http://invsee.asu.edu/invsee/invsee.htm">http://invsee.asu.edu/invsee/invsee.htm</a>   | Interactive Nano-visualization in Science & Engineering Education   |
| <a href="http://www.weigt-server.de/~martin_maas/nphysics/">http://www.weigt-server.de/~martin_maas/nphysics/</a>                     | This web site provides an online course in nuclear physics at the high school and introductory undergraduate levels           |
| <a href="http://www.tufts.edu/as/wright_center/index.html">http://www.tufts.edu/as/wright_center/index.html</a>                       | Dedicated to the creation and sharing of novel instructional techniques and interdisciplinary resources for Science education |
| <a href="http://www.physicspathway.org/">http://www.physicspathway.org/</a>   | The Physics Pathway provides indexed video resources for physics teachers and learners  |
| <a href="http://web.mit.edu/esgbio/www/">http://web.mit.edu/esgbio/www/</a>   | Introductory resource including information on chemistry, biochemistry, genetics, cell and molecular biology, and immunology  |
| <a href="http://www.chem1.com/chemed/tutorial.html">http://www.chem1.com/chemed/tutorial.html</a>                                     | Selective, annotated collection of the best links for Web-based lessons and tutorial materials for Chemistry                  |
| <a href="http://www.chem1.com/chemed/">http://www.chem1.com/chemed/</a>   | Online text materials for Chemistry   |

## FORMATO DE SUSCRIPCIÓN

**Revista de Educación en Ciencias**  
Utiliza Tarjeta de Crédito VISA

**Journal of Science Education**  
SUBSCRIBE WITH VISA CREDIT CARD

Suscripción por los vol. 1, 2000, vol. 2, 2001, vol. 3, 2002, vol. 4 2003, vol. 5, 2004, vol. 6, 2005.

Suscripción por año (2 números) en Colombia:

- para persona natural: \$ 25.000.00 pesos colombianos.
- para institución: \$ 43.000.00 pesos colombianos.

Pago en Colombia: consignar en la cuenta de ahorros número 2021 15720054 de CONAVI, *Revista de Educación en Ciencias*.

Para suscriptores fuera de Colombia:

El precio es US\$44 para América del N. y Europa; US\$33 para otros países.

**Revista virtual (On Line).** Todos los textos de artículos de vol. 1, 2, 3, 4, 5, 6 en Internet, suscripción para instituciones: en Colombia \$98.000, en otros países US\$120.

Pago para suscriptores fuera de Colombia:

A. Hacer transferencia bancaria o giro bancario de la suma correspondiente en BANCOLOMBIA, Citius 33, ABA 021000089, la cuenta número 165 05934702, sucursal Parque Nacional, Bogotá, Colombia, *Revista de Educación en Ciencias*.

B. Enviar el cheque a nombre de la *Revista de Educación en Ciencias*.

C. Utilizar tarjeta VISA.

### CUPÓN DE SUSCRIPCIÓN SUSCRIPCIÓN PERSONA NATURAL Y/O INSTITUCIONAL

Escribir con letras mayúsculas de imprenta:

Nombre: \_\_\_\_\_ Apellido(s) \_\_\_\_\_

Teléfono/fax: \_\_\_\_\_

Dirección: \_\_\_\_\_

Ciudad: \_\_\_\_\_ Depto.: \_\_\_\_\_ País: \_\_\_\_\_

Estado: \_\_\_\_\_ Zona Postal \_\_\_\_\_

Correo electrónico: \_\_\_\_\_

### Tarjeta de Crédito VISA

Tarjeta N: \_\_\_\_\_

Vence \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

Acepto Renovación Automática

Sí \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_

Firma

C.C.

Favor enviar copia de comprobante de pago junto con este cupón a la dirección: *Revista de Educación en Ciencias*, Apartado Aéreo 241241, Bogotá, Colombia  
Teléfono/fax (571) 211 80 69; [oen85@yahoo.com](mailto:oen85@yahoo.com), <http://www.colciencias.gov.co/rec>

# INDEX

## VOLUME 6, 2005

|   |           |  |         |
|---|-----------|--|---------|
| COMPUTER-BASED EXPERIMENT: DETERMINING THE AVOGADRO'S NUMBER THROUGH ELECTROLYSIS PROCESS<br>Experimento en computador para determinar el número del Avogadro a través del proceso de electrólisis<br>AMRANI D., PARADIS P., HENAULT A., PIOTTE D. (Canadá)   | 43-45     | Determinación de R/S configuraciones de una molécula quiral con la fórmula de proyección de Newman<br>ÝZZET KURBANODLU N., MENZEK A. (Turkey)  | 106-107 |
| CONDICIONES DE ENSEÑANZA PARA EL APRENDIZAJE DE CONTENIDOS PROCEDIMENTALES<br>Teaching conditions for procedure contents learning<br>ARRIETA X. (Venezuela), MARÍN N. (España), NIAZ M. (Venezuela)   | 28-31     | LA INFLUENCIA DE DOS SECUENCIAS DIDÁCTICAS SOBRE LA CONSTRUCCIÓN DE NARRACIONES DE LOS ESTUDIANTES DE ENSEÑANZA BÁSICA: UN EJEMPLO SOBRE EL TEMA ELECTRICIDAD<br>Effect of two didactic sequences on narrative constructions about electricity of primary school students.<br>KOGA D., INFANTE-MALACHIAS M.E., AMABIS J.M., SANTOS S. (Brasil)   | 93-97   |
| AN INTERVIEW WITH DOROTHY L. GABEL<br>Una entrevista con DOROTHY L. GABEL<br>Cardellini L. (Italy)  | 9-12      | PRESENTATION AND CONSOLIDATION OF PHYSICAL AND CHEMICAL CHANGES OF SUBSTANCES THROUGH PUPILS' ACTIVE WORK<br>Presentación y consolidación de cambios físicos y químicos de sustancias a través del trabajo activo de los estudiantes<br>KOROLJIA J., JOVIC G., STELJIC B., MANDIC L. (Serbia)  | 76-79   |
| INTERNATIONAL AND NATIONAL CONFERENCES IN SCIENCE EDUCATION<br>18th International Conference on Chemical Education<br>CARDELLINI L., OVERSBY J.<br>Juana Nieda, Ana Cañas y María de Jesús Martín-Díaz. Actividades para evaluar ciencias en secundaria UNESCO, Universidad de Alcalá A. Machado libros S.A, Madrid, 2004.<br>CASTRO R., ORLIK Y. | 53<br>112 | 7th European Conference on Research in Chemical Education (ECRICE) and 3rd European Conference on Chemical Education (ECCE)<br>KRNEL D.  | 53-54   |
| Enciclopedia temática en química Cyberplay<br>CELIS C.  | 111-112   | Determination of the hardness of water by a microscaled EDTA titration<br>LIVNEH M.  | 51-52   |
| De planta al alunizaje<br>CHAVES P.   | 56        | ESTRATEGIA DE MOTIVACIÓN PARA EL APRENDIZAJE DE LOS ESTUDIANTES DE EDUCACIÓN SUPERIOR<br>Motivation strategy for learning in higher education students<br>LÓPEZ-LARA T., HERNÁNDEZ-ZARAGOZA J.B., PÉREZ-REA M.L. (México)  | 88-90   |
| Albert Einstein<br>CHAVES P.  | 62        | La Olimpiada Iberoamericana de Matemáticas vuelve a celebrarse en Colombia<br>LOZADA FALK M.   | 111     |
| DIGGING INTO EARTH SCIENCE: ALTERNATIVE CONCEPTIONS HELD BY K-12 TEACHERS<br>Excavando las ciencias de la tierra: ideas alternativas de profesores de K-12<br>DAHL J., ANDERSON S.W., LIBARKIN J.C. (USA)   | 65-68     | THE CRITICAL CONDITION OF ENVIRONMENTAL EDUCATION IN ARGENTINA: THE NEED FOR CONCEPTUAL AND METHODOLOGICAL INNOVATIONS AND NEW EDUCATIONAL POLICIES<br>Estado crítico de la educación ambiental en Argentina: la necesidad de innovaciones conceptuales y metodológicas y nuevas políticas educativas<br>MEINARDI E., REVEL-CHION A. (Argentina)   | 103-105 |
| Direcciones de páginas Web  | 57,113    | STUDENTS' WORLDVIEWS AND SCHOOL SCIENCE: A DAVID AND GOLIATH CONFRONTATION?<br>Las perspectivas del estudiante y la ciencia escolar: ¿una confrontación entre David y Goliath?<br>MEDINA JEREZ W. (USA)  | 90-93   |
| LA ENSEÑANZA DE LA ÓPTICA GEOMÉTRICA: ALGUNAS ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS<br>Teaching geometric optics: didactic strategies.<br>ECHEVARRÍA UGARTE I. (España)  | 20-25     | FOOTBALL: EFFECT OF INCREASING GOAL SIZE ON THE NUMBER OF GOALS<br>Fútbol: efecto del incremento de tamaño de las porterías en el número de goles<br>MIRA J. (Spain)   | 49      |
| SCIENCE ELECTRONIC PORTFOLIOS: DEVELOPING AND VALIDATING THE SCORING RUBRIC<br>Desarrollando y validando los portafolios electrónicos en la enseñanza de las ciencias<br>FORAWI S., XIN LIANG (USA)   | 97-99     | QUANTITATIVE MICROSCALE CHEMISTRY EXPERIMENTATION (VOLUMETRY, GRAVIMETRY, ELECTROCHEMISTRY, THERMOCHEMISTRY)<br>Experimentos cuantitativos en química de microescala (volumetría, gravimetría, electroquímica, termoquímica)<br>NING-HUAI ZHOU (China), HABELITZ-TKOTZ W. (Germany), GIESLER D. (Germany), EL-MARSAFY M.K. (Egipt), SCHWARZ P. (Germany), HUGERAT M. (Israel), NAJDOSKI M. (Macedonia) | 84-88   |
| STUDENTS' UNDERSTANDING AND USE OF GRADIENT IN KINEMATIC GRAPHS<br>La comprensión y uso de gradiente por los estudiantes en los gráficos de la cinemática<br>FRAUENKNECHT R., JORDAAN F. (South Africa.)  | 31-36     | TABLAS DE YOUNG COMO HERRAMIENTA DOCENTE EN MATEMÁTICAS<br>Teaching mathematics with Young tableau<br>NOVOA RAMÍREZ J.F. (Colombia)  | 68-71   |
| Quilez Pardo J., Muños Bello R., Bleda J. Conceptos de química. Serbal. Barcelona, 2003.<br>GIL E.  | 56        | A. Johnstone. Effective practice in Objective Assessment. LTSN Physical Sciences Center, 2003, 72 pp, ISBN 1-903815-10-X.<br>NOVOA F.  |         |
| LA COMPRENSIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS DE LA MATERIA: MOTIVACIÓN Y CAMBIO CONCEPTUAL<br>The understanding of physical properties of matter: motivation and conceptual change<br>GOÑI GRANDMONTAGNE A., VILLARROEL VILLAMOR J. (España)   | 12-16     | MICROSCALE EXPERIMENTS DEALING WITH THE HISTORY OF MAKING FIRE<br>Experimentos en microescala sobre la historia de producción de fuego<br>OBENDRAUF V. (Austria)   | 109-110 |
| WHAT CONTENT FOR BIOLOGICAL EDUCATION IS IN SUB-SAHARAN AFRICA TODAY?<br>¿Cuál es el contenido moderno de la educación biológica en África subsahariana?<br>GUEYE B. (Senegal)  | 107-109   | Quality of science education (VII)<br>ORLIK Y.   | 4       |
| World Year of Physics 2005<br>HOLLENBECK C.   | 62        | Rudzitis G., Feldman F. Chemistry 11. Astrel Publ., Moscow, 2003<br>ORLIK Y.   | 54-55   |
| DETERMINING R/S CONFIGURATIONS OF A CHIRAL MOLECULE WITH THE NEWMAN PROJECTION FORMULA  |           |  |         |

|  |         |  |        |
|--|---------|--|--------|
| AN INVESTIGATION INTO THE GREEK SECONDARY SCHOOL GRADUATES' KNOWLEDGE AND AWARENESS OF HEALTHY DIET AND NUTRITION<br>Una investigación sobre el conocimiento y conciencia en dietas sanas y nutrición de los estudiantes griegos de enseñanza media<br>V. PAPADIMITRIOU V., PIPERAKIS S.M. (Greece)        | 36-40   | SOTO-LOMBANA C. (COLOMBIA), OTERO J., SANJOSE V. (Spain)   | 5-8    |
| A DECISION SUPPORT INFORMATION SYSTEM FOR THE TEACHING AND THE EVALUATION OF ENVIRONMENTAL ASPECTS TO STUDENTS.<br>Un sistema informático de apoyo para tomar decisiones en la instrucción y evaluación de temas medioambientales<br>PSYCHARIS S., DAFLOS A., CHRYSAFIADI K., GIANNAKOPOULOS B.A. (Greece) | 16-20   | HUNGARIAN SECONDARY SCHOOL STUDENTS' STRATEGIES IN SOLVING STOICHIOMETRIC PROBLEMS<br>Estrategias de estudiantes húngaros de escuela secundaria para resolver problemas estequiométricos<br>TÓTH Z., KISS E. (Hungary)   | 47-49  |
| EDUCATION IN THE FRAMEWORK OF SYSTEM THEORY<br>La educación con énfasis en teoría de sistemas<br>PSYCHARIS S., DAFLOS A., PSYCHARI A., CHRYSAFIADI K. (Greece, UK)   | 79-83   | EL ORIGEN DE LA VIDA COMO TÓPICO GENERATIVO EN LA ENSEÑANZA PARA LA COMPRENSIÓN<br>The origin of life as a generative topic in teaching for comprehension<br>VALEIRAS N., GALLINO M., CROCCO L. (Argentina)  | 40- 43 |
| DEVELOPING A NEW BIOLOGY COURSE FOR 16-19 YEAR-OLDS<br>Desarrollando un nuevo curso de la biología para estudiantes de 16-19 años<br>REISS M.J. (UK)   | 72-75   | Educación y formación del pensamiento científico. Universidad del Valle, ICFES, Bogotá, 2003<br>VARGAS M.V.  | 55     |
| THE MISUSE OF 'STANDARD ERROR OF MEAN' FOR THE SIGNIFICANT FIGURE OF THE MEAN VALUE<br>El uso inadecuado del error estándar para determinar las cifras significativas de la media<br>SHYH-JEN WANG (Taiwan)  | 46-47   | TRAINING IN STUDY-METHODS: CONTRIBUTIONS TO STUDENTS' SELF-REGULATION ON NATURAL SCIENCES LEARNING<br>Entrenamiento de métodos de estudio: contribuciones a la autorregulación de los estudiantes en el estudio de ciencias naturales<br>VASCONCELOS C., ALMEIDA L., PRAIA J. (Portugal) | 25-27  |
| INTERDISCIPLINARY INSTRUCTIONAL APPROACH TO THE THEME "AIR, WATER, SOIL AND FOOD POLLUTION AND ITS PREVENTION"<br>Enfoque interdisciplinario para enseñanza del tema "Contaminaciones de aire, agua, tierra y comida y sus prevenciones"<br>ŠIŠOVIĆ D., BOŠKOVIĆ D. (Serbia)                               | 100-102 | Science News. Novedades de las ciencias<br>POSSIBLE ROLE OF SPACE DIAMONDS IN ORIGIN OF LIFE<br>Posible influencia de los diamantes cósmicos en el origen de la vida<br>VERESHCHAGIN A. (Russia)   | 50-51  |
| A REVIEW OF CONCEPTUAL CHANGE RESEARCH IN SCIENCE EDUCATION<br>Una revisión de las investigaciones sobre el cambio conceptual en la educación científica   |         | A NEW TEAM TEACHING MODE IN UNIVERSITY PHYSICS TEACHING<br>Un nuevo método de enseñanza en equipo de la física universitaria<br>YANG JIANHUA, GONG YUNGUO, SUN LIMING, CHENG MINGFEI (PR China)  | 63-64  |

## Volume 6, 2005, Special issue

### Proceedings of the International Conference on Institutional Evaluation Techniques in Education (ICIETE)

|   |    |  |    |
|---|----|--|----|
| INTRODUCCIÓN .....  | 3  | THE COSTS AND BENEFITS OF IMPLEMENTING A UNIVERSITY-WIDE VLE: SOME REAL DATA<br>Tim Linsey, Demetra Katsifli, Caroline Gipps (UK) .....  | 27 |
| INSTITUTIONAL EVALUATION OF ENGLISH LANGUAGE WRITING CHALLENGED<br>Silvia Irimiea (Romania) .....   | 4  | NEW TECHNOLOGIES, MEDIA EDUCATION AND LITERARY EDUCATION<br>Metka Kordigel (Slovenia) .....  | 29 |
| TEACHERS QUALITY IN LONG LIFE LEARNING RESEARCH FOR THE TRAINING NEEDS OF TEACHERS ON MULTI-CULTURAL EDUCATION<br>Anastasia Pamoyktsogloy, Xenia Stathatou (Greece) ..... | 6  | USING ADAPTIVE TECHNOLOGY IN GRADUATE EDUCATION ENVIRONMENT WITH LIMITED COMPUTER SUPPORT<br>Nadezhda Lebedeva (Russia) .....  | 31 |
| EVALUATING THE GROWTH OF PRESERVICE TEACHING IN THE UNITED STATES: A SYSTEMATIC APPROACH<br>Thomas V. O'Brien , Sheila Elcess (USA) .....                                 | 8  | THE ROLE OF PERSONALITY, GENDER AND INTERACTION IN A COOPERATIVE AND IN A COMPUTER SUPPORTED COLLABORATIVE LEARNING TASK<br>Andrea Bertucci, Carla Meloni, Stella Conte, Liberato Cardellini (Italy) .....       | 32 |
| IN-SERVICE TRAINING AS A PART OF LIFELONG LEARNING<br>Boris Aberšek (Slovenia) .....  | 11 | RATING UNIVERSITY FACULTY PERFORMANCE USING ANALYTIC HIERARCHY PROCESS<br>Gerassimos Kekkeris, Vasilios Hatzifilippidis, Christina Metaxaki-Kosionidou (Greece) .....  | 36 |
| MODERN LEARNING ENVIRONMENTS IN COMBINATION WITH INTELLIGENT EXPERT SYSTEM<br>Boris Aberšek (Slovenia) .....  | 13 | PROSPECTIVE TEACHERS' CONCEPTUAL UNDERSTANDING OF PHENOMENA RELATED TO THERMAL PHYSICS AND ITS EVALUATION.<br>Sarrantos Psycharis, Charalambos Babaroutsis (Greece) .....  | 40 |
| EVALUATION AND ASSESSMENT OF INFORMAL LEARNING<br>Baiba Briede, Ludis Pekš (Latvia) .....   | 15 | USING OF ACTIVE EDUCATIONAL STRATEGIES AND METHODS – THE WAY TO IMPROVE THE QUALITY OF SCIENCE EDUCATION<br>Yuri Orlik (Colombia) .....  | 43 |
| Content, Criteria and Checking of the Portfolio for Proving Professional Development<br>Baiba Briede (Latvia) .....   | 17 | THE GENDER ISSUE IN THE TEACHERS' PROFESSIONAL DEVELOPMENT<br>Anastasia Anastasaki , Chrysoula Koutra (Greece) .....   | 44 |
| THE NEW INSTITUTIONAL ECONOMICS APPROACH TO INTERNATIONAL COOPERATION OF UNIVERSITIES<br>Irina Dudita (Russia) .....  | 19 | THE USE OF THE CONCEPT MAP AND THE MATHEMATICS' TEACHING FOR THE INVESTIGATION AND EVALUATION OF THE PROSPECTIVE TEACHERS' ATTITUDES TOWARDS PHYSICS<br>Sarrantos Psycharis, Aikaterini Kassimati (Greece) ..... | 46 |
| A MODEL OF SELF-DEVELOPING VIRTUAL LEARNING ENVIRONMENT FOR FOREIGN LANGUAGE HIGHER EDUCATION<br>Nina Buhantseva , Vilena Bryleva (Russia) .....                          | 20 | THE WATER CYCLE IN THE FORM OF ASTORY (FABLE) TO CHILDREN WITH MARGINAL INTELLECTUAL HYSTERESIS.<br>Irene Blamy, Harikleia Nedelkou (Greece) .....   | 49 |
| THE "NEXT GENERATION" GLOBE PROGRAM<br>Craig G. Blurton (USA) .....   | 22 |  |    |
| INTEGRATING INFORMATION TECHNOLOGY PRACTICE INTO LOGIC COURSES<br>Yefim Kats (USA) .....  | 24 |  |    |
| EDUCATION FOR ADULTS IN RUSSIA : STEERING AND PROMOTING AT THE REGIONAL LEVEL.<br>Ella Iskrenko (Russia) .....  | 25 |  |    |