

## TECTÓNICA EXPERIMENTAL: ACTIVIDADES DE SIMULACIÓN

### *Experimental Tectonics: activities of simulation*

Sónia Barreiras (\*), Hélder Silva (\*\*), Clara Vasconcelos (\*\*\*) y Paulo Fonseca (\*\*\*\*)

#### RESUMEN

*El taller pretende dar a conocer materiales didácticos que han servido de apoyo al Trabajo Práctico en el ámbito de la Tectónica Experimental – simulación de la formación de montañas, fallas y pliegues. Acudiremos al uso de hojas de planificación, donde se abordan preguntas sobre lo que se hará durante la actividad práctica: por qué se piensa hacerlo así, qué material es necesario y cómo se puede utilizar ese material. Además de las hojas de planificación, nos hemos ayudado también de la V epistemológica de Gowin, a través de la cual se comprende cómo se construye el conocimiento, donde la parte conceptual, que acompaña toda la actividad práctica, nunca se desliga del trabajo práctico propiamente dicho. El trabajo, que se desarrollará en pequeños grupos, con el apoyo de los organizadores de la actividad.*

#### ABSTRACT

*The Workshop intends to present didactic materials used in the Practical Work involving Experimental Plate Tectonic contents - simulation of the mountain formation, faults and folds. A planification will be elaborated in order to answer to some questions: What are we going to do? Why are we doing like that? What materials will be used? As an instrument to help participants to understand the activity, it will also be used a V of Gowin. All work will be carried out in small groups and the members of the team will help the participants during the activity.*

**Palabras Clave:** Trabajo práctico, Tectónica experimental, Enseñanza de la Geología, V de Gowin.

**Keywords:** Practical Wor, Experimental Plate Tectonics, Geology Teaching, V of Gowin.

#### INTRODUCCIÓN

En pleno siglo XXI, la Geología asume un papel importante en la Sociedad. Varios fenómenos que ocurren en nuestro Planeta despiertan el interés de los ciudadanos, tales como terremotos, maremotos y erupciones volcánicas, surgiendo así la necesidad y la curiosidad de comprender el mundo que les rodea (Bonito, 2001). En este contexto, toma cada vez más importancia incluir la enseñanza de las Geociencias en la formación de los alumnos, para contribuir a la formación de futuros ciudadanos activos, o sea, responsables con el futuro de nuestro planeta y con el empleo sostenible de sus recursos.

En el ámbito de la Geología, la promoción de una educación con calidad deberá comprender el desarrollo de actitudes de problematización sobre los varios procesos que tienen lugar en los diversos sistemas terrestres, contemplada, entre otros aspectos, la realización de actividades experimentales relevantes para la resolución de problemas planteados (Mateus, 2000). Por tanto, es importante que se en-

cuentren estrategias que refuercen una correcta transposición de saberes del medio escolar para el día a día de los alumnos. Es en este contexto que el valor del trabajo práctico es inestimable – ya que sirve de apoyo a la comprensión de fenómenos y procesos geológicos que ocurren en la Naturaleza. Sin embargo, debe cambiarse el trabajo práctico que normalmente se realiza en las escuelas (ilustrativo, verificativo, confirmatorio) y así acudir a un trabajo práctico con moldes investigativos, orientado para una enseñanza direccionada hacia la investigación y debidamente planificada. Para tal efecto, se puede acudir a las hojas de planificación, donde se abordan interrogantes sobre lo que se va a realizar durante la actividad práctica: por qué se piensa hacer así, qué material es necesario y cómo se puede utilizar ese material. La V epistemológica de Gowin, a través de la cual se comprende cómo se construye el conocimiento, y dónde la parte conceptual nunca se desliga del trabajo práctico propiamente dicho (Novak & Gowin, 1999), puede servir de ayuda al desarrollo de la actividad y al logro de los objetivos.

(\*) Escuela EB 2,3 D. Afonso Henriques, Guimarães. soniabarreiras@portugalmail.pt

(\*\*) Escuela EB 2,3 Prof. Ribeirinha Machado, Valpaços. helderego@gmail.com

(\*\*\*) Departamento Geología de la FCUP/ Centro de Geología de la Universidad de Oporto. csvascon@fc.up.pt

(\*\*\*\*) Departamento de Geología de la Facultad de Ciencias de la Universidad de Lisboa, y LATTEX – Laboratorio de Tectonofísica y Tectónica Experimental. 1749-016 Lisboa, Portugal. pefonseca@fc.ul.pt



## OBJETIVOS

- 1- Planificar trabajos prácticos en el ámbito de la Tectónica Experimental con base en las nuevas orientaciones de la Didáctica de las Ciencias;
- 2- Conocer y saber usar recursos didácticos en el ámbito del Trabajo Práctico, tales como las hojas de Planificación y la V Epistemológica de Gowin;
- 3- Construir materiales que permitan la simulación de hechos geológicos reales como la formación de montañas y de pliegues y fallas;
- 4- Contribuir para que el aprendizaje de algunos procesos geológicos, principalmente aquellos relacionados con la Tectónica de Placas, se efectúe de forma más significativa.

## Metodología

Frente a los objetivos enunciados, nuestro equipo pretende realizar la planificación y la simulación de dos actividades prácticas: (i) la formación de los Himalayas y (ii) la apertura de un océano (el mar rojo).

La actividad práctica, se dividirá en tres momentos: (i) *momento de planificación* o pre-actividad, donde se abordará teóricamente el tema a tratar y se discutirán situaciones problemáticas abiertas que conlleven a formular una pregunta-problema que guiará toda la actividad. Para la planificación de este

experimento se acudirá a las hojas de planificación, donde se llenarán los diversos campos relativos al trabajo práctico (Figura 1.).

Continúa después el (ii) *momento de la realización de la actividad práctica*, donde se montará la simulación, se realizará la actividad práctica y se anotarán los resultados (Figura 2 a), 2 b), 2 c) e 2 d)).

Posteriormente, en el (iii) *momento*, o pos-experimento, se debatirán en grupo los resultados del experimento realizado y se llenará la V Epistemológica de Gowin.

Como metodología de trabajo, se pretende acudir al trabajo en colaboración, ya sea para el análisis de los materiales de simulación de hechos geológicos reales, o para la elaboración de la planificación y el llenado de la V Epistemológica de Gowin.

## Conclusiones

Con este trabajo queda demostrado que es posible realizar y desarrollar Trabajos Prácticos en el aula con el objetivo de representar fenómenos geológicos. La aplicación de estas actividades de simulación en trabajos de investigación científica ha probado que hay un incremento en la motivación de los alumnos, ayudándolos en la construcción de conocimientos y en el desarrollo de competencias.

Como describe Fonseca (2001), la realización de este tipo de Trabajo Práctico permite la participa-





<b>Tectónica Experimental - Actividades de Simulación</b> <b>Hoja de Planificación - Plan de Trabajo</b>	
Nombre: _____ Fecha: _____ Nombre del grupo: _____	
 ¿Cuál es el problema que se investigará?	
 ¿Qué informaciones poseo sobre el asunto?	
 ¿Qué otras informaciones necesito obtener?	
¿Qué tipo de trabajo práctico puedo realizar para comprender el proceso de formación de las montañas? Etapas del Plan de Trabajo:	
	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Debate las ideas con tus compañeros del grupo y anótalas en el plan de trabajo. Para eso puedes acudir a libros o buscar informaciones en Internet;</li><li>2. Junto con tus otros compañeros del grupo analiza la lista de materiales que tienes en la columna de la derecha, e intenta escribir el procedimiento que te permita realizar el trabajo práctico de forma que puedas poner a prueba tu idea;</li><li>3. Con los datos que ya posees y junto con los otros elementos del grupo, llena la V de Gowin;</li><li>4. Debate la V de Gowin elaborada por tu grupo con los restantes grupos y con el profesor. Se debe intentar llegar a un consenso. Anota las modificaciones.</li><li>5. Realiza el trabajo práctico.</li><li>6. Anota los datos en forma de tabla o esquemas.</li><li>7. Termina de llenar la V de Gowin y reflexiona críticamente sobre el trabajo realizado.</li></ol>
	<b>Materiales que puedes usar:</b> Placas de acrílico; Placas de madera; Plastilina de diferentes colores, Polvo de junta; Jabón líquido; Cinta métrica, Espátula, Rodillo de amasar, Papel de limpieza
	¿Cuáles han sido las modificaciones introducidas después del debate con el grupo y con el profesor?
	 ¿Qué resultados obtuviste con el trabajo que realizaste?
	<b>Nota: A pesar de que estás trabajando en grupo debes realizar tus propios apuntes y elaborar tu informe de la actividad.</b>

Fig. 1. Hoja de Planificación que se debe llenar durante la realización del (i) momento de la actividad práctica.



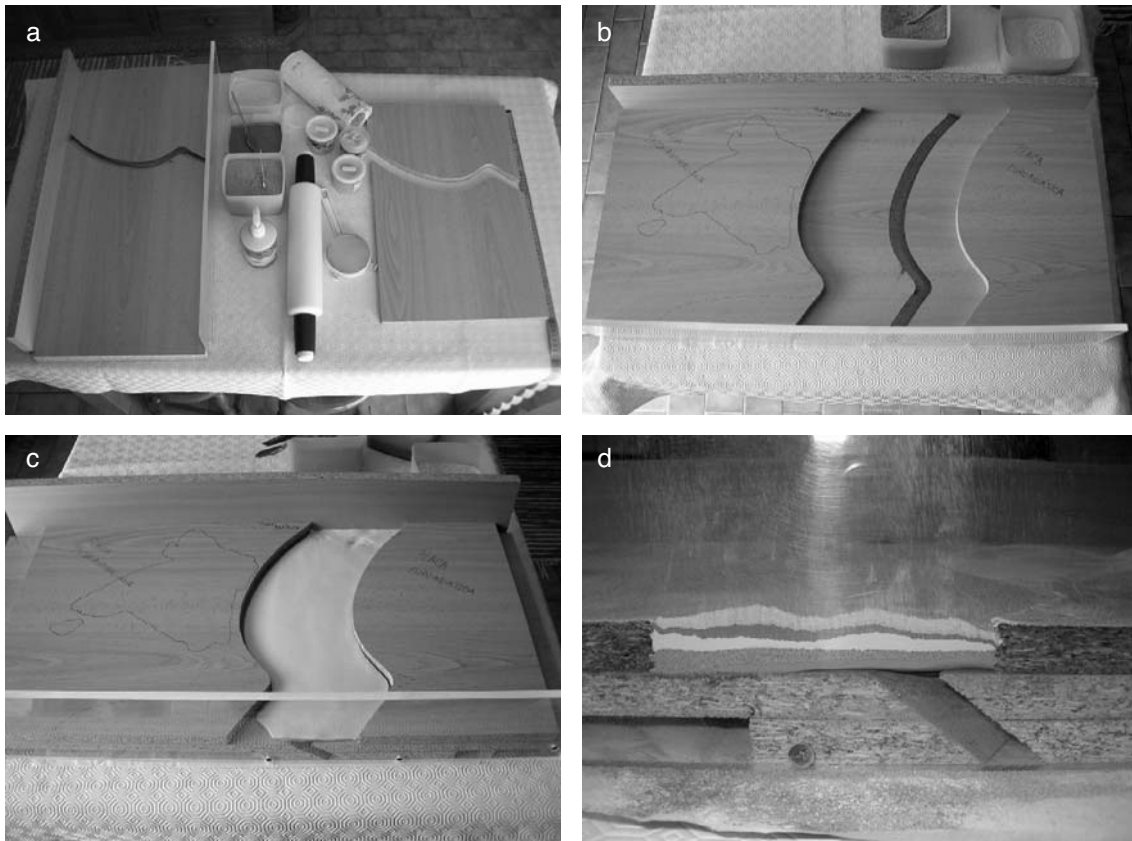


Fig. 2. a). Material necesario para realizar el experimento. b). Placas de madera que simulan las placas tectónicas Indo-australiana y Euroasiática. c) y d). Montaje del experimento.

ción activa de los alumnos, ya que van surgiendo numerosos interrogantes a medida que se desarrolla la actividad de simulación.

En concordancia con lo referido, podemos decir que el Trabajo Práctico es una estrategia promotora del desarrollo de competencias, actitudes y valores en el aula. De esta forma, y como refieren Marques (2001) y Abreu y colaboradores (2002), las actividades de Trabajo Práctico pueden constituir un medio para que los alumnos, enfrentando problemas encontrados, se impliquen mental y afectivamente en la elaboración de respuestas adecuadas, asimilen ciertos procedimientos científicos y desarrollen ciertos valores y actitudes de forma interrelacionada, que les permita estar más capacitados para participar en la solución de problemas reales de la Geología.

De esta manera, se pretende contribuir para que futuras clases de Ciencias sean dinámicas, específicamente de Geología, donde el papel activo del alumno permita manifestar el deseo de aprender y de saber hacer. El uso de la V de Gowin es una técnica que permite y facilita el desarrollo de nuevos aprendizajes por parte de los alumnos, conduciendo a la movilización de los contenidos científicos aprendidos.

## BIBLIOGRAFIA

- Abreu, J.; Barros, M.; Jaques, I.; Sacramento, S.; Vasconcelos, C.; Praia, J.; Marques, L.; Chaminé, H. & Fonseca, P. (2002). O trabalho Experimental em Geologia: Simulação das causas da queda de uma Ponte. *Geociências*, 16, 1-2, 49-64.
- Bonito, J. (2001). As Actividades Práticas no Ensino das Geociências. Um estudo que procura a conceptualização. Instituto de Inovação Educacional, Lisboa.
- Fonseca, P.; Ribeiro, L.; Caranova, R. & FILIPE, P. (2001). Experimentación analógica sobre el desarrollo de un diapiro y la deformación producida en las rocas encajantes. *Enseñanza de las Ciencias de la Tierra*, 9 (3): 270-276.
- Marques, E. (2001). O Trabalho experimental no Ensino das Geociências: construção de materiais e sua validação no contexto sala de aula. Tese de Mestrado. Aveiro: Universidade de Aveiro.
- Mateus, A. (2000). Actividades Práticas e Experimentais no Ensino da Geologia: uma necessidade incontornável. In M. Sequeira; L. Dourado; M. Vilaça; J. Silva; S. Afonso & J. Baptista (Org.), *Trabalho Práctico e Experimental na Educação em Ciências*. Universidade do Minho, Braga, pp.427-327.
- Novack, J.D. & Gowin, D.B. (1999). *Aprender a Aprender*. Edições Plátano, Lisboa. ■

