

## **Traballando a competencia científica no laboratorio de química: Que pasta de dentes é menos efectiva?**

Beatriz Crujeiras Pérez, Juan Ramón Gallástegui Otero e María Pilar Jiménez Aleixandre  
Dpto. Didáctica das Ciencias Experimentais  
Universidade de Santiago de Compostela  
beatriz.crujeiras@usc.es

### **Introdución**

Nesta comunicación preséntase unha actividade para traballar a competencia científica de indagación no laboratorio. As actividades de indagación no laboratorio son unha parte fundamental no ensino e aprendizaxe das ciencias e xogan un papel importante nos curricula. En Galicia os decretos derivados da Lei Orgánica de Educación (LOE) recollen, en todos os cursos da Educación Secundaria, a familiarización coas características básicas do traballo científico como contido a traballar. Entre estas características básicas encóntranse a proposta de problemas, discusión, formulación de hipóteses, etc. Segundo os decretos esta familiarización permitirá comprender mellor os fenómenos naturais e resolver os problemas que presenta o seu estudo.

A indagación no laboratorio require a mobilización de coñecementos teóricos e non só destrezas experimentais para abordar os problemas (Crujeiras e Jiménez, 2012a). Na nosa opinión correspóndese coa competencia de “identificar cuestións científicas”, xa que ésta implica segundo PISA (2007) a identificación e posta en práctica das características e procesos principais dunha investigación científica.

Levar a cabo actividades de indagación no laboratorio require gran implicación do profesorado no proceso de execución das mesmas, independentemente do nivel educativo. Nesta comunicación preténdese ilustrar un exemplo realizado nunha aula de 3º de ESO na materia de Física e Química.

### **Presentación da actividade**

A tarefa proposta denomínase “que pasta de dentes é menos efectiva?”. Está deseñada para traballar contidos relacionados coas reaccións químicas e os procesos de inhibición das mesmas, os estudantes traballan en pequenos grupos de 3-4 alumnos e a duración é de dúas sesións de cincuenta minutos. O guiión completo da tarefa recóllese noutro traballo (Crujeiras e Jiménez, 2012b) Para a resolución da mesma requírese a planificación e posta en práctica dun deseño experimental para averiguar que pasta de dentes é menos efectiva para previr a caries. Para poder planificar a investigación, os estudantes precisan identificar a comparación de dúas pastas de dentes como unha investigación do efecto dos ións fluoruro na disolución dos carbonatos dos dentes.

No guiión da actividade simúlanse os procesos que levan á aparición de caries unha reacción entre cunchas de ameixa e ácido clorhídrico.

Táboa 1: Equivalencia entre os compoñentes do mundo físico (realidade) e os compoñentes da simulación.

<b>Compoñentes mundo físico</b>	<b>Compoñentes simulación</b>
Dentes	Cunchas de ameixa
Ambiente bucal	Ácido clorhídrico
Boca	Tubo de ensaio
Pasta de dentes	Pasta de dentes
Desmineralización do dente	Desprendemento de CO <sub>2</sub>

Segundo esta simulación, o efecto dos ións fluoruro podería medirse pola diminución da velocidade de reacción entre as cunchas e o ácido clorhídrico. Xa que cando se engade pasta de dentes rica en ions fluoruro fórmase un composto pouco soluble en medio ácido, é dicir, tardará máis en disolverse e polo tanto a reacción de desprendemento de gas tardará máis en

producirse. Polo tanto canto máis tempo tarde en producirse a reacción de disolución dos carbonatos máis efectiva será a pasta de dentes. A efectividade dependerá da concentración de ions fluoruro que teña a pasta.

### **Recomendacións para o desenvolvemento da actividade**

A actividade precisa dun mínimo de dúas sesións de cincuenta minutos. A primeira sesión correspóndese coa planificación do deseño experimental e a segunda coa posta en común e implementación do deseño experimental proposto.

As recomendacións que se propoñen a continuación baséanse en experiencias de aula previas para que o profesorado poda levar a cabo a tarefa con éxito.

#### *Sesión 1*

Na parte do deseño cómpre indicar que as cunchas que van utilizar na segunda sesión xa foron lavadas coas pastas de dentes correspondentes porque é preciso lavalos durante bastante tempo para que se note o efecto das pastas: non é un proceso instantáneo. Polo tanto non é preciso que indiquen no deseño como van a tratar as cunchas con cada pasta.

Ademais é preciso amosar aos estudantes as diferentes técnicas de medida da produción de gas propostas no guión, indicando os pros e contras de cada unha, pero sen indicar cal sería a aconsellada para isto, para que o alumnado decida cal vai utilizar.

Para a decisión sobre as cantidades de cuncha e ácido a utilizar, dado que os estudantes neste nivel non teñen os coñecementos suficientes sobre estequiometría, é preciso ilustrar a capacidade de determinados volumes de ácido nunha probeta e trasladalo a un tubo de ensaio para que decidan unha cantidade de forma cualitativa.

#### *Sesión 2*

Na posta en común cómpre discutir os deseños elaborados por cada grupo para chegar entre todos a un consenso e poñer en práctica o mellor ou combinación de varios. Na discusión debe facerse fincapé na toma de decisións demandadas no guión (cantidades de cuncha e ácido e método de medida da velocidade de reacción). Ademais é preciso garantir que todos os grupos teñan en conta o uso dunha mostra de control ou branco.

Na parte de implementación do deseño é preciso controlar o uso da balanza e medida dos volumes, o control de variables, a reproducibilidade dos resultados para poder comparar entre os distintos grupos, a interpretación de datos e establecemento de conclusións xustificadas.

O papel do profesor en todo o proceso debe ser o de guiar aos estudantes promovendo o pensamento crítico e as destrezas de resolución de problemas a través de preguntas abertas sen revelar información clave para resolver a tarefa e sen dar instrucións específicas. Deste xeito as indicacións propostas permitirán que o alumnado participe nos procesos de indagación, contribuindo ao desenvolvemento da competencia científica.

### **Bibliografía**

Crujeiras, B., e Jiménez, M.P. (2012a). Competencia como aplicación de conocimientos: por que se oscurecen las manzanas? *Alambique: Didáctica de las ciencias experimentales*, 70, 19-26.

Crujeiras, B., e Jiménez, M.P. (2012b). Participar en las prácticas científicas: aprender sobre la ciencia diseñando un experimento sobre pastas de dientes. *Alambique: Didáctica de las ciencias experimentales*, 72, 12-19.

Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD). (2007). *PISA 2006: Science competencies for tomorrow's world*. Paris: OECD.

Diario Oficial de Galicia (2007). Decreto 133/2007 do 5 de Xullo polo que se regulan as ensinanzas da educación secundaria obrigatoria na Comunidade Autónoma de Galicia.