

# O LABORATORIO COMO RECURSO PARA DESENVOLVER O COÑECEMENTO EPISTÉMICO E O PENSAMENTO CRÍTICO NA EDUCACIÓN SECUNDARIA

GONZÁLEZ RODRÍGUEZ, LETICIA<sup>1</sup>; CRUJEIRAS-PÉREZ, BEATRIZ<sup>2</sup>

<sup>1</sup> IES da Terra Chá, José Traperó Pardo (Lugo);  
leticia.gonzalez.rodriguez@edu.xunta.gal

<sup>2</sup> Dpto. Didácticas Aplicadas, Universidade de Santiago de Compostela; beatriz.crujeiras@usc.es

## 1. Introducción

Neste traballo analízase o bo funcionamento do laboratorio a través de prácticas de indagación para conseguir que o alumnado aprenda química de forma significativa e coherente con como se constrúe o coñecemento científico, así como no desenvolvemento do pensamento crítico.

## 2. Fundamentación teórica

Esta proposta aborda a práctica científica da indagación, así como o coñecemento epistémico que o alumnado necesita poñer en xogo para que os seus desempeños sexan adecuados segundo o que se espera do enfoque das prácticas científicas. Promover o uso deste coñecemento no alumnado mentres aprende ciencias a través do enfoque das prácticas científicas é relevante, xa que se considera necesario para poder conseguir unha aprendizaxe significativa (Berland et al., 2015) e máis produtiva do coñecemento científico (Sandoval, 2005; Elby et al., 2016). Ademais da práctica de indagación, na secuencia de actividades promóvese o desenvolvemento da competencia STEM (Decreto 156/2022), tanto da parte específica de ciencias como a parte tecnolóxica, xa que se incorporan os procesos de deseño, entendidos como as formas nas que o ser humano modifica o seu entorno para satisfacer mellor as súas necesidades (Kangas e Seitamaa-Hakkarainen, 2018). Outro aspecto que se promove dende o deseño desta proposta é o desenvolvemento do pensamento crítico, que implica pensar racionalmente para decidir o que é crible e o que pode facerse para resolver un problema (Norris e Ennis, 1989).

Por último, debemos ter en conta que as actividades que conforman este estudo demandan a toma de decisións sobre diversos aspectos, o cal require poñer en práctica determinadas destrezas e disposicións de pensamento crítico (Facione, 1990) como a análise, a explicación, avaliación ou sistematicidade.

## 3. Metodoloxía

A secuencia de actividades que se presenta neste traballo deseñouse para a materia de Física e Química de 2º de ESO. Comprende catro actividades para facer durante un curso escolar completo para ver a evolución nos desempeños do alumnado na práctica científica da indagación e no uso do coñecemento epistémico implicado nela. As actividades deséñanse para ser realizadas en pequenos grupos, de tres ou catro integrantes.

Resaltar que antes e despois da implementación da secuencia, o alumnado completou un cuestionario inicial e final co obxectivo de coñecer as súas crenzas epistémicas vinculadas coa indagación científica e a súa evolución. As catro actividades, que se realizan no curso escolar 2022/2023, seguen a mesma secuencia.

## 4. Desenvolvemento da experiencia

Na actividade 1, **Un ramo fermoso**, o alumnado ten que comprobar a veracidade ou falsidade dun mito bastante estendido como é a crenza de que se engadimos unha aspirina á auga, as flores

consérvanse durante máis tempo. Ademais tamén deben seleccionar o material que consideren necesario, dun listado que se lles da, para poder realizar a actividade. Así como, facer unha reflexión conxunta sobre a fiabilidade dos datos obtidos e do proceso levado a cabo.

Na actividade número 2, **O misterio da auga**, deben deseñar un experimento para pescudar por que se evaporou a auga en dous vasos con distinta forma e que se encontran a temperatura ambiente. Ademais deben calcular a auga evaporada, o tempo que tardou, analizar os datos obtidos e razoar se son fiables ou non. Así como, elaborar a súa propia conclusión para a investigación realizada.

En canto a actividade 3, **A viaxe árida**, o alumnado ten que deseñar un dispositivo para obter auga doce a partir de auga salgada. Ademais debe probar o dispositivo e indicar as melloras que se lle poden facer.

Por último, na actividade número 4: **Bebe o zume que se perde a vitamina C**, o alumnado debe deseñar un experimento para comprobar a veracidade ou falsidade de que se non bebemos o zume recen espremido non se inxire a vitamina C. Para elo cada grupo propón un deseño, avalíase a viabilidade dos diferentes procedementos e chégase a un consenso grupal sobre cal será o máis adecuado. Despois de levalo en práctica, deben analizar a fiabilidade da investigación e a validez dos datos tomados para elaborar unha conclusión.

## 5. Reflexións finais

Os resultados da implementación da proposta suxiren que, a pesar da complexidade, o alumnado é capaz de empregar o coñecemento epistémico durante a súa participación na práctica de indagación, se se lle proporcionan oportunidades continuadas para facelo e se se abordan os aspectos en cuestión de forma progresiva e con preguntas que impliquen a reflexión sobre eles.

Destacar tamén, que desde que se propuxo a primeira das actividades a maioría dos estudantes mostraron interese, entusiasmo, motivación e curiosidade. Pero é certo que, nalgúns momentos, cando aparecían dificultades había frustración por parte dalgúns grupos ou membros do grupo. A nivel desempeño, a melloría foi salientable a medida que se facían as actividades e incluso o alumnado dicía que agora eran capaces de deseñar un experimento e levalo a cabo, cando antes lles parecía practicamente imposible que por si mesmos o puidesen conseguir. Aínda así, cando se lles pide xustificar unha decisión ou conclusión, ou incluso elaborar conclusións seguen presentando algunhas limitacións como non basearse nos datos obtidos (probos).

## 6. Referencias

- Berland, L., e Crucet, K. (2015). Epistemological Trade-Offs: Accounting for Context When Evaluating Epistemological Sophistication of Student Engagement in Scientific Practices, *Science Education*, 100, 5-29. <http://dx.doi.org/10.1002/sc.21196>
- Decreto 156/2022, do 15 de setembro, polo que se establecen a ordenación e o currículo da educación secundaria obrigatoria na Comunidade Autónoma de Galicia.
- Elby, A., Macrander, C., e Hammer, D. (2016). Epistemic cognition in science. En J. Green, W. A. Sandoval e I. Braaten. *Handbook of Epistemic Cognition* (pp. 113-127). Routledge.
- Facione, P. A. (1990). *Critical Thinking: A Statement of Expert Consensus for Purposes of Educational Assessment & Instruction: The Delphi Report*. California: California Academic Press.
- Kangas, K., e Seitamaa-Hakkarainen, P. (2018). Collaborative design work in technology education. In M. J. de Vries (Ed.), *Handbook of technology education* (pp. 597-609). Springer.
- Sandoval, W. A. (2005). Understanding students' practical epistemologies and their influence on learning through inquiry. *Science Education*, 89, 634-656.
- Norris, S. P., e Ennis, R. H. (1989). *Evaluating critical thinking*. Critical Thinking Press & Software.