

Modelización da nutrición vexetal nunha aula de secundaria: relato dunha experiencia.

Jéssica María Vilas Martínez¹, Sabela Fernández Monteiro¹, Roberto Amarelle Garabán².

¹ Universidade de Santiago de Compostela, ² IES Plurilingüe de Ames

Introdución

Este traballo presenta unha secuencia de actividades que pretenden o desenvolvemento da competencia científica (OECD, 2017) do alumnado dun grupo de 1º da ESO do IES Plurilingüe de Ames, en particular no uso e construción de modelos. Esta secuencia desenvólvese na materia de Bioloxía e Xeoloxía e estivo enmarcada dentro do bloque de contidos *A biodiversidade no planeta Terra*.

Existe un amplo consenso en que aprender ciencias e construír coñecementos científicos implica, entre outras cousas, participar en prácticas científicas (Jiménez-Aleixandre, 2012). Unha destas prácticas é a modelización. Autores coma Justi e Gilbert (2002) consideran que a ensinanza a través de modelos constitúe unha boa práctica para a adquisición de coñecementos científicos na Educación Secundaria. Nesta secuencia de actividades empréganse varios modelos a fin de coñecer as ideas iniciais do alumnado respecto á nutrición das plantas, a continuación propónselles a construción, en grupo, dun modelo analóxico deste proceso e, por último pídeselle ao alumnado realizar unha representación individual, para poder avaliar o modelo final de cada estudante. De seguido, descríbese a secuencia de actividades.

Desenvolvemento das actividades

Deseñáronse catro tarefas que se desenvolveron en cinco sesións. Na Táboa 1, móstranse a secuenciación, temporalización e unha breve descrición de cada unha das tarefas desenvolvidas, ademais do número de alumnos e alumnas que as levaron a cabo e a súa

agrupación. As actividades desenvolvéronse na aula e no laboratorio do centro educativo. O titor do grupo e a investigadora observaron a realización das actividades, resolvendo as dúbidas que xurdiron durante as mesmas.

Táboa 1

Secuenciación e temporalización das tarefas

Sesión	Temporalización (minutos)	Tarefa	Participantes (N, agrupamento)
1	75	Identificación de ideas alternativas acerca da nutrición das plantas (cuestionario inicial).	24, individual
2	50	Modelización da nutrición das plantas: fotosíntese e respiración celular. Proceso de elaboración.	27, grupal
3	50	Modelización da nutrición das plantas: fotosíntese e respiración celular. Proceso de representación.	27, grupal
4	100	Elaboración dun póster sobre a nutrición das plantas tras ter realizado a actividade de modelización.	27, grupal
5	25	Avaliación individual da aprendizaxe sobre a nutrición vexetal tras ter realizado a actividade de modelización e o póster en grupo (cuestionario final).	23, individual

En primeiro lugar, co obxectivo de detectar e identificar as ideas alternativas do alumnado acerca da nutrición vexetal realizamos un cuestionario inicial individual no que se empregaron *concept cartoons*, uns recursos que combinan elementos visuais cun breve texto escrito en forma de diálogos. Ademais, o cuestionario consta dunha pregunta que demanda aos estudantes explicar os procesos de fotosíntese e respiración celular mediante unha breve descrición e realización dun esquema ou debuxo. É dicir, pídeselle ao alumnado representar o seu *modelo expresado* (Gilbert et al., 2000). Tras confirmar a existencia de ideas erróneas respecto á nutrición vexetal no alumnado, deseñouse unha actividade de modelización grupal co obxectivo didáctico de influír nelas e mellorar os coñecementos e a aprendizaxe do alumnado sobre a nutrición das plantas, en concreto, sobre os procesos de fotosíntese e respiración celular. Ademais, con esta tarefa preténdese que o alumnado sexa capaz de

establecer como se relacionan ambos procesos, pois os produtos dun proceso son os reactivos do outro. Nesta actividade, o alumnado constrúe un modelo analóxico proposto pola docente con materiais da vida cotiá (Táboa 2) mediante o cal representa os procesos de fotosíntese e respiración celular.

Táboa 2

Elementos (obxectivos) e obxectos (análogos) na representación do modelo dos procesos de fotosíntese e respiración celular

Elementos (obxectivos)	Obxectos (análogos)
Átomos de carbono (C), osíxeno (O) e hidróxeno (H)	Bolas de ping-pong
Moléculas de auga (H ₂ O), dióxido de carbono (CO ₂), osíxeno (O ₂) e glicosa (C ₆ H ₁₂ O ₆)	Cartóns de ovos baleiros
Enerxía	Cartolina amarela
Estoma	Cartolina verde (portas)
Raíces	Cartolina marrón (ventás)
Folla	Aula

Posteriormente, para determinar se a actividade de modelización e construción de representacións contribuíu á aprendizaxe e ao cambio de *modelo mental* do alumnado respecto á nutrición das plantas deseñamos unha tarefa que solicita a cada grupo de estudantes elaborar un póster que reflicta o aprendido durante a actividade de modelización. Para facilitar dita tarefa, entregóuselle a cada grupo de alumnado unha guía para orientalos e proporcionarlle unha serie de consideracións. Por unha banda, esta actividade demanda ao alumnado que represente como se relacionan os procesos de fotosíntese e respiración celular da forma que queiran, mediante debuxos, esquemas, diagramas, etc.. Por outra banda, exíxelle que inclúan de maneira obrigatoria certos termos, elementos ou áreas relacionadas con ambos procesos. Finalmente, deseñouse unha tarefa individual, que pretende avaliar se o alumnado aprendeu e adquiriu novos coñecementos acerca da nutrición das plantas. Está contextualizada como unha petición por parte da área de Medioambiente do Concello de Ames que lles solicita aos estudantes que expliquen como se nutren as plantas mediante a realización dunha

representación acompañada dunha breve descrición do proceso.

Resultados

En primeiro lugar, os resultados revelan que ao comezo da unidade didáctica os e as participantes deste traballo tiñan ideas alternativas acerca da nutrición vexetal que se corresponden en gran medida coas xa identificadas na literatura (Cañal, 2005), tal e como como o ilustran os seguintes exemplos:

- *“Porque tamén necesitan osíxeno para facer a fotosíntese”.*
- *“A parte do O₂, cando as plantas fan a fotosíntese tamén producen enerxía”.*
- *“As plantas fan a fotosíntese de día e respiran de noite”.*

Por outra banda, tras ter realizado a actividade co modelo analóxico, o alumnado deste estudo mostrou unha evolución favorable nos seus coñecementos sobre nutrición vexetal, tal e como o revelan os resultados da análise dos seus *modelos expresados* grupais e individuais. Nestes modelos, a meirande parte do alumnado incorporou un maior número de substancias, termos, áreas, orgánulos, etc. implicados na nutrición vexetal, que non foron quen de mencionar previamente no cuestionario inicial. Así mesmo, os e as estudantes modificaron ou melloraron a súa concepción sobre os procesos de fotosíntese e respiración celular, pois un amplo número de participantes entende que a fotosíntese é un proceso de fabricación de alimento e produción de osíxeno (O₂) e a respiración celular un proceso de degradación da materia orgánica para obter enerxía. Ademais, os *modelos expresados* tamén manifestan que o alumnado é capaz de integrar satisfactoriamente ambos procesos. Os *modelos expresados* grupais reflicten unha mellor comprensión da función de nutrición das plantas que os *modelos expresados* individuais. Tamén se observou que o alumnado presenta máis dificultades para describir os procesos que para representalos graficamente, pois este último tipo de producións soen incluír maior información (elementos, termos, áreas, etc.) que as producións escritas. De feito, hai un amplo número de participantes que realiza a representación gráfica pero non

explica o proceso. Así mesmo, a actividade de modelización, ademais de abordar algunha das ideas alternativas e axudar ao cambio do *modelo mental* do alumnado tamén posibilitou que emerxeran reflexións interesantes sobre o proceso modelizado por parte dos e das participantes. Por exemplo, establecer analogías entre os hidratos de carbono fabricados pola planta e a pasta ou cuestionarse que concentración de osíxeno (O₂) e dióxido de carbono (CO₂) hai na atmosfera.

Bibliografía

Cañal, P. (2005). *La nutrición de las plantas: enseñanza y aprendizaje*. Madrid: Síntesis.

Gilbert, J.K., Boulter, C.J. e Elmer, R. (2000). Positioning Models in Science Education and in Design and Technology Education. En J.K. Gilbert e C.J. Boulter. (Eds.), *Developing Models in Science Education* (pp. 3-17). Dordrecht: Kluwer.

Jiménez Aleixandre, M.P. (2012). Las prácticas científicas en la investigación y en la clase de ciencias. En J.M. Domínguez Castiñeiras. (Ed.), *Conferencia plenaria en XXV Encuentro de Didáctica de las Ciencias Experimentales* (pp. 9-14). Santiago de Compostela: Universidade de Santiago de Compostela.

Justi R. e Gilbert J.K. (2002). Modelling teachers' views on the nature of modelling, and implications for the education of modellers. *International Journal of Science Education*, 24(4), 369-387.

OECD, Organisation for Economic Cooperation and Development. (2017). *PISA 2015 Assessment and Analytical Framework: Science, Reading, Mathematic, Financial Literacy and Collaborative Problem Solving, revised edition*. Paris: OECD. doi: 10.1787/9789264281820.