

ELEMENTOS DE REFERENCIA PARA EL DISEÑO DE SECUENCIAS DIDÁCTICAS

ELEMENTS OF REFERENCE FOR DESIGNING DIDACTIC SEQUENCES

Luissa Marlen Galvis Solano¹

Angel Daniel López Mota¹

Fanny Angulo Delgado²

Resumen

Uno de los mayores retos en la investigación sobre modelos y modelización en la enseñanza de las ciencias, ha sido el de vincular los conceptos construidos por los investigadores con las decisiones que un/a profesor/a debe tomar en la planeación de la enseñanza. El concepto de 'Modelo Científico Escolar de Arribo – MCEA' – que incluye el pensamiento estudiantil, el currículo y la explicación científica– tiene un potencial didáctico muy importante, porque se puede aplicar al problema de derivar criterios para el diseño de una secuencia didáctica, a partir de los presupuestos teórico-metodológicos que implica. El propósito de este taller, dirigido especialmente a profesores de secundaria, es el de familiarizar a los participantes con el uso de ese concepto en el diseño de secuencias didácticas, ejercitar su aplicación y discutir sus bondades, en relación con el fenómeno de la obesidad humana. Se espera que el MCEA se establezca como un elemento de referencia que facilite la labor de planear la enseñanza en torno a un contenido a modelizar en la ciencia escolar (la obesidad humana), que da sentido y significado a temáticas curriculares cuyas relaciones pueden ser difíciles de abordar –la fisiología de los sistemas involucrados en la nutrición– en la educación básica.

Palabras clave: Modelo Científico Escolar de Arribo, Obesidad Humana, Modelización, Secuencias Didácticas, Criterios de Diseño.

¹ Universidad Pedagógica Nacional – México. Correo: luissagalvis@gmail.com; alopezm@upn.mx

² Universidad de Antioquia. Correo: fanny.angulo@udea.edu.co



Abstract

One of the main challenges in research based on models and modeling in science teaching, has been to link concepts constructed by researchers with decisions that teachers should make in planning their lessons. The concept of 'School Science Arrival Model – SSAM' –that includes the students' thinking, the curriculum and the scientific explanation– has an important didactic potential, because it can be applied to the problem of deriving criteria for designing didactic sequences, from theoretical-methodological assumptions that it implies. The purpose of this workshop, aims especially at secondary school teachers, intending to familiarize participants with the use of SSAM for designing teaching sequences, exercise its application and discuss its benefits, in relation to human obesity phenomenon. It is expected that SSAM will establish itself as an element of reference that makes it easy the work of planning teaching around such phenomenon. In order to model it in school context and allow students to give sense to curricular topics like physiology of systems involved in nutrition, that can be difficult to tackle in basic education.

Key words: School Science Arrival Model, Human Obesity, Modeling, Teaching Sequences, Design Criteria.

Introducción

El asunto de investigación que tiene por objeto diseñar y validar secuencias didácticas, presenta ya un desarrollo de más o menos treinta años y pueden reconocerse diferentes tipos de aproximaciones teórico-metodológicas (Couso, 2011). Estas corrientes abarcan la Ingeniería Didáctica (Artigue, 1995), la Reconstrucción Educativa (Duit, 2006), la Demanda de Aprendizaje (Leach y Scott, 2002), la propuesta llamada de Los dos Mundos (Buty, Tiberghien y Le Maréchal, 2004), la Investigación para el Desarrollo (Linjse, 2010) y la de la Ciencia Escolar (Izquierdo y Adúriz, 2002; Izquierdo, 2007; Adúriz-Bravo e Izquierdo-Aymerich, 2009).

En todas ellas se destaca el papel relevante que tienen las representaciones espontáneas de los estudiantes en la tarea de diseñar y validar secuencias didácticas. Sin embargo, existen dos asuntos en donde todavía no hay consenso entre las distintas corrientes: qué considerar como 'contenido de enseñanza' y qué conceptualizar como 'aprendizaje esperado'.



Nosotros planteamos que el contenido de enseñanza corresponde a la explicación –por parte de los estudiantes– de fenómenos científicos con valor educativo –como el de la obesidad humana–, y que esta aproximación nos lleva a la utilización del concepto de modelo para diseñar secuencias didácticas.

En este orden de ideas, adoptamos la postura teórica –dentro de la Didáctica de las Ciencias– de Mercè Izquierdo y Agustín Adúriz, con sus conceptos de ‘ciencia escolar’, ‘actividad científica escolar’ y ‘modelos científicos escolares’ –provenientes de la corriente epistemológica del semanticismo de Ronald Giere– y buscamos instrumentar en la práctica estas ideas, mediante el concepto de Modelo Científico Escolar de Arribo (López-Mota y Moreno Arcuri, 2014).

De acuerdo con ello, pretendemos realizar un ejercicio en forma de taller, dirigido principalmente a profesores de básica secundaria, para aplicar el concepto de ‘Modelo Científico Escolar de Arribo’ al problema de derivar criterios de diseño de una secuencia didáctica, a partir de estos presupuestos teórico-metodológicos.

Propósito

- Familiarizar a los participantes con el uso del Modelo Científico Escolar de Arribo en el diseño de secuencias didácticas, ejercitar su aplicación y discutir sus bondades en relación con el fenómeno de la obesidad humana.

Aspectos procedimentales

El medio para alcanzar el objetivo señalado, implica la breve introducción del concepto de Modelo Científico Escolar de Arribo (MCEA) –que incluye el Modelo Estudiantil Inicial, el Modelo Curricular y el Modelo Científico o Erudito–, el cual permitirá derivar criterios de diseño de una pretendida secuencia didáctica dirigida a estudiantes colombianos de secundaria básica, con el fin de que expliquen el fenómeno de la obesidad humana.

El ejercicio a realizarse implica:

1. Percibir que las personas presentan explicaciones espontáneas sobre el fenómeno de la obesidad humana.
2. Conocer y aplicar un concepto de modelo científico (Gutiérrez, 2014) – consistente con una conceptualización de modelo mental– con el fin de



utilizarla para analizar con ese referente los modelos generados por los talleristas en la etapa anterior, e identificar la necesidad de ajustar las pretensiones de una secuencia didáctica a las particularidades curriculares de la audiencia a la que va dirigida.

3. Conocer el concepto teórico-metodológico de Modelo Científico Escolar de Arribo (López-Mota y Moreno-Arcuri, 2014) y utilizarlo en su aplicación (Galvis-Solano y Angulo-Delgado, 2019) con el fin de derivar criterios de diseño de una secuencia didáctica hipotética sobre obesidad humana.
4. Discutir las bondades de utilizar el dispositivo llamado Modelo Científico Escolar de Arribo para diseñar una secuencia didáctica y evaluar los resultados evidenciados por las representaciones logradas en los estudiantes en términos de modelos.

Con base en ello, se procederá de acuerdo con las siguientes fases, propósitos, actividades e instrumentos.



Fase	Propósito	Actividades	Instrumentos
Exploratoria	Conocer y sensibilizar a la audiencia sobre los modelos mentales utilizados por quienes la componen, para explicar fenómenos naturales como el caso de la obesidad humana.	Formular, grupalmente –de 4 ó 5 asistentes-, una explicación espontánea sobre el fenómeno de la obesidad. (7 min)	- Hoja de papel con figura humana delgada y otra obesa y preguntas: ¿que pasó de la figura 1 a la figura 2? ¿Cómo es que eso fue posible?

<p><i>Introductoria</i></p>	<p>Conocer y aplicar el concepto de modelo proporcionado (Gutiérrez, 2014).</p> <p>Identificar la necesidad de adecuar la enseñanza a las características de la población-objetivo de educación secundaria y a la búsqueda de la comprensión del fenómeno natural en cuestión.</p>	<p>Presentación de la noción de modelo y su función. (10 min).</p> <p>Presentación del extracto curricular en donde se ubica el tratamiento de la obesidad humana, para hacer el ejercicio de configurar las entidades y propiedades del Modelo Curricular. (20 min)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Diapositivas. - Se retoman las representaciones de los talleristas en la fase anterior. - Hojas con el extracto curricular en donde se ubica el tratamiento de la obesidad humana. - Hoja con el cuadro para configurar el Modelo Curricular.
<p><i>Desarrollo</i></p>	<p>Conocer el concepto teórico-metodológico de Modelo Científico Escolar de Arribo (López-Mota y Moreno-Arcuri, 2014) con el fin de derivar criterios de diseño de una secuencia didáctica hipotética sobre obesidad humana.</p>	<p>Presentación del MCEA de acuerdo con los supuestos proporcionados. (20 min).</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Diapositivas. - Hoja con el MCEA para el caso de la obesidad humana en secundaria (Galvis-Solano y Angulo, 2019). - Hoja en blanco donde planteen grupalmente los criterios que se desprenden del MCEA postulado para el diseño de una secuencia didáctica hipotética sobre obesidad humana.
<p><i>Cierre</i></p>	<p>Identificar ventajas y problemas en el uso de la noción de modelo y del</p>	<p>Discutir ventajas y problemas de la utilización de MCEA para derivar</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Exponer por grupos los criterios establecidos para el diseño de una



	MCEA para la enseñanza de las ciencias.	criterios de enseñanza. (30 min)	de - secuencia didáctica hipotética sobre obesidad humana. Hoja con la síntesis de la secuencia didáctica para el caso de la obesidad humana en secundaria (Galvis-Solano y Angulo 2019).
--	---	----------------------------------	--

Referencias



- Artigue, M. (1995). Capítulo 3. Ingeniería didáctica. En Artigue, M., Douady, R., Moreno, L., P Gómez, P. (Ed.) (1995). *Ingeniería didáctica en educación matemática*. Un esquema para la investigación y la innovación en la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas (pp. 33-60). México: Grupo Editorial Iberoamérica.
- Adúriz-Bravo, A. e Izquierdo, M. (2002) Acerca de la didáctica de las ciencias como disciplina autónoma. En *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, Vol1, No. 3, pp. 130-140.
- Adúriz-Bravo, A. y Izquierdo-Aymerich, M. (2009). Un modelo de modelo científico para la enseñanza de las ciencias naturales. En *Revista Electrónica de Investigación en Educación en Ciencias*. 4(1). pp. 40-49.
- Buty, Ch., Tiberghien, A., y Maréchal, J-F (2004). Learning hypotheses and an associated tool to design and to analyse teaching-learning sequences. En *International Journal. Science Education.*, 26(5), pp. 579-604.
- Couso, D. (2011). Las secuencias didácticas en la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias: modelos para su diseño y validación. En Ametller, J., Caamaño A., Cañal, P., Couso, D., Gallástegui, J. R., Jiménez-Aleixandre, M. P., ... Sanmartí, N. (2011). *Didáctica de la física y la química*. (pp. 54-74). España: GRAO/ SEEF/ IFIIE.
- Duit, R. (2006). La investigación sobre enseñanza de las ciencias. Un requisito indispensable para mejorar la práctica educativa. En *Revista Mexicana de Investigación Educativa*. Julio-septiembre, 11(30), pp. 741-770.

- Izquierdo, M. (2007). Enseñar ciencias, una nueva ciencia. En *Enseñanza de las ciencias sociales*, 6, pp. 125-138.
- Galvis-Solano, L. y Angulo-Delgado, F. (2019). Capítulo 6. Diseño de una secuencia didáctica para el caso de la obesidad humana. En A. López-Mota (coord.), *Modelos en la actividad científica escolar: el caso de OBESIDAD HUMANA*. (pp. 299-338). México (En proceso).
- Gutiérrez, R. (2014). Lo que los profesores de ciencia conocen y necesitan conocer acerca de los modelos: aproximaciones y alternativas. *Bio-grafía*, 7(13), 37 – 66. Recuperado de <http://revistas.pedagogica.edu.co/index.php/bio-grafia/article/view/2993>
- Leach, J. & Scott, P. (2002). Designing and Evaluating Science Teaching Sequences. An approach Drawing upon the Concept of Learning Demand and a Social Constructivist Perspective on learning, 38(1), pp. 115-142, DOI: 1080/03057260208560189.
- Lijnse, P. (2010). 'Developmental research' as a way to an empirically based 'didactical structure of science. In Kortland, K. & Klaassen, K. (2010). *Designing Theory-Based Teaching-Learning Sequences for Science Education. Proceedings of the symposium in honour of Piet Lijnse at the time of his retirement as Professor of Physics Didactics at Utrecht University* (pp. 91-101). Utrecht: CDBeta Press-Freudenthal Institute for science and mathematics education (Flsme).
- López-Mota, A. y Moreno-Arcuri, G. (2014). Sustentación teórica y descripción metodológica del proceso de obtención de criterios de diseño y validación para secuencias didácticas basadas en modelos: el caso del fenómeno de la fermentación. *Bio-grafía. Escritos sobre la Biología y su enseñanza*. 7(13), pp. 109-126.

