

ESTUDIO DE LA EVOLUCIÓN DEL AUTOAPRENDIZAJE EN UNA ACTIVIDAD DE CAMPO Y LABORATORIO A TRAVÉS DE GRABACIONES EN VIDEO

María José Sáez Bondía, Ángel Luis Cortés Gracia
Universidad de Zaragoza

RESUMEN: El análisis de situaciones de aula a través del registro en video de las mismas nos permite detectar elementos del proceso de enseñanza y aprendizaje difíciles de evaluar mediante estrategias convencionales (informes, pruebas objetivas, etc.). En este trabajo se presentan los resultados de un estudio en el que se pone de manifiesto cómo evoluciona el grado de autonomía de los maestros en formación a lo largo de una secuencia práctica de campo y laboratorio. La visualización de las dificultades que van apareciendo, así como de las distintas estrategias utilizadas para su resolución, permiten definir cuál es la trayectoria que sigue el alumnado desde la presentación de la actividad por parte del profesor hasta la finalización de un informe que recoge tanto los resultados como la reflexión crítica sobre la actividad realizada.

PALABRAS CLAVE: Análisis de videos, actividades prácticas, formación de maestros, autoaprendizaje.

OBJETIVOS

Los objetivos de las actividades prácticas que incluyen trabajo de campo y laboratorio en el ámbito de las ciencias naturales han sido ampliamente discutidos durante años en diversos trabajos (Wass, 1992; Del Carmen y Pedrinaci, 1999). Entre ellos, se encuentran: el enfrentamiento «*in situ*» con problemas reales, el aprendizaje de técnicas específicas, la toma de datos y construcción de evidencias y la comunicación de resultados y conclusiones de la experiencia.

Ahora bien, aunque éstos sean los principales objetivos y posibilidades de este tipo de prácticas, en el caso que presentamos estamos hablando de un conjunto de actividades englobadas dentro del currículum de formación de maestros y, por lo tanto, deberían ir acompañadas de la correspondiente reflexión sobre su valor didáctico. Diversos autores coinciden en que la formación inicial debería preparar al futuro docente a reflexionar sobre su práctica, centrarse en determinados temas, establecer modelos, ejercer la capacidad de observación, de análisis, de metacognición y de metacomunicación (Lafortune et al., 1998). Perrenoud (2004) indica que sólo conseguiremos formar a practicantes reflexivos a través de una práctica reflexiva, es decir, aplicando la fórmula:

«Aprender a hacer lo que no se sabe hacer haciéndolo». En esta línea, una de las principales conclusiones del trabajo de Bhattacharyya et al. (2009) es que la utilización de métodos de indagación durante la formación de maestros incrementa su confianza en la capacidad de enseñar ciencia.

El principal objetivo de este trabajo es identificar e interpretar cómo evoluciona el autoaprendizaje de los maestros en formación y sus destrezas metacognitivas, a lo largo de una actividad práctica, a través del análisis de las grabaciones en video de la misma. Un análisis en profundidad del registro en vídeo y de los informes generados a lo largo de todo el proceso nos permitirá interpretar, de forma cualitativa, cómo es la evolución del aprendizaje (en términos de más o menos autoaprendizaje) a lo largo de las distintas etapas que se pueden reconocer en la actividad.

MARCO TEÓRICO

La grabación en video de situaciones de aula y su posterior análisis es una herramienta cada vez más utilizada para la investigación sobre la enseñanza y aprendizaje de las ciencias, así como en la preparación del profesorado (Goldman et al., 2007; Baecher y Kung, 2011, entre otros). El uso de estas técnicas permite detectar un gran número de elementos para el análisis didáctico que pasan desapercibidos mediante una simple evaluación de las producciones del alumnado o de las percepciones del profesorado y el alumnado. Ahora bien, este registro y su posterior análisis no están exentos de dificultades y requiere de un riguroso y detallado diseño que se adecue a las necesidades de cada situación de aula (Tiberghien, 1994, 1997; Stigler et al., 2000; Brückmann et al., 2007; Tiberghien y Buty, 2007).

Para este estudio, hemos tomado como referencia un trabajo anterior (Sáez Bondía y Cortés Gracia, 2012) en el que se describían las dificultades del alumnado y las estrategias de resolución de los *problemas* surgidos durante la práctica que habían sido registradas a través de grabaciones en video. Según este trabajo, estas dificultades eran resueltas de formas muy diversas hasta el momento en que los estudiantes eran capaces de resolverlas de forma prácticamente autónoma (figura 1).

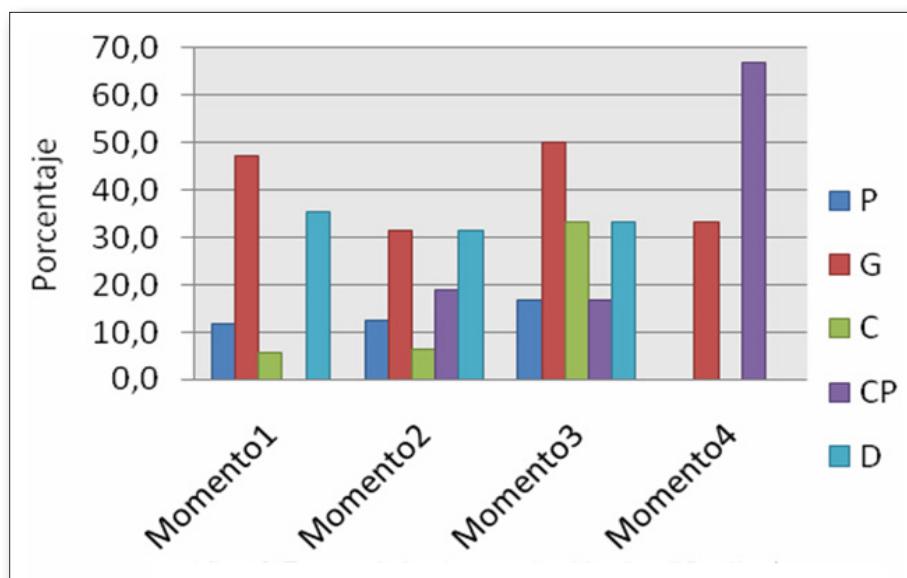


Figura 1. Tipo de resolución (en porcentaje) de las dificultades conceptuales asociadas a la materia que aparecen en los cuatro primeros momentos de la actividad. P: profesor; G: guía de apoyo; C: comparación con otros casos; CP: conocimientos previos y/o adquiridos durante la actividad; D: debate o discusión dentro del grupo

Para exemplificar el estudio detallado, se ha utilizado como referencia el cuadro presentado en la tabla 1, que permite reconocer el potencial grado de autonomía del alumnado a lo largo de las distintas etapas del proceso de indagación (adaptado de National Research Council, 2000).

Tabla 1.

Características esenciales de la indagación en el aula y sus variaciones (adaptado de National Research Council, 2000)

El estudiante...				
Se dedica a un problema científicamente orientado.	Se plantea una pregunta.	Selecciona entre las preguntas y propone nuevas cuestiones.	Define y clarifica las cuestiones planteadas por el profesor, los materiales u otras fuentes.	Se dedica a una cuestión planteada por el profesor, los materiales u otra fuente.
Da prioridad a la evidencia cuando responde a preguntas.	Determina lo que constituye una evidencia y la recoge.	Es dirigido a registrar determinados datos.	Debe analizar los datos proporcionados.	Recibe datos y es instruido sobre cómo analizarlos.
Formula explicaciones a partir de la evidencia.	Formula explicaciones después de resumir las evidencias.	Es guiado en el proceso de formulación de explicaciones a partir de las evidencias.	Debe usar las evidencias para formular explicaciones a partir de las distintas vías proporcionadas por el profesor.	Recibe una serie de evidencias y la forma de usarlas para formular una explicación.
Conecta las explicaciones con el conocimiento científico.	Examina independientemente otras fuentes y recursos para establecer sus explicaciones.	Es dirigido hacia áreas y fuentes de conocimiento científico.	Recibe posibles conexiones como ayuda para sus explicaciones.	
Comunica y justifica sus explicaciones.	Formula argumentos razonables y lógicos para comunicar sus explicaciones.	Es instruido en el desarrollo de la comunicación.	Recibe amplias instrucciones para usar adecuadamente la comunicación.	Recibe los pasos a seguir y los procedimientos empleados en la comunicación.
Más ----- Dirección del autoaprendizaje ----- Menos Menos ----- Dirección del aprendizaje guiado por el profesor y/o el material ----- Más				

METODOLOGÍA

La actividad analizada, realizada durante el curso 2011-2012, se tituló «Los árboles y arbustos del campus universitario» y consistía, básicamente, en familiarizar a los futuros maestros con la observación de elementos naturales, toma de datos, realización de esquemas e identificación de ejemplares mediante claves sencillas. Como se ha comentado anteriormente, no se trataba solo de la realización de una actividad similar a las que se pueden reproducir en la escuela, sino que ésta debía incluir una reflexión sobre su valor didáctico y una declaración explícita de las dificultades detectadas por el alumnado durante su realización.

Para su análisis (tabla 2), toda la secuencia práctica se consideró como una única actividad, compuesta por varias tareas, donde se identificaban diferentes momentos de trabajo del alumnado, coincidentes con la toma de datos y la identificación posterior de cada uno de los ejemplares estudiados (Sáez Bondía y Cortés Gracia, 2012). Durante las tareas 2 y 3 se llevó a cabo una grabación en video de todo el trabajo realizado por uno de los equipos participantes y de su interacción con el profesorado, previa autorización firmada de las alumnas participantes. A partir del registro en video, se realizó una transcripción literal de todo su contenido (conversaciones), añadiendo todos los demás datos observables en la grabación (gestos, dudas, manipulaciones, material empleado, etc.).

Tabla 2.
Estructura general de la actividad y tipo de información analizada.

ACTIVIDAD: «Los árboles y arbustos del campus universitario»			
TAREA 1: presentación de la actividad en el aula (presencial, 2 h.)	TAREA 2: toma de datos en el campo (presencial, 2 h.)	TAREA 3: identificación de ejemplares en el laboratorio (presencial, 2 h.)	TAREA 4: elaboración del informe final (no presencial)
Información previa y guiones	Video	Video	Informe escrito

A partir del análisis de las grabaciones, se identificaron diferentes obstáculos y dificultades (no siempre declaradas por los estudiantes), así como las estrategias de resolución de las mismas. Aunque el grado de autoaprendizaje podía variar a lo largo de la actividad, en todas las etapas se podrían encontrar elementos propios del aprendizaje por indagación. Relacionando las distintas etapas de una secuencia de indagación con el grado de autonomía del alumnado, tal y como se muestra en la tabla 1, podríamos caracterizar las variaciones en la forma de abordar la actividad.

En nuestros presupuestos iniciales, ese grado de autonomía se podría desplazar hacia la izquierda o la derecha de esa tabla en función de los conocimientos previos del alumnado, tanto desde el punto de vista conceptual (contenidos científicos relacionados con el tema estudiado) como metodológico (procedimientos apropiados para cada tema y etapa), e incluso de la actitud del alumnado ante este tipo de aprendizaje, que puede variar significativamente de unos grupos a otros. Por ejemplo, si un estudiante desconoce la diferencia entre hoja simple y compuesta, difícilmente podrá considerar esta característica como una evidencia en la recogida de muestras o en la identificación posterior. Del mismo modo, su autonomía dependerá del dominio de las herramientas utilizadas (en este caso, claves dicotómicas sencillas para la identificación) o de las estrategias para la búsqueda de información. También es difícil que, dentro de un grupo, todos los estudiantes se impliquen por igual en el cumplimiento de los compromisos adquiridos (realización de esquemas, recogida de muestras, búsqueda de información adicional, etc.).

Partiendo de este esquema (tabla 1), analizaremos cuál es el camino que sigue un grupo de estudiantes a lo largo de la actividad, desde la intervención inicial del profesorado y la entrega de una base de orientación para la realización de la práctica, hasta la evaluación del informe final entregado por ese grupo. Con el fin de resumir todo el proceso, presentaremos ejemplos concretos (extraídos de las transcripciones de las grabaciones) para mostrar qué grado de autonomía muestran en cada etapa de una supuesta indagación guiada.

RESULTADOS

Las intervenciones de los estudiantes y su interacción con el profesor dibujan una tendencia (tabla 3) que indica una progresión hacia una mayor autonomía a lo largo de la actividad en su conjunto. No obstante, las pequeñas variaciones respecto a la tendencia general coinciden con dificultades concretas conceptuales o metodológicas que resolvían con o sin la ayuda del profesor en función de las experiencias previas.

Por ejemplo, tal y como se muestra en la tabla 3, en la etapa de utilización de evidencias para la formulación de explicaciones (ver tabla 1), se observa mayor dispersión en cuanto a las estrategias de resolución, necesitando la ayuda del profesor en los primeros ejemplares y utilizando autónomamente en los siguientes ejemplares los conocimientos construidos durante la resolución de los problemas anteriores.

Tabla 3.
Evolución del autoaprendizaje con ejemplos
de las transcripciones. La flecha indica la tendencia general desde el inicio
de la actividad hasta la realización del informe final. P: profesor; E1, E2, E3: estudiantes.

			El primer paso para los estudiantes es decidir qué ejemplares escoger para el estudio de entre la diversidad existente en los jardines...	El profesor entrega una base de orientación para la práctica y distribuye a los equipos por las zonas de trabajo.
	E3: Mira la rama, (...) a ver si en la ramita hay marcas de que se han caído las hojas.	La base de orientación indica qué tipo de observaciones deben realizar y qué tipo de datos deben ser registrados.		
	E1: Pueden ser hojas compuestas o muchas hojas simples que daba la sensación de que eran palmeadas. E2: Puede ser. Eran muchas hojas así (lo dibuja) y eran muy lisas. Eran de este tipo (señala el dibujo del libro).	P: planteárselo si era una hoja compuesta palmeada o si eran muchas hojas simples saliendo de la ramita que parecían...	P: A ver, las hojas compuestas (señalando un dibujo del libro), tienen un pecíolo común y en cada yema (señalando al ejemplar) vemos varios foliolos o varias hojuelas que no tienen la misma continuidad...	
	(Encienden el portátil y observan la foto del arbusto) E3: Mirando la foto... Es que tal y como aparece es exactamente igual que ésta (refiriéndose a la hoja que aparece en el libro).	E1: Profé, esto es un olivo sí o sí y aquí no aparece el olivo... P: ¿No aparece? Mirad en el índice final. Lo interesante aquí es que os deis cuenta de lo que sabéis y de lo que no sabéis. Si tenéis alguna duda marcadla...		
Informe, resultados y dificultades.				
Más ----- Dirección del autoaprendizaje ----- Menos Menos ----- Dirección del aprendizaje guiado por el profesor y/o el material ----- Más				

CONCLUSIONES

Los resultados del trabajo presentado, aunque no se pueden extrapolar directamente a otras situaciones similares, ponen de manifiesto qué papel juegan los distintos elementos de un sistema didáctico a lo largo de una actividad práctica. Partiendo de una situación inicial en la que el profesorado involucra al alumnado en la realización de una actividad dividida en varias tareas predeterminadas, se pretende que el alumnado elabore un informe final en el que consten no sólo los resultados de carácter científico, sino la oportuna reflexión didáctica que cualquier maestro en formación debería hacer ante este tipo de propuestas. Esto, sin embargo, pocas veces se cumple en su totalidad, ya que es difícil que el alumnado declare por escrito qué obstáculos o dificultades ha encontrado y qué tipo de conocimientos (o la falta de ellos) han sido los responsables de estas limitaciones para el desarrollo de la práctica.

El análisis de las situaciones registradas en video permite identificar tanto algunas dificultades conceptuales (en términos de conocimientos sobre la materia objeto de estudio), como las metodológicas (manejo de instrumentos, herramientas de consulta y estrategias de resolución). Al mismo tiempo, hace explícito cuál es el grado de autonomía que tienen los estudiantes a la hora de resolver los problemas concretos que van apareciendo en las distintas etapas de la actividad. En el caso presentado, es evidente que la autonomía (y las posibilidades de autoaprendizaje) es mayor a medida que progresan los conocimientos construidos a lo largo de la actividad. Así, los estudiantes son capaces de utilizar evidencias y buscar explicaciones de forma independiente a medida aumenta su confianza, basada en los conocimientos previos y/o en los adquiridos a lo largo de la actividad. Todo ello, nos debería permitir solucionar algunos de los problemas citados en el diseño de nuevas propuestas de innovación y mejora relacionadas con este tipo de actividades prácticas.

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a los revisores sus acertadas sugerencias. Grupo Consolidado de Investigación Aplicada BEAGLE (Gobierno de Aragón y Fondo Social Europeo). Proyecto EDU2011-27098 del MEC.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Baecher, L.H. y Kung S.C. (2011). The Online «Supplemental» Workshop: Course Enrichment to Support Novice Teachers' Analysis of Classroom Video. *Journal of Online Learning and Teaching*, 7(1), pp. 108-117.
- Bhattacharyya, S., Volk, T. y Lumpe, A. (2009). The Influence of an Extensive Inquiry-Based Field Experience on Pre-Service Elementary Student Teachers' Science Teaching Beliefs. *Journal of Science Teacher Education*, 20, pp. 199-218.
- Brückmann, M., Duit, R., Tesch, M., Fischer, H., Kauertz, A., Reyer, T., Gerber, B., Birte Knierim, B. y Labudde, P. (2007). The potential of video studies in research on teaching and learning science. En R. Pintó and D. Couso (eds.), *Contributions from Science Education Research* (pp. 77-89). Berlin: Springer.
- Del Carmen, L. y Pedrinaci, E. (1997). El uso del entorno y del trabajo de campo. En L. del Carmen (coord.), *La enseñanza y aprendizaje de las ciencias de la naturaleza en educación secundaria* (pp. 133-154). Cuadernos de Formación del Profesorado, 9. Barcelona: ICE, Universitat de Barcelona-Horsori.
- Goldman, R., Pea, R., Barron, B. y Derry, S.J. (2007). *Video research in the learning sciences*. Mahwah, NJ: Erlbaum.
- Lafortune, L., Mongeau, P. y Pallascio, R. (1998). *Métacognition et compétences réflexives*. Montréal: Ed. Logiques.
- National Research Council (2000). *Inquiry and the National Science Education Standards: a guide for teaching and learning*. Washington, D.C.: National Academy Press.
- Perrenoud, P. (2004). *Desarrollar la práctica reflexiva en el oficio de enseñar*. Barcelona: Graó.
- Sáez Bondía, M.J. y Cortés Gracia, A.L. (2012). Dificultades en la construcción del conocimiento científico detectadas analizando grabaciones de una actividad con maestros en formación. En J.M. Domínguez Castiñeiras (ed.), *XXV Encuentro de Didáctica de las Ciencias Experimentales* (pp. 601-608). Santiago de Compostela: USC/APICE.
- Stigler, J. W., Gallimore, R. y Hiebert, J. (2000). Using video surveys to compare classrooms and teaching across cultures: Examples and lessons from the TIMSS video studies. *Educational Psychologist*, 35, pp. 87-100.
- Tiberghien, A. (1994). Modeling as a basis for analyzing teaching-learning situations. *Learning and Instruction*, 4(1), pp. 71-87.
- Tiberghien, A. (1997). Learning and teaching: differentiation and relation. *Research in Science Education*, 27(3), pp. 359-382.
- Tiberghien, A. y Buty, C. (2007). Studying science teaching practices in relation to learning. Times scales of teaching phenomena. En R. Pintó y D. Couso (Eds.), *Contributions from Science Education Research* (pp. 59-75). Berlin: Springer.
- Wass, S. (1992). *Salidas escolares y trabajo de campo en la educación primaria*. Madrid: Morata-MEC.