

# EL PORTAFOLIO COMO INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN Y COMO RECURSO PARA LA REFLEXIÓN DEL DOCENTE EN FORMACIÓN

NAVARRETE SALVADOR<sup>1</sup>, A.; AZCÁRATE GODED<sup>1</sup>, P. Y OLIVA MARTÍNEZ<sup>2</sup>, J. M<sup>a</sup>

<sup>1</sup> Departamento de Didáctica. Universidad de Cádiz

<sup>2</sup> Centro de Profesorado de Cádiz.

---

**Palabras claves:** Las estaciones; Formación del profesorado; Modelos explicativos; Portafolios; Reflexión.

## PRESENTACIÓN DEL ESTUDIO

El trabajo que presentamos se enmarca en un estudio realizado con futuros profesores de Primaria sobre el fenómeno de las estaciones, cuyo objetivo era conocer los modelos explicativos iniciales que utilizan, cómo evolucionan a lo largo de un proceso formativo y, fundamentalmente, qué obstáculos se oponen a dicha evolución.

Un estudio detallado de los antecedentes de la investigación está recogido en un reciente trabajo (Navarrete, Azcárate y Oliva, 2004). Según lo mostrado en dicha revisión, la comprensión científica de las nociones referentes a los ciclos estacionales, presentan una serie de obstáculos y dificultades que se pueden resumir en: el grado de dificultad de las propias nociones; los modelos intuitivos que suelen tener los alumnos, y la influencia del entorno educativo que a veces promueve visiones y explicaciones deformadas.

En la revisión realizada, hemos detectado la escasez de estudios relacionados con el fenómeno de las estaciones, abordados desde un enfoque cualitativo y longitudinal (Vega, 2001). La mayoría de estos trabajos recurren a cuestionarios y entrevistas y no suele ser habitual integrar diferentes técnicas e instrumentos (Barab et al., 2000). Con nuestro trabajo intentamos contribuir a cubrir algunas de las insuficiencias señaladas.

Como investigadores y, a la vez, formadores de profesores, nos interesaba analizar los cambios que se van generando en dichos modelos a medida que avanza un proceso formativo, con vistas a buscar estrategias que faciliten la progresión de los modelos explicativos.

## DESARROLLO DEL ESTUDIO

El contexto didáctico en el que se ha desarrollado la investigación ha sido un proceso formativo cuyo objetivo era provocar la reflexión sobre los modelos explicativos que los estudiantes disponían en torno al fenómeno de las estaciones. La cuestión central que orientaba la investigación era:

*¿Qué modelos explicativos utilizan inicialmente nuestros alumnos para explicar las estaciones terrestres y qué dificultades surgen cuando se intentan hacer evolucionar dichos modelos?*

Dada la naturaleza del problema objeto de investigación, optamos por un enfoque metodológico de corte cualitativo e interpretativo. Dentro de este enfoque general optamos por un estudio de casos múltiple, como estrategia de investigación. En la investigación, los casos quedaban delimitados por grupos de cinco alumnos (seis grupos en total), cada uno de los cuales se concebía como una unidad de análisis. Otro rasgo característico del estudio realizado es su carácter longitudinal, pretendíamos adoptar una perspectiva dinámica de los modelos construidos y acceder a información valiosa sobre el proceso de evolución de esos modelos.

La recogida de información se llevó a cabo a través de tres tipos de instrumentos. En un primer momento se utilizó un cuestionario exploratorio, que cumplimentaron individualmente, con la intención de hacer explícitas sus concepciones.

El portafolio fue el principal instrumento para recoger información sobre el proceso de aprendizaje cursado por cada grupo. De esta forma el portafolio jugó un doble papel, de un lado como estrategia del proceso formativo, promoviendo la reflexión de los grupos sobre su proceso de aprendizaje y, de otro, como fuente de información en el proceso de investigación, aportando datos de lo ocurrido en cada grupo durante los procesos de discusión. El portafolio es un instrumento de trabajo y evaluación que fomenta la reflexión sobre el proceso de enseñanza y aprendizaje realizado (Serradó y Azcárate, 2001), además de resultar idóneo para facilitar una comprensión y valoración de los procesos de aprendizaje superando enfoques tradicionales. Cada grupo en su portafolio llevaba un registro de las actividades realizadas en clase, que contemplaba los modelos explicativos elaborados en cada momento y las reflexiones subsiguientes a que éstas dieran lugar.

La última información que cada grupo recogió en el portafolio fue un informe retrospectivo, que ha constituido una fuente valiosa de información para el análisis del proceso y de su contenido. Estos informes, aportan opiniones y visiones personales de cada uno de los miembros del grupo sobre el trabajo realizado, además de sus propias interpretaciones y valoraciones de los hechos presentados (el fenómeno de las estaciones).

Sobre estas ideas, sensaciones y reflexiones de uno de los grupos objeto de estudio (el grupo 3), se centra la información aportada en esta comunicación.

Las referencias textuales recogidas en el portafolio del grupo fueron divididas en unidades de información. Una vez definidas las unidades de análisis, procedimos a clasificarlas según el sistema de categorías elaborado previamente.

La presente comunicación se centra en el papel jugado por el portafolio en el proceso de formación y en la investigación, ya que nos da información sobre cómo fueron elaborando sus modelos explicativos y cómo evolucionaron, fundamentalmente desde el análisis de las reflexiones personales que fueron realizadas al final del proceso por los miembros del grupo considerado.

## **LAS REFLEXIONES DE LOS FUTUROS MAESTROS**

Como ya hemos indicado, en la última actividad del portafolio, los alumnos exponen su visión de lo sucedido desde que comenzó la experiencia. Es ésta una forma de mirar hacia atrás con la intención de recordar y recapacitar sobre lo sucedido, de tomar conciencia del proceso seguido, poner en orden las ideas expuestas, las que se rechazaron y también aquellas otras que evolucionaron. En definitiva es un momento para sacar conclusiones propias y tomar conciencia del verdadero sentido de lo realizado.

En el presente trabajo, nos centraremos en las reflexiones que presentan los sujetos, información que nos permite constatar los beneficios que aporta el uso de un instrumento como el portafolio, para la evolución de las ideas y de los modelos explicativos de los alumnos, futuros profesores, para hacerlos conscientes de

ellas, de los cambios producidos y del proceso en sí mismo seguido, y como factor secundario, en su incidencia en el proceso de formación como profesionales de la enseñanza.

Entrando en el análisis de los datos obtenidos, para comenzar, podemos observar que, en relación al análisis que efectúan sobre sus ideas iniciales, hay una clara alusión al factor distancia entre Tierra y Sol como determinante de los ciclos estacionales:

(Reconst.) (3.1) «También recordaba que la distancia de la Tierra al Sol y la inclinación de la Tierra influían. [...] Cuando me dispuse a dibujarlo intenté hacer algo parecido aunque pensaba que sobre todo era muy determinante la distancia. [...] Mi concepción estaba basada en el dibujo del movimiento de traslación de la Tierra (movimiento elíptico) y la posición de la Tierra en las distintas estaciones».

El fragmento que sigue muestra cómo, durante el proceso de trabajo en aula, sus ideas evolucionaron hacia una explicación en la que los ciclos estacionales no estaban ya ligados al factor distancia. Así mismo, apuntan a cómo se produjo la toma de conciencia sobre las ideas iniciales que habían manejado:

(Reconst.) (3.4) « Todos los componentes de mi grupo teníamos una idea principal sobre las estaciones: la influencia de la distancia Sol-Tierra en las estaciones. La elipse que dibuja la Tierra en el movimiento de traslación hace que ésta se sitúe a diferentes distancias respecto al Sol, así cuando la Tierra está más cercana al Sol es Verano y más lejana Invierno. [...] Pero, ¿cómo es que la distancia Sol-Tierra no influye?. Estábamos convencidos que la distancia tenía que determinar las diferentes estaciones, ¿cómo puede ser que en Invierno la Tierra esté más cercana al Sol? Si llegan más los rayos del Sol, ¿no debería ser Verano? Todas estas ideas nos produjo resistencia al cambio.»

Pero una cosa fue llegar a la conclusión de que la “distancia” no influía en los ciclos estacionales y otra, muy distinta, el arduo camino para acceder a dicha determinación. Una información muy sugerente es la que aportan en relación con qué consideran que ha desestabilizado su idea de la distancia.

(Reconst.) (3.4) «El cambio de idea llegó cuando el profesor nos dio los datos sobre el Afelio y Perihelio, indicándonos que el Perihelio (momento en el que la Tierra está más cercana al Sol) era en torno al 31 de Diciembre, es decir, que la idea que teníamos era errónea, ya que el dato que nos daba nos indica que el momento en el que la Tierra está más cercana al Sol es Invierno. [...] Otro dato que nos llevó al cambio de idea fue la elaboración de la elipse. En un primer momento la elaboración de ésta nos hizo ver la importancia de las concepciones que teníamos. [...] Una vez que construimos bien la elipse vimos con claridad que esa distancia diferencial Tierra-Sol era mínima y que por lo tanto no podía ser la que diferencia las distintas estaciones. La pregunta que me surgió a continuación fue si la distancia es la misma entonces ¿debería existir una sola estación? Pero esto no puede ser ya que sabemos que hay cuatro estaciones, por lo tanto, se llega a la conclusión que la distancia no influye en las estaciones.»

El siguiente fragmento aportado por el sujeto 3.2 nos muestra las dificultades que tuvieron los alumnos para concebir adecuadamente la forma de la órbita terrestre, debido precisamente a sus visiones iniciales inadecuadas sobre la elipse:

(Reconst.) (3.2) « Al intentar construir la elipse en primer lugar buscamos la definición de elipse en el diccionario, la cual no nos aclaró como se llevaba a cabo. En vez de intentar explicar ésta directamente hicimos caso a nuestra experiencia, a como nosotros recordábamos o como pensábamos que se construía y así lo hicimos. [...] Lo que hicimos fue llevar al papel las distancias de la Tierra al Sol en el Perihelio y en el Afelio, uniéndolas y haciendo una línea recta. Luego de cada distancia buscamos el centro e hicimos una circunferencia con cada distancia. Alrededor de estas dos circunferencias dibujamos la elipse "de aquella manera". [...] Al concluir la construcción, el Sol quedó en el centro de la supuesta elipse, ignorando la definición del diccionario y el concepto de "foco", a partir del cual la habíamos construido. No estábamos muy seguros de haber construido la elipse de manera correcta...»

La elipse que consiguen con este ensayo inicial, a partir de los datos del afelio y del perihelio, es muy circular, y como aún no había sido descartada la influencia de la distancia, dudan si ésta ha sido realizada correctamente ya que no coincide con la imagen previa que tienen de esta figura geométrica:

(Reconst.) (3.1) «...al hacer la elipse. Ésta nos salió muy circular, sin embargo, yo tenía en mi cabeza la imagen de la elipse con una forma ovalada. Pensé entonces que había algo que no encajaba.»

Una vez asumida su apariencia de circunferencia, les extraña la imagen tan ovalada que tradicionalmente aparece en los libros de texto y se cuestionan sobre las razones que justifican este hecho:

(Reconst.) (3.2) «¿Por qué si la elipse que nos sale es muy parecida a una circunferencia, en los libros la ponen como una elipse mas ovalada?»

Una posterior actividad de experimentación con un aro, como representación material de la órbita terrestre, les lleva a descubrir la diferente apariencia que adopta una figura según la perspectiva desde la que se observe.

(Reconst.) (3.4) «Mediante aros vistos de diferentes perspectivas vimos como una circunferencia puede parecer más o menos a una elipse, con lo cual todo depende de cómo lo miremos y como lo materialicemos ya que la observación en el espacio es diferente a la que se hace en el plano.»

Para concluir haremos algunas referencias a los comentarios acerca del proceso seguido. Algunos aluden a la evolución de sus ideas a partir del contraste con las de sus compañeros, otros, a la forma en que trabajaron y a sus propósitos:

(Reconst.) (3.2) «...Nosotros desde un primer momento no nos obsesionamos por conseguir un producto final sino que íbamos desarrollando nuestra hipótesis a la vez que veíamos como el proceso de experimentación se producía e íbamos obteniendo nuevas hipótesis, datos, etc...»

(Reconst.) (3.3) «Conforme fuimos analizando estos datos (nuevos) con los que cada uno de los miembros de mi grupo tenía fuimos intentando ver posibles pegos y posibles cosas a añadir al que sería "nuestro modelo", que poco a poco reflexionando y aportando ideas con un fundamento más o menos claro iba haciendo que nos creyéramos lo que decíamos y formáramos poco a poco un nuevo concepto. [...]

Otras informaciones, también sobre el proceso, ponen de manifiesto algunas dificultades encontradas. La aportación del sujeto 3.4, expresa cómo inicialmente la idea de distancia no era considerada errónea y que gracias a los procedimientos de trabajo llevados a cabo afloró y a partir de ahí se fue modificando a través del proceso de enseñanza-aprendizaje seguido:

(Reconst.) (3.4) «Como ejemplo de lo ocurrido en mi grupo puedo citar que en un principio pensábamos que la distancia Tierra-Sol era determinante en las estaciones y nos produjo resistencia en la modificación de la idea pero fue gracias a la investigación y la experimentación cuando nos dimos cuenta que esa idea era errónea....»

## CONCLUSIONES

Creemos que a lo largo de las aportaciones expuestas se hace patente el inestimable papel que el instrumento del portafolio ha jugado a lo largo de toda la experiencia como instrumento de investigación. No obstante, queremos destacar además cómo, a través del mismo, los diferentes sujetos no sólo describen lo ocurrido sino que son capaces de interpretarlo a su manera y de hacer una valoración crítica al respecto. Entendemos que esto es posible gracias a esta actividad última del portafolio (reconstrucción y análisis personal de la experiencia) que les posibilita la revisión de lo hecho, el tomar conciencia de lo sucedido, reflexionar sobre ello, analizarlo y poder dar una explicación aceptable al respecto. En definitiva, la comunicación nos muestra que constituye un instrumento que pone a los futuros profesores en situación de reflexionar sobre su propio conocimiento disciplinar y su adecuación para explicar y dar respuestas a sus ideas "de" y "sobre" la ciencia escolar.

Desde nuestra perspectiva, la reflexión es una de las actividades profesionales sobre las que es necesario incidir en los procesos de formación del profesorado (Doty, 2001). Para el profesor en formación, el Portafolio se configura como una actividad de reflexión sobre sus ideas y la elaboración del informe final de recapitulación es una forma de involucrar al futuro profesor en el análisis del contenido del trabajo realizado y es una estrategia potente para promover la reflexión de los estudiantes e incidir en sus ideas, así como para tomar conciencia del proceso seguido en su conjunto y a valorarlo.

## REFERENCIAS

- BARAB, S.A.; HAY, K.E.; BARNETT, M., y KEATING, T. (2000). Virtual Solar System Project: building understanding through model building. *Journal of Research in Science Teaching*, 37(7), pp. 719-756.
- DOTY, M.H. (2001). A qualitative examination of teaching portfolios as a means of transmitting science education values and promoting reflective practice in novice teachers. *Digital Dissertations N° AAT3014760*. Columbia University Teachers College.
- NAVARRETE, A.; AZCÁRATE, P. y OLIVA, J.M. (2004). Algunas interpretaciones sobre el fenómeno de las estaciones en niños, estudiantes y adultos: revisión de la literatura. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 1(3), pp. 146-166.
- SERRADÓ, A. y AZCÁRATE, P., (2000). “El portafolio: instrumento para la evaluación en la formación inicial del profesorado de secundaria”, en *Actas del IX Congreso sobre Enseñanza y Aprendizaje de las Matemáticas*, San Fernando, España.
- VEGA, A.M. (2001). *Sol y Luna, una pareja precopernicana. Estudio del día y la noche en Educación infantil*. Tesis Doctoral. Universidad de la Laguna.