

REFLEXIÓN-ACCIÓN ACERCA DEL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DE LA IDEAS DE LOS ALUMNOS EN CIENCIAS

Fátima Rodríguez-Marín.

Universidad de Sevilla

Dpto. de Didáctica de las Ciencias Experimentales y Sociales

frodmar@us.es

RESUMEN

En la siguiente comunicación se presenta una propuesta de intervención para trabajar las ideas del alumnado sobre ciencias en la asignatura de Didáctica de las Ciencias Experimentales de 2º curso del Grado de Educación Primaria. El modelo didáctico personal seguido para el desarrollo de esta experiencia, se basa fundamentalmente en el modelo de Investigación en la Escuela, ya que considero que dicho modelo recoge los principios didácticos que quiero trabajar con mi alumnado y que a su vez ellos puedan llevar a cabo.

CONTEXTO DE LA INTERVENCIÓN

En el contexto de la asignatura de 2º curso del Grado de Educación Primaria denominada Didáctica de las Ciencias Experimentales se lleva a cabo mi intervención para desarrollar el ciclo de mejora en el marco del programa de la red de profesorado (REFID).

La clase está formada por 68 alumnos/as, siendo la mayoría con edades comprendidas entre los 19 y 20 años. La asignatura la imparto tres horas a la semana, estando repartidas en sesiones de 2 horas con el grupo completo y de una hora con el grupo dividido.

Es una clase diversa, con diferente grado de interés e implicación del alumnado en la asignatura. Los trabajos que se solicitan se realizan de forma individual y grupal. En el trabajo en grupo, hay varios de ellos que van realizando las actividades que se piden, pero que no se implican demasiado. Respecto a la participación, es bastante buena, generándose debates muy interesantes y son respetuosos unos con otros.

PRINCIPIOS DIDÁCTICOS

Teniendo en cuenta el modelo didáctico investigativo (Ligure y Noste, 2007; García-Pérez, 2000; García Díaz y García-Pérez, 1989; Porlán, 1993; Grupo Investigación en la Escuela, 1991) como referencia para el diseño de mi propuesta didáctica, enumero a continuación los principios que he intentado poner en marcha:

- **Perspectiva constructivista y evolucionista del conocimiento.** He intentado tener una visión más relativista y plural del conocimiento (comprender las perspectivas de los otros) con situaciones de aprendizaje en las que haya contraste de ideas y negociación democrática del conocimiento. Trabajando con mis alumnos que no hay verdades absolutas. Respecto al proceso de construcción del conocimiento, he intentado que el alumnado fueran agentes activos/as del aprendizaje, dando sentido, significado, a lo que hago en mis clases. También he intentado que construyan el conocimiento con referencias a la práctica cotidiana, poniendo ejemplos muy cercanos a ellos e intentando crear situaciones de aprendizaje que movilizaran el conjunto de sus creencias y un carácter social, en un doble sentido: se aprende en la interacción social y lo que se aprende está determinado socialmente (Cubero, 2001 y 2005). En este proceso he intentado que mi papel fuese de guía. De estos planteamientos se sigue que, el tratamiento de los contenidos se haga teniendo en cuenta problemas evitando dar las respuestas, ayudando a los/las participantes a desarrollar sus capacidades para que sean ellos/ellas los que lo resuelvan.
- **La perspectiva compleja.** El principio básico en esta perspectiva sería el de complementariedad. Se trata de entender el mundo más como interacción que como antagonismo y oposición, de buscar la complementariedad entre lo natural y lo social; entre la razón y el sentimiento; entre la ciencia y la ideología y entre unas ciencias y otras; entre la responsabilidad individual y la colectiva; entre lo local y lo global, etc. Y más concretamente, la complementariedad entre la comprensión de los problemas, la toma de conciencia y la acción, así como la interdependencia entre el cambio social y el cambio individual (evolución conjunta del desarrollo de la persona y del desarrollo social), que configuran una idea compleja de cómo debe ser nuestra intervención en relación con los problemas socioambientales. Desde esta perspectiva, sería reduccionista pensar que hasta que no cambie la sociedad no van a cambiar las personas (y su recíproca) o que se puede actuar sin reflexión. Para trabajar los problemas desde esta perspectiva, hay que evitar la compartimentación y la disyunción del saber; así, el “principio de la complementariedad” reconoce la complementariedad de conceptos que, en la perspectiva simplificadora, se consideraban separados (orden-desorden, sujeto-objeto, unidad-diversidad, causa-efecto, estructura-función, científico-cotidiano, etc.).
- **Perspectiva crítica.** No puedo olvidarme de esta perspectiva en el sentido de que las clases que llevamos a cabo tanto en la universidad como en un colegio, tienen que ir más allá de la transmisión de unos conocimientos concretos, dirigiéndose a la construcción de una “democracia crítica”, que haga compatible la libertad individual y la justicia social, y que se base en la intercomunicación, el debate y la reflexión compartida. Y en este sentido de forma muy continua he fomentado en clase el debate y la reflexión sobre el papel que ellos tienen como docentes y como alumnado.

MAPA DE CONTENIDOS

Tanto para los contenidos de la asignatura como para los del bloque concreto que abordo en este ciclo de mejora, los criterios que se han tenido en cuenta para su selección y organización han sido:

- Trabajar aquellos contenidos que hagan al alumnado más competente respecto a la enseñanza de las ciencias. Como por ejemplo: “Conocer y comprender las concepciones de los niños y niñas en la etapa de Educación Primaria en relación con los fenómenos de la realidad y las implicaciones didácticas de ello en relación con el diseño y desarrollo de la enseñanza”
- Trabajar en torno a diferentes temáticas, planteadas como problemas profesionales (qué enseñar, para qué enseñarlo, cómo enseñarlo...), en el que hay integración de los contenidos conceptuales, procedimentales y actitudinales.
- Y otro aspecto que se ha tenido en cuenta ha sido las ideas de los alumnos respecto al tema para la organización de los mismos, quedando como sigue:

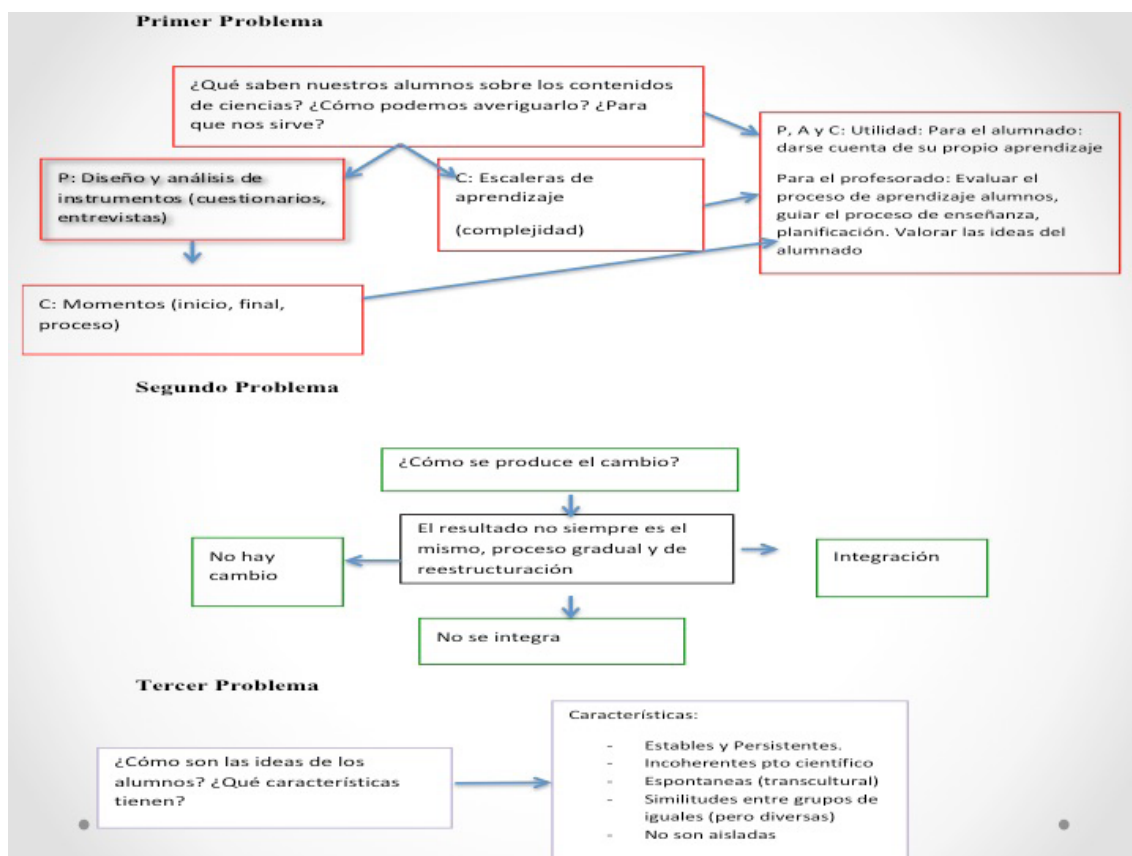


Figura 1: Mapa de problemas

METODOLOGÍA

Los elementos que conforman mi Modelo Didáctico Personal (Ballenilla, 2003) son de diverso tipo y origen, siendo mi referente, el modelo de Investigación en la Escuela (García, 2004a). Pero como indican Solís y Porlán (2003) quizás el modelo que presento

y que posteriormente materializo en la secuencia de actividades es un elemento regulador y dialéctico entre lo que “pienso” y lo que “hago”, por este motivo considero que la evaluación de este aspecto en el proceso de formación es fundamental.

Pese a que este modelo no está constituido por una secuencia fija de pasos, sí se pueden distinguir pautas necesarias y comunes que pueden ser concretadas en ciclos metodológicos (García, 2004a), y que fue la propuesta de trabajo seguida para poner en marcha y analizar el proceso que he llevado a cabo:

a. Delimitación del problema.

El punto de partida ha sido la formulación de un problema que el alumnado debe resolver, considerando que tiene más sentido formular problemas que conecten con el alumnado y, a la vez, exijan el conocimiento que queremos enseñar para su resolución. Es importante formular problemas «auténticos» (Bravo y Jiménez Aleixandre, 2010), es decir, que tengan sentido para el alumnado, que sean interesantes para él, que permitan trabajar los contenidos que consideramos relevantes y establecer conexiones con la vida cotidiana. En este caso los problemas son los comentados anteriormente: ¿Qué saben nuestros alumnos sobre los contenidos de ciencia? ¿Cómo podemos averiguarlo? ¿Para qué nos sirve esa información? ¿Como se produce el cambio? ¿Qué características generales tienen esas ideas?

b. Primer tratamiento desde las ideas de los alumnos/as.

El segundo paso que realicé fue conocer y tener en consideración cuáles son las ideas previas que los alumnos tienen sobre el problema que le hemos planteado, a través de un cuestionario y una lluvia de ideas.

c. Aporte de información nueva y contraste de información.

El siguiente paso fue aportar información desde fuentes (videos, lecturas, análisis de materiales, trabajo en grupo,...) lo más diversas posibles, que entren en confrontación con las ideas previas - hipótesis que el alumnado planteó en la etapa anterior.

d. Recapitulación y elaboración de conclusiones.

Resultado de la confrontación anterior esperaba la reformulación de dichas ideas llegando a conclusiones plausibles. Para ello el alumnado debe llevar a cabo una labor de síntesis de lo aprendido, para lo que se solicitó un trabajo final.

e. Comunicación de lo aprendido.

Aunque consideraba este aspecto fundamental como trabajo de síntesis, no lo pude poner en marcha debido a la falta de tiempo.

f. Formulación de nuevos problemas.

Dentro de este modelo investigativo la resolución de un problema nos abre las puertas a nuevos problemas, en definitiva a nuevos conocimientos, en un proceso continuo y recurrente. Por lo que al cerrar el bloque los planteamos que no quedaban del todo cerrados se fueron apuntando para nuevas investigaciones.

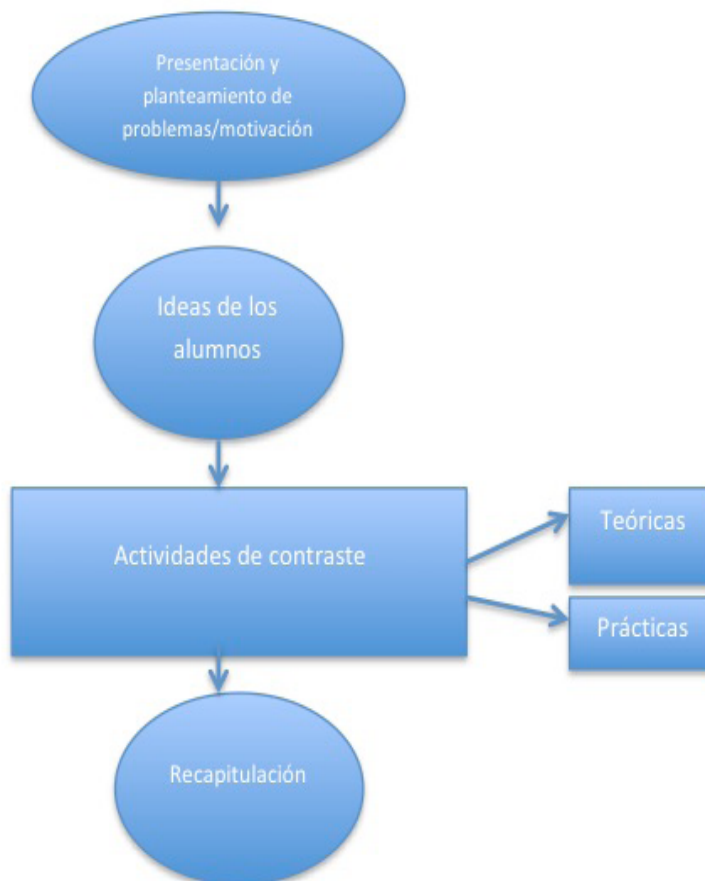


Figura 2: Modelo Didáctico Personal

RELATO RESUMIDO DE LAS SESIONES

Problema 1: ¿Qué saben nuestros alumnos sobre los contenidos de ciencias? ¿Cómo podemos averiguarlo? ¿Para que nos sirve?	
FASE	ACTIVIDADES
M	A.1. Video Rosario Cubero “ Construyendo nuestro mundo” Visualización con comentarios. (45 min)
IA	A.2. Lluvia de ideas sobre lo que saben (izquierda) y lo que podríamos hacer en este bloque (derecha) (30 min). A.2 Guion inicial sobre las ideas de los alumnos de forma grupal.

C	<p>A.3. Exposición dialogada sobre cómo podemos averiguar las ideas de los alumnos. Planteo ejemplos concretos de instrumentos. Les comento que vamos a realizar esto que hemos trabajado hoy con los niños, y que para ello iremos a un centro escolar donde lo pasaremos. (1h)</p> <p>A.5 Pido que realicen una búsqueda en Internet sobre investigaciones sobre las ideas de los alumnos en los temas elegidos (15-30 min en clase, resto en casa)</p> <p>A.6 Realizar el cuestionario. (1 sesión de clase). Voy revisando las cuestiones que plantean y pido que me lo manden por correo para revisar todos los cuestionarios antes de pasarlos.</p> <p>A.7 Exposición dialogada sobre como analizar los cuestionarios (resultados) (30 min)</p> <p>A.8 Análisis cuestionarios (2 horas)</p> <p>A.9 Exposición dialogada sobre como analizar los cuestionarios (conclusiones) y la utilización didáctica. (30 min)</p> <p>A.10 Realizar las conclusiones (30 min y resto casa)</p>
R	A.11. Puesta en común de algunos sistemas de categorías y análisis realizados. (30 min)
Bloque 2: ¿Cómo se produce el cambio?	
FASE	ACTIVIDADES
M	A.1 Les presento los resultados de los cuestionarios pre y post que realizaron sobre ciencia al inicio de curso en el marco de un proyecto de innovación. (20 min)
IA	A.2. Debate ¿Han cambiado tus ideas y por qué creen que han cambiado? (15 min)
C	A.3. Les paso unos esquemas para trabajar que ocurre con la información cuando llega a nuestro cerebro (3 casos) Trabajo en grupo. (10 min.)
R	<p>A.4 Puesta en común y realización de conclusiones. (15 min)</p> <p>A.5. Pido para casa que cada alumno busque en internet/artículos recomendados y que escriba en un post-it una característica de las ideas de los alumnos</p>
Problema 3: ¿Cómo son las ideas de los niños/as?	
FASE	ACTIVIDADES
P	A. 1 ¿Cómo son las ideas de los alumnos? (5 min)
IA	A.2. Poner en la pizarra los post-it que han ido trayendo (15-20 min)
C	<p>A.3 Organización de los post-it. (30 min)</p> <p>A.4 Exposición dialogada sobre las ideas de los alumnos y visualización de algunos videos. (1 hora)</p>
R	A.5 Puesta en común. (15 min)
IAF	A. Guion final sobre las ideas de los alumnos. (15 min)

Leyenda: P (formulación del problema), M (motivación), IA (ideas del alumnado), C (aporte de información para realizar el contraste), R (recapitulación), IAF (Ideas de los alumnos final)

EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE DE LOS ESTUDIANTES

Para la evaluación del aprendizaje de los alumnos tuve en cuenta diversos instrumentos que me proporcionaban distinta información a lo largo del proceso:

Primero realicé una lluvia de ideas, para conocer los problemas o contenidos que querían abordar respecto al bloque que se iba a iniciar en la asignatura. Con esta actividad podía valorar el grado de interés que les suscitaba el tema que había propuesto, y por otro lado a qué aspectos concretos les daban más relevancia. Comentaban que querían saber lo que sabían los alumnos sobre los temas que estaban trabajando y que eso querían averiguarlo en un aula. Utilizaban normalmente frases del tipo “para saber lo que tengo que dar”, “para saber de donde partir” “solventar los errores”...

También les pregunté como lo podríamos hacer en el aula, qué tipo de actividades podíamos realizar, y propusieron sobre todo actividades prácticas (visita a un aula, hacerlo ellos mismos, realizar estudios de casos, visionado de videos,...).

Finalmente con esa información, organicé el resto de sesiones (como aparece en la tabla anterior) empezando por el problema de ¿Cómo averiguar las ideas de los niños? ¿Para qué sirven?, en vez de empezar como había hecho en otras ocasiones por ¿Qué características tienen las ideas de los niños?

Para ver la evolución del aprendizaje de forma más sistemática utilicé un cuestionario adaptado del utilizado en Rivero et al (2014), que pasé tanto al inicio como al final del bloque a los grupos de clase (están organizados en grupos de 4-5 personas y han elegido un contenido de ciencias). Se les proponía tres cuestiones (sobre naturaleza de las ideas de los alumnos, la idea de cambio y sobre la utilización didáctica) con tres posibles respuestas, que están formuladas de menor a mayor complejidad: A (nivel próximo a un modelo tradicional o transmisivo), B y C (nivel de referencia en la formación inicial: modelo de Investigación Escolar). Las respuestas aparecen desordenadas. Junto con estas posibles respuestas, se incluye una cuarta opción (D), así formulada: “En caso de no sentirnos identificados con estas opciones ¿cómo es vuestra propuesta inicial?” Y en todos los casos se les solicita una explicación que justifique su elección.

En el siguiente gráfico muestro el análisis de las respuestas de 10 de los 13 grupos de los que he obtenido los cuestionarios pre y post, siguiendo el sistema de categorías de Rivero et al (2014). Se puede observar que existe diversidad de evoluciones en su aprendizaje. En el caso de la pregunta 1, todos los grupos se posicionaban en el nivel B y tras la intervención todos se mantienen en el mismo nivel a excepción de 2 grupos que pasan al nivel C. Respecto a la pregunta 2, hay más variedad de respuesta, hay grupos que evolucionan desde el nivel B (el cambio se produce por sustitución) al C (el cambio se produce por interacción) y otros grupos no hay cambios estando en el C al inicio y al final y

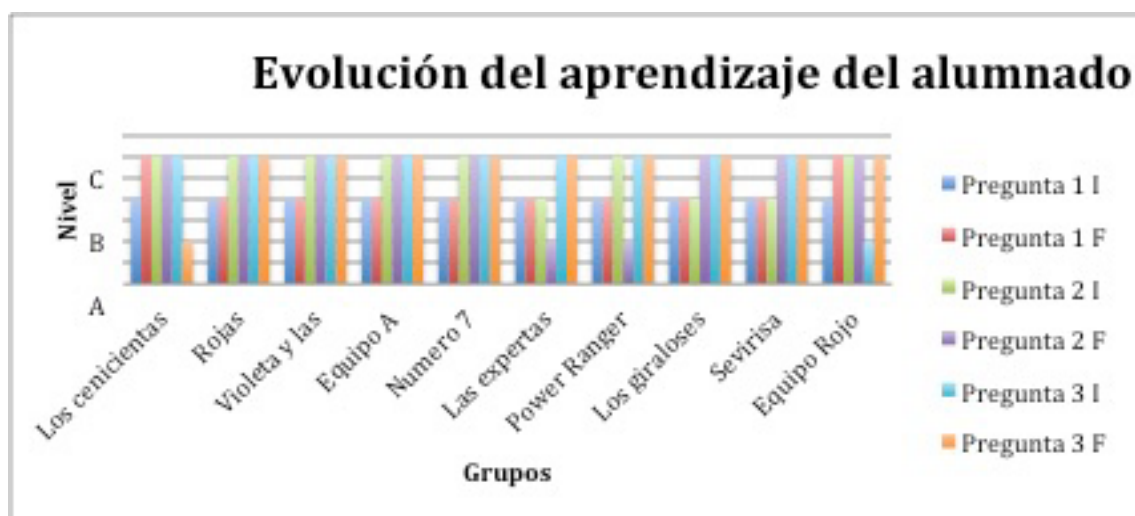
dos grupos tienen una regresión de niveles más complejos (C y B) a más simple (A). Respecto a la pregunta 3, todos los grupos excepto 2 tanto al inicio como al final se encuentran en el nivel C, y hay un grupo que pasa del nivel A al nivel C y otro que pasa del nivel C al nivel A.

CATEGORÍAS		NIVEL A	NIVEL B	NIVEL C
IDEAS de los ALUMNOS	Pregunta 1: ¿Qué entendéis por ideas de los alumnos? Naturaleza	En realidad los alumnos no tienen ideas sobre los contenidos de ciencias y si las tienen son erróneas y sin interés para la enseñanza y el aprendizaje	Son los conocimientos previos que los alumnos deben tener para aprender un tema	Las ideas de los alumnos son un conocimiento diferente al conocimiento científico y escolar, que utilizan en su vida cotidiana
	Pregunta 2: ¿Qué creéis que ocurre con las ideas de los alumnos en la escuela? Cambio	Se supone que los alumnos añaden lo que les hemos enseñado a sus propias ideas	Se supone que los alumnos cambian sus ideas por lo que queremos enseñarles	Se supone que los alumnos reelaboran sus propias ideas al interactuar con nuevas informaciones
	Pregunta 3: ¿Cuándo y para qué se pueden tener en cuenta? Utilización didáctica	Al principio, para saber lo que los alumnos saben del tema y así insistir en lo que tienen más errores	Al principio y al final de las clases para saber qué es lo que han aprendido	A lo largo de todas las clases, primero para detectarlas, luego para compararlas con otras informaciones y finalmente, para reelaborarlas

Tabla 1: Sistema de categorías. Fuente: Rivero y otros, 2014.

Teniendo en cuenta que son resultados de lo que declaran ante los casos que les mostramos los resultados son bastante diversos, pero podemos observar que en casi todas las preguntas hay una evolución progresiva en casi todos los grupos, a excepción de algunos grupos que tienen un retroceso.

Los resultados obtenidos del cuestionario pre y post se resumen en este gráfico:



Solicité un trabajo final grupal con el que cerraba el bloque y cuyo objetivo era ver el grado de conocimiento de los contenidos abordados, y además este instrumento formaba parte de la calificación. El trabajo que tenían que presentar eran los resultados obtenidos tras haber diseñado y haber puesto en marcha un instrumento de ideas de los alumnos en primaria sobre el tema que habían elegido al inicio de curso. Para analizar los trabajos, creé una rúbrica que analizaba tanto aspectos formales como didácticos y de nuevo aquí al revisar estos trabajos me encuentro una gran diversidad, desde trabajos muy completos y con un alto nivel de reflexión a otros que simplemente estaban completando de forma mecánica los apartados propuestos.

EVALUACIÓN DEL DISEÑO

Analizando los resultados de la evolución del aprendizaje del alumnado, y teniendo en cuenta la observación realizada en clase, respecto al trabajo realizado sobre el problema 1, no realizaría demasiados cambios, creo que la secuencia planteada ha sido adecuada aunque tendría que dejar más tiempo para el trabajo en clase en el que pudiera revisar desde el inicio el trabajo de todos los grupos.

Respecto al problema 2, aunque busqué para trabajar la idea de cambio un ejemplo concreto con cuestionarios que ellos mismos habían realizado previamente, no conseguí la implicación en la actividad que me planteaba y creo que no llegaron de forma autónoma a la resolución de este problema, tendría que buscar actividades que pudiesen representar de forma más práctica este contenido.

Respecto al problema 3, considero que la actividad planteada en clase fue muy interesante y visual para trabajar las ideas del alumnado pero que debido a la cantidad de alumnos que tengo fue difícil su ejecución, y quizás hubo demasiadas distracciones cuando un alumno salía a la pizarra y comentaba su post-it. Además solo 2-3 personas habían buscado en internet o habían leído previamente el texto recomendado con el que podían extraer ideas para plantearlas en clase, por lo que esta actividad de puesta en común no fue demasiado reflexiva.

Como actividad de mejora, propongo para la siguiente intervención que se realice la lectura o búsqueda en internet pero solicitando una reflexión individual que me tendrían que mandar a la plataforma, y para la puesta en común para ser más operativos, podría plantear en una diapositiva las diferentes características de las ideas de los alumnos e ir las presentando poco a poco, y aquellos alumnos que se fueran sintiendo identificado con lo que habían escrito en el post-it que fueran saliendo.

CONCLUSIONES FINALES

Como conclusión final, pienso que he avanzado en el trabajo de este bloque de la asignatura, reflexionando bastante la secuencia de actividades con el alumnado, aunque considero que tengo que reflexionar sobre los siguientes aspectos:

- Considero que los contenidos a abordar en esta secuencia, siguen siendo muchos y de muy diversa índole por lo que la presión de la temporalización, puede hacer que las actividades que se plantean no lleguen a ser lo reflexivas que deberían ser, luego debería priorizar aún más los contenidos a abordar.
- Respecto a la metodología utilizada, considero que he sido coherente con el modelo planteado aunque me he encontrado con la dificultad de que los alumnos no habían trabajado anteriormente de esta forma y aunque ya llevábamos un mes de clase cuando inicié esta experiencia, todavía eran reticentes a un modelo en el que la profesora actuaba más como una guía que como una transmisora, y en ocasiones, ellos se perdían en el proceso. Considero por lo tanto que tendría que haber parado en determinados momentos para que ellos fueran cogiendo la dinámica.
- Respecto a la evaluación del aprendizaje, considero que tengo que seguir profundizando en las dificultades que tienen nuestros alumnos respecto a los contenidos que se abordan para proponer más actividades en ese sentido.
- Respecto a la evaluación del proceso, considero que he sido bastante sistemática con la recogida de datos tanto del alumnado, de mi papel como docente como del proceso, y que tendría que continuar en esa línea, ya que me ha ayudado al trabajo de reflexión que estoy realizando en estos momentos y que tanto me va a servir para mis futuras intervenciones.

Me gustaría cerrar este apartado haciendo una reflexión sobre mi papel como docente, en este sentido, aunque he tenido que dedicar más tiempo a la sistematización de la información, a la creación de una secuencia didáctica acorde a mis principios y modelo didáctico, considero que este proceso debe continuar para crecer en esta profesión porque a medida que una es más consciente de lo que hace puede cambiar para mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje en el aula.

BIBLIOGRAFÍA.

- Ballenilla, F. (2003). *El practicum en la Formación Inicial del Profesorado de Ciencias de Enseñanza Secundaria*. Estudio de caso. LiberLIBRO.com. Tesis doctoral. Universidad de Sevilla.
- Bravo, B. y Jiménez Aleixandre, M.P. (2010): “¿Salmones o sardinas? Una unidad para favorecer el uso de pruebas y la argumentación en ecología”, *Alambique*, 63, 19-25.
- Cubero, R. (2001). Maestros y alumnos conversando: el encuentro de las voces distantes. *Investigación en la Escuela*, 45, 7-20.

- Cubero, R (2005). *Perspectivas Constructivistas. La intersección entre el significado, la interacción y el discurso*. Barcelona: GRAÓ
- García, J.E. (2004a): *Educación Ambiental, constructivismo y complejidad*. Sevilla. Diada Editora.
- García Díaz y García-Pérez (1989). *Aprender investigando*. Sevilla: Diada.
- García-Pérez, F.F (2000). Un modelo didáctico alternativo para transformar la educación: el modelo de investigación en la escuela. *Scripta Nova: Revista electrónica de geografía y ciencias sociales*, 4, 55-78.
- Grupo Investigación en la Escuela (1991). Proyecto curricular “Investigación y Renovación Escolar”. *El Modelo Didáctico de Investigación en la Escuela*. Vol. I. Sevilla: Diada Editora.
- Liguori, L. y Noste, M.I. (2007). *Didáctica de las ciencias naturales*. Rosario (Argentina): Homo Sapiens Ediciones y Sevilla: Editorial MAD.
- Porlán (1993). *Constructivismo y Escuela*. Sevilla: Diada.
- Rivero, A., Solís, E., Martín del Pozo, R. (2014). ¿Cómo analizan los futuros maestros sus propuestas didácticas. En: *XXVI Encuentros en Didáctica de las Ciencias Experimentales*. Universidad de Huelva.
- Solís, E. y Porlán, R., (2003). Las concepciones del profesorado de Ciencias de Secundaria en Formación Inicial ¿Obstáculo o punto de partida? *Investigación en la Escuela*, 49, 5-22.