

El proceso de desenvolvimiento de actividades sobre la enerxía de orientación Ciencia-Tecnología-Sociedad

Miguel Angel Yebra y Pedro Membiela
IES nº1 Verín. Universidade de Vigo

1-INTRODUCCIÓN:

La reflexión sobre un proceso de reelaboración del diseño curricular de actividades CTS centradas en la temática de la energía es importante como práctica de evaluación para la mejora educativa, utilizando como punto de referencia el resultado de otro proceso anterior de investigación-acción (Yebra e Membiela, 2003).

El diseño y selección de actividades se basó en que tuvieran una orientación en la línea del movimiento CTS, en la variedad del tipo de actividad (lecturas, debates, prácticas de laboratorio, salidas y visitas ,...) con la intención de mantener la atención de los alumnos/as y hacerlas lo más atractivas e interesantes posible, así como los modelos de organización docente fueron también variados, aunque dominaron claramente las actividades en pequeños grupos sobre el que trabajo individual y del grupo clase.

Se muestran los cambios en el diseño de las actividades realizadas, y las valoraciones de los mismos realizadas por los participantes (estudiantes, profesor y asesor externo).

¿Qué se cambió en las actividades?

Lo primero que hay que destacar es que se ha reducido su número de 12 a 10 ya que me pareció excesivo el tiempo dedicado a la realización de las mismas en el curso anterior sobre todo teniendo en cuenta la necesidad de cumplir con el sobrecargado currículo oficial de 4º de ESO.

De todas formas la puesta en práctica de las últimas actividades siempre es un poco apurada por coincidir con el final del curso escolar

Otro cambio fue la secuenciación de las actividades, así por ejemplo la actividad dedicada al aprendizaje sobre los conceptos de energía y contaminación se realizó en primer lugar mientras que en el curso 2002-03 se hizo por la mitad.

También aparecen nuevas actividades no 2003-2004 como un debate sobre lo que entendían por energía y de visitas a centrales energeticas y bodegas.

Las actividades realizadas durante el curso 2003-04 fueron las siguientes:

ACTIVIDADE Nº 1: DEBATE SOBRE AS IDEAS PREVIAS

En esta actividad los alumnos/as del grupo tenían que debatir en gran grupo sobre los conceptos de energía y contaminación.

Esta actividad fue grabada y su transcripción nos servirá este curso para adaptar alguna actividad posterior.

Se realizó en primer lugar ya que hemos observado que el curso anterior, a medida que se realizaban las actividades, los alumnos/as se formaban un pequeño lío sobre estos conceptos lo que entorpecía la realización de las actividades siguientes

ACTIVIDADE Nº 2: ESTUDIO DE UN RECIBO DE LA LUZ

Mi empeño en mantener esta actividad poco valorada por los alumnos/as se debe a que me parece fundamental a la hora de acercarme al currículo oficial de 4º de la ESO. En ella, por ejemplo, se distingue entre unidades de energía y potencia como son el kW.h y el kW.

Para hacerla un poco más interesante se ha introducido un artículo sobre la bombona de butano ya que es otra fuente de energía muy empleada en los hogares de mis alumnos/as.

ACTIVIDADE Nº 3: OS CAMBIOS NO EMPREGO DA ENERXÍA NA CASA

Se ha mantenido igual que el curso anterior con la única excepción de haber introducido una serie de fotografías de aparatos eléctricos modernos y maquinas antiguas que se empleaban en la realización de tareas domesticas.

ACTIVIDADE Nº 4: AS TRANSFORMACIÓNS ENERXÉTICAS

Esta actividad ha pasado de ser una puesta en común de ideas a una actividad de campo donde los alumnos observan como la radiación solar se encarga de calentar unos recipientes de plástico llenos de agua que aumenta su temperatura de forma diferente en función del color del recipiente.

ACTIVIDADE Nº 5: ECOAUDITORÍA DO CENTRO ESCOLAR

Otra actividad que no ha tenido grandes variaciones y que supone un trabajo de observación, análisis y proposición de ideas sobre como mejorar la "eficiencia" energética de un IES.

ACTIVIDADE Nº 6: COMO FUNCIONA UNA CENTRAL HIDROELÉCTRICA

Se ha podido realizar una visita con la mitad del grupo de 4º de ESO matriculado en Física y Química a la central hidroeléctrica de Lindoso. En el aula cada uno expondrá a un compañero que no participó en la visita, lo visto y apreciado durante el día de la salida.

ACTIVIDADE Nº 7: OS PROBLEMAS DOS PARQUES EÓLICOS

También hemos realizado una visita al parque eólico do Larouco con medio grupo 4º de ESO. Paseamos el parque y visitamos las instalaciones durante una tarde de tormenta muy espectacular hasta que nos indicaron que debíamos retirarnos del parque por el riesgo que corríamos.

ACTIVIDADE Nº 8: ESTUDIO DO MUÍÑO TRADICIONAL

Debido al éxito de esta actividad el curso pasado y que la alumna que lo expuso en su mayor parte el año pasado, estaba repitiendo curso, le sugerí que podía hacerlo ella de nuevo y acepto encantada.

ACTIVIDADE Nº 9: OS CAMBIOS NOS USOS DA ENERXÍA NO CAMPO

La última de las visitas realizadas este curso con la mitad de los alumnos/as del grupo. Fuimos a visitar la bodega "O Cabildo" de Oimbra y tuvieron la amabilidad de mostrarnos maquinas como la estrujadora y la despalilladora en funcionamiento.

ACTIVIDADE Nº 10: OS EFECTOS DO PRESTIGE: UN ANO DESPOIS

La actividad más participativa de todas. Se realizo como un gran debate y también se grabó y se transcribió para obtener información para cursos venideros.

Podemos clasificar las actividades según la forma de trabajar empleada aunque los límites no son claros y una misma actividad puede participar de varias de estas metodologías.

Debates: "Ideas previas sobre contaminación y energía" y "el Prestige un año después"

Prácticas: "Transformaciones energéticas" y "Estudio del recibo de la luz"

Salidas de Campo: "Los problemas de los parques eólicos", "Una central Hidroeléctrica" y "Los cambios en el empleo de la energía en el campo"

Exposiciones: "Estudio de un molino tradicional"

Investigación: "Los cambios en el empleo de la energía en el hogar"

Investigación – Acción: "Eco auditoría del centro escolar"

Atendiendo al agrupamiento de los alumnos/as podemos decir que hemos trabajado tanto de forma individual, como en la exposición del molino tradicional, hasta en gran grupo, como en los debates realizados en el aula, pasando por el trabajo en grupo reducido, dos alumnos/as en el estudio del recibo de la luz y grupos mayores como en las visitas, nueve alumnos/as o tres en las transformaciones energéticas.

2- VALORACION DE IDEAS PREVIAS:

1- ¿QUE ES PARA TI ENERGÍA?

%

En blanco	27,77
Todo	5,55
Sirve para crear trabajo	16,66
Para realizar cosas en la vida	11,11
Es el producto de transformaciones de la materia	11,11
Hace funcionar aparatos	5,55
Fuente de vida	5,55
Movimiento	5,55
Esta muy presente	5,55
Hace que se muevan las cosas	5,55
Fuerza para obtener electricidad con agua	5,55
Es un rozamiento	5,55

2-¿QUE ES PARA TI ENERGÍA RENOVABLE?

%

No se agota	38,88
Es reutilizable	55,55
No contamina	5,55
Se regenera	5,55
Aire y agua	5,55

3A-¿CUAL ES PARA TI LA MEJOR ENERGÍA?

%

Eólica	55,55
Solar	22,22
Ninguna	16,66
Las Renovables	11,11
Nuclear de fusión	5,55
Las naturales	5,55
Mecánica	5,55
Nuclear	5,55

¿POR QUE?

%

No contaminan	61,11
Son renovables	22,22
No se agotan	16,66
Solo contaminan vista y oído	11,11

Muchos lugares apropiados	5,55
Todas contaminan	5,55
Tienen un amplio abanico de utilización	5,55
Por ser naturales	5,55
Todas peligrosas	5,55
Aunque produce residuos	5,55

3B-¿CUAL ES PARA TI LA PEOR ENERGÍA? %

Hidráulica	22,22
Nuclear	22,22
Térmica	16,66
Petróleo y combustibles	11,11
Ninguna	11,11
No renovables	5,55
Carbón	5,55
La que se desperdicia	5,55
No renovables	5,55

¿POR QUE? %

Contaminan	50,00
Afectan a los animales del entorno	22,22
Se agotan	16,66
Contaminan pero son buenas	11,11
Pueden producir catástrofes	11,11
Afecta a los vegetales	11,11
No renovables	5,55
Tiene riesgos para la salud	5,55
Es antinatural en el ecosistema	5,55

4A-¿COMO SE EMPLEA LA ENERGÍA EN TU CENTRO? %

Bien	61,11
Se intenta emplear bien	5,55
Regular	5,55
Muy mal	5,55
Mal el calor	5,55

¿POR QUE? %

Nada	16,66
Apagamos la luz si no hace falta	16,66
Solo funcionan la mitad de los tubos fluorescentes	11,11
Apagamos la calefacción	11,11
Cerrando grifos	11,11
Mal orientado el centro	5,55
Ventanas abiertas con la calefacción	5,55
Tiene cristales dobles	5,55
Siempre se intenta no malgastar	5,55
Hay demasiados aparatos eléctricos	5,55
Por participar en concurso la apuesta	5,55
Podríamos hacerlo mejor	5,55
No se colabora	5,55
Por ser necesaria	5,55
Gastando lo mínimo	5,55

Se desperdicia	5,55
----------------	------

4B-¿COMO SE EMPLEA LA ENERGÍA EN TU AULA? %

Mal	50,00
Bien	16,66
Nada	11,11
Igual que en el centro	11,11

¿POR QUE? %

Luces encendidas sin necesidad	33,33
Luz del sol y eléctrica a la vez	27,77
Ventanas abiertas con calefacción	16,66
Tubos fluorescentes con pocos cebadores	11,11
Mala orientación	5,55
Encender todo	5,55
Se apaga la luz cuando no hace falta	5,55
No se aprovecha el calor del sol	5,55

5-¿ QUE CONSEJOS DARÍAS A UN AMIGO PARA QUE AHORRASE ENERGÍA? %

Reducir la contaminación	50,00
Ahorro económico	27,77
No agotar los recursos	16,66
No destruir el medio	16,66
Por tener muchas utilidades	11,11
Usar energías no contaminantes	5,55
Reinvertir el ahorro	5,55
Contribuir al futuro	5,55
Nada ya tiene que saber que es imprescindible	5,55
Una persona sola puede hacer mucho	5,55
Muchas personas pueden hacer mucho	5,55
La eléctrica por el dinero	5,55
Energía humana para estar menos cansado	5,55
Es beneficioso para todo el mundo	5,55

6-¿QUE HARÍAS TU PARA AHORRAR ENERGÍA? %

Apagar las luces innecesarias	61,11
Apagar la calefacción no necesaria	38,88
Cerrar los grifos	27,77
No usar energía sin necesidad	22,22
Aprovechar la luz del sol	22,22
Reciclar todo lo posible	11,11
Apagar otros aparatos eléctricos	11,11
Aprovechar el calor del sol	5,55
Hacer cosas cuando menos energía se gasta	5,55
Usar bombillas de bajo consumo	5,55
Medidas con las cisternas	5,55
Realizar una buena planificación	5,55
No abrir ventanas con la calefacción encendida	5,55
Ducharse y no bañarse	5,55
Emplear medios de transporte que no consuman gasolina	5,55

Tabla1: VALORACION DE IDEAS PREVIAS:

3- LAS VALORACIONES DE LOS ESTUDIANTES:

En el curso 2002-2003 las actividades más interesantes lo fueron por aportar cosas desconocidas, por estar bien expuestas y por ser conocidas de antes; y poco interesantes por aburridas o por ser algo ya conocido. Los problemas en las actividades fueron la falta de conocimientos o confundir conceptos, y para mejorar dedicarle más tiempo, ir más al laboratorio, estudiar más, hacer más visitas de todo el grupo y tener más objetividad.

En la valoración de las actividades del curso 2003-2004 eran interesantes porque les gustaron mucho y porque aprendieron cosas útiles, incluso un 16,5% las valoran todas como buenas. Los motivos de las menos interesantes son que ya las conocían, que no les interesaban o que no las entendían bien. A nadie le pareció aburrida alguna actividad cuando en el curso 2002-03 eran un 25%. Entre los problemas encontrados mencionan el no saber que poner, no conocer alguna información, pero también es novedad que un 11,2 % diga que no encuentra ninguna dificultad. Para mejorar proponen prestarse más voluntarios para dinamizar y amenizar las actividades, hacer más debates, trabajar más y que los grupos trabajen con más armonía. También hay quien pide que se trabaje más individualmente.

1-¿CUÁL FUE LA ACTIVIDAD QUE TE PARECIÓ MAS INTERESANTE? %

Prestige	50,00
Lindoso	22,22
Parque eólico	5,55
Muiño tradicional	5,55
Colores y temperatura	5,55
Bodega	5,55

¿Por qué? %

Me gusto mucho	50,00
Aprender cosas útiles de su funcionamiento	44,44
Funcionamiento	5,55
Aprender causas y efectos	5,55
Por ser dinámica	5,55

2-¿CUÁL FUE LA ACTIVIDAD QUE TE PARECIÓ MENOS INTERESANTE? %

Adega	33,33
Todas buenas	16,66
Recibo luz	16,66
Eco auditoria	11,11
Concepto energía- contaminación	5,55
Muiño	5,55
Lindos	5,55
Alguna	5,55

¿Por qué? %

Ya lo conocía	22,22
---------------	-------

Aprendemos cosas nuevas	11,11
No me interesa	11,11
Me aburrí	11,11
No lo realizamos correctamente	5,55
Salen pocas conclusiones	5,55
Poca utilidad	5,55
Pocos cambios técnicos	5,55
No entendía bien	5,55
No divertidas	5,55

3-¿CUÁLES FUERON LOS PROBLEMAS CON LOS QUE TE ENCONTRASTE AL HACER LAS ACTIVIDADES? %

No saber como salía la energía en la eco auditoria	16,66
Falta de información	16,66
No saber que poner	16,66
Casi ninguna	11,11
No saber que hacer	11,11
Falta de información de compañeros	11,11
Algo pesada alguna actividad	5,55
Perder los apuntes	5,55
Prepararlas poco	5,55
Encontrar datos	5,55
Ponerse de acuerdo el grupo	5,55
Las que no participé en la salida	5,55
Falta información sobre tipos de energía	5,55
Representar gráficamente	5,55
Buscar información	5,55
Realizar algunos cálculos	5,55

4-¿QUÉ CUESTIONES DESTACARÍAS? %

Colores y Temp.	27,77
C. Lindoso	27,77
Parque eolico	27,77
Muiño	27,77
Prestige	11,11
Energía antes y ahora	11,11
Recibo luz	5,55
Definir energía	5,55

¿POR QUE? %

Aprendí algo nuevo	55,55
Impresionado	16,66
Llama la atención	16,66
Tenia curiosidad	11,11
Divertido	5,55
Por su complicación	5,55
Me gustó	5,55

5-¿QUÉ PODRÍAMOS HACER PARA MEJORAR LAS ACTIVIDADES? %

Prestarse mas voluntario para amenizar mas	50,00
Mas debates	33,33
Trabajar mas	22,22

NADA	16,66
Atender mas	11,11
Ayudan a entender mejor lo que es energia	11,11
Trabajar mejor en grupo	11,11
Mas experimentos	5,55
Menos de leer y contestar	5,55
Hacer mas caso	5,55
Quitar eco auditoria por aburrido	5,55
Mas relación alumno profesor	5,55
Son entretenidas	5,55
Ir a una "fabrica de reciclado"	5,55
Mas individual eligiendo las temas cada uno	5,55

Tabla2: VALORACION DE LAS ACTIVIDADES:

4- LAS VALORACIONES DEL PROFESOR Y ASESOR EXTERNO

En la valoración del curso 2002-2003, recogida en su diario de clase aparecen aspectos positivos tales como que pocos alumnos dejan de traer la información requerida de un día para otro, que piden más tiempo para exponer sus trabajos de investigación (molino tradicional y bodega) o que en el debate sobre los efectos del Prestige participó toda la clase exponiendo sus opiniones y discutiendo las diferentes posiciones ante la tragedia. Pero también se recojen aspectos negativos tales como el excesivo tiempo dedicado (21 clases), y que el currículo oficial tiene mas temas que pueden hacerles falta a la hora de cursar el bachillerato, o el dominio excesivo del papel del profesor como moderador y que los alumnos se notan perdidos al principio, aunque se adaptan rapidamente.

En la valoración del curso 2003-04 el profesor tiene la impresión de que las cosas fueron peor que el año anterior lo que se contradice con lo que piensan los alumnos en sus valoraciones, y que no son alentadores los resultados de la prueba sobre conocimientos académicos realizada al final.

La opinión del asesor externo es que se ha producido un proceso de desenvolvimiento curricular, aunque en el futuro habrá que revisar la distribución de los diferentes tipos de actividades y la problemática específica de algunas (debates, salidas, ...).

5- RESULTADOS DE LA PRUEBA DE EVALUACIÓN DE LAS ACTIVIDADES

1-¿QUE DIFERENCIA HAY ENTRE Kw. y Kw.h? %

kW.h es en una hora y kW es electricidad	33,33
kW es en general y kW.h es energía consumida en una hora	16,66
kW es potencia y kW.h es lo que se consume	11,11
Una es unidad de potencia y otra de pot. por tiempo	5,55
kW es solo kW y kW.h es kW por hora	5,55
kW es medida de electricidad y kW.h consumo de Egía. En 1 h	5,55

2-¿CUAL ERA LA ENERGÍA MAS EMPLEADA ANTES Y AHORA PARA REALIZAR LAS TAREAS DEL HOGAR? %

Fuego y calor -eléctrica	33,33
Mecánica- eléctrica	22,22
Eléctrica siempre	11,11
Nada- eléctrica	5,55
Mecánica y calorífica- eléctrica	5,55
Siempre energía	5,55

3-¿POR QUE LAS BOMBONAS HAN DE ALMACENARSE DE PIE? %

Serian mas fáciles las fugas	66,66
Puede explotar	16,66
Fallaría el dispositivo de seguridad	5,55
Para hacer menos presión en el corcho	5,55
Se puede producir alguna reacción	5,55

4-¿CUAL FUE EL COLOR QUE MAS CALOR ABSORBIÓ? %

Negro	66,66
Marrón oscuro	27,77
Azul oscuro	22,22
Transparente	5,55
Amarillo	5,55

5-¿QUE TIPOS DE TURBINAS HIDRÁULICAS CONOCES? %

Francis	16,66
Eléctricas y térmicas	5,55
Julius	5,55
Rodicios y turbinas eléctricas	5,55

6-¿QUE SIGNIFICAN LAS SIGLAS T.E.P.? %

Nada	100,00
------	--------

7-¿COMO SE DENOMINAN TÉCNICAMENTE LOS MOLINOS DE VIENTO? %

Aerogenerador	16,66
Aerolitos	5,55
Motor generador eolico	5,55
Parque eolico	5,55
Molinos eléctricos	5,55

8-¿ATENDIENDO A LA POSICIÓN DE SU EJE CUALES SON LOS TIPOS DE MOLINOS DE VIENTO? %

Horizontales y verticales	16,66
Sistemas de orientación	5,55
Modernos y tradicionales	5,55

DEFINE

9A-¿INFERNO? %

Bien	50,00
Mal	5,55
Regular	5,55

9B-¿MOA? %

Bien	44,44
Mal	5,55
Regular	5,55

9C-¿QUENLLA? %

Bien	27,77
Mal	22,22
Regular	0,00

10-¿COMO SE LLAMA EL APARATO QUE EN LAS BODEGAS SEPARA LAS UVAS DE LAS RAMAS?¿Y EL QUE LAS EXPRIME? %

Estrujadora	38,88
Prensa	22,22
Espalilladora	5,55

11-¿CUAL ES LA DIFERENCIA ENTRE UNA PLUMA DE GALLINA Y UNA DE GAVIOTA A LA HORA DE ENFRENTARSE AL CHAPAPOTE? %

La gaviota tiene una capa impermeable que se pierde	5,55
Con chapapote la gallina se moja y la gaviota no	5,55

12-¿EN EL CENTRO ESCOLAR CUAL ES LA ENERGÍA QUE MAS SE DESPERDICIA? %

Eléctrica	77,77
Térmica y eléctrica	27,77
Solar	16,66
Luz	11,11

¿POR QUE? %

Luces encendidas sin necesidad	66,66
No se aprovecha	16,66
Demasiados aparatos eléctricos	11,11
Ventanas y radiadores abiertos	5,55
Mal aislado	5,55
Mala orientación	5,55
Mal aprovechada	5,55

Tabla3: RESULTADOS DE LA PRUEBA DE EVALUACIÓN DE LAS ACTIVIDADES

6- CONCLUSIONES:

Afloran diferencias en la valoración de las actividades entre alumnos, profesor y asesor externo. Bien mirado, es lógico porque las prioridades educativas son diferentes: para el asesor externo se centran en lo innovador del proyecto, mientras el profesor está muy preocupado por el aprendizaje en relación con el currículo oficial y los estudiantes probablemente valoran que las clases sean interesantes y no aburridas.

Parece que en el nuevo proceso de reelaboración del diseño de actividades habrá que revisar las temáticas de manera singular en relación con el currículo oficial, junto otras cuestiones que se deben seguir revisando como la distribución y problemática de los diferentes tipos de actividades (debates, salidas, ...).

Referencias bibliográficas

MEMBIELA, P. y YEBRA, M. A. 2003. Das ideas previas ó deseño, posta en práctica e avaliación de actividades Ciencia-Tecnoloxía-Sociedade sobre a enerxía. *Boletín das Ciencias* 53: 371-377.