

MEMORIA DEL PROYECTO DE INNOVACIÓN E INVESTIGACIÓN EDUCATIVA.

“Proyecto seleccionado en la convocatoria de Ayudas a la Innovación e Investigación Educativas en centros docentes de niveles no universitarios para el curso 2010-2011, del Departamento de Educación, Cultura y Deporte del Gobierno de Aragón”.

“CROMATOGRAFÍA EN EL AULA: ¿SABES DE VERDAD DE QUÉ ESTÁN HECHAS LAS COSAS?”



IES MOR DE FUENTES (MONZÓN-HUESCA)

Autores: Elena Palacín Farré (Coordinadora del Proyecto)

- Belén Bergua Llena
- Francisco Orduna Tierz
- M^a Luisa Pueyo Llari
- Guillermo Uguet Carrasquer

Monzón, 14 de junio de 2011

A. PROYECTO

A.1. Datos de identificación

A.1.1. Título del Proyecto

“CROMATOGRAFÍA EN LAS AULAS: ¿SABES DE VERDAD DE QUÉ ESTÁN HECHAS LAS COSAS?”

A.1.2. Datos del Centro

El proyecto se llevará a cabo en el IES Mor de Fuentes de Monzón (Huesca), donde cursan estudios unos 628 alumnos, y en el que además se halla implantado un ciclo de química, muy adecuado al tratarse de una ciudad fundamentalmente industrial, con empresas dedicadas a la producción de plásticos, derivados del cloro, ferroaleaciones, insecticidas, etc. En todas ellas, se emplean técnicas cromatográficas para el control de sus productos y la implementación de nuevos desarrollos.

Consideramos, y tal como lo exponemos a lo largo de este proyecto, que se trata de una experiencia innovadora que fomenta el espíritu emprendedor, impulsa la creación de comunidades de aprendizaje que implican a todos los sectores de la comunidad educativa y desarrolla actuaciones medioambientales, especialmente de la Agenda 21 escolar.

A.1.3. Coordinador y profesorado participante

Coordinadora: Elena Palacín Farré - Física y Química

Profesorado participante:

- * Belén Bergua Llena – Operaciones de Procesos
- * Francisco Orduna Tierz -Mecanizado y mantenimiento de máquinas
- * Marisa Pueyo Llari - Biología y Geología
- * Guillermo Uguet Carrasquer - Biología y Geología

A.1.4. Etapas educativas en las que se va a desarrollar el proyecto y actividad

Se mostrará y explicará el funcionamiento y la potencia de análisis químico de esta técnica a los alumnos de 3º de ESO, 1º y 2º Bachillerato Ciencias y a los del Ciclo de Química.

Asimismo, creemos que puede constituir la base de trabajo para la implantación de la materia optativa en 2º de Bachillerato Ciencias, relativa a la realización de un trabajo de investigación. Así, a través de estos equipos, los alumnos podrán realizar análisis de distintas muestras (contaminantes de

aguas y alimentos, micotoxinas, etc), obtenidas de su entorno, a fin de conocer el tipo y nivel de contaminantes presentes. Posteriormente, y a partir de un adecuado trabajo estadístico informatizado obtendrán conclusiones acerca de la contaminación de las distintas zonas (para confrontarlas con los valores publicados por agencias oficiales en sus páginas web), focos contaminantes y posibles soluciones a esta problemática. Este enfoque nos parece muy importante para abordarlo en sesiones de la materia de Ciencias para el Mundo Contemporáneo a fin de que los alumnos puedan adquirir las competencias de: argumentar, debatir y evaluar propuestas de los conocimientos científicos de interés social relativos a la salud y al medio ambiente; valorar la contribución de la ciencia y la tecnología a la mejora de la calidad de vida; realizar reflexiones fundadas que permitan tomar decisiones fundamentadas y comunicarlas a los demás con coherencia, precisión y claridad.

Además, los resultados obtenidos serían comunicados a los distintos sectores de la comunidad educativa, a través de distintos foros (tutorías, claustro, consejo escolar), a fin de fomentar un debate entre ellos; constituyendo un punto más del compromiso de nuestro centro con la Agenda 21 escolar.

Asimismo, creemos que puede ser útil para los alumnos del ciclo de química de cara a formarse como trabajadores de las EDAR (estaciones depuradoras de aguas residuales) que están en proyecto.

De igual modo, se realizarán prácticas con los alumnos de 3º ESO, ya que uno de los temas de la materia de Ciencias de la Naturaleza (Física y Química) versa sobre métodos de separación, donde se expone precisamente el de cromatografía, la técnica de separación más potente actualmente, pero de la que desgraciadamente por no haber dispuesto de un equipo hasta la fecha, es difícil hacer comprender al alumnado su funcionamiento y versatilidad.

A.1.5. Tema del proyecto o ámbito del proyecto

El tema del proyecto es el acercamiento de la cromatografía, el método de separación de sustancias más completo hoy en día, y que es de aplicación en todas las ramas de la ciencia.

Esta técnica se basa en la retención selectiva de los componentes de una muestra cuando una fase móvil (un gas o un líquido) arrastra la muestra a través de una fase estacionaria (un sólido o un líquido fijado en un sólido). Los componentes de la muestra interaccionan de distinto modo con la fase estacionaria, por lo que la atraviesan a distintas velocidades y se van separando. Posteriormente pasan por un detector para su identificación cualitativa y cuantitativa.

Fue el químico F.F. Runge quien consiguió las primeras separaciones con esta técnica; pero fue el botánico Mijail Tswett a quien se le debe el nombre

(croma-color, graffía-escribir) al separar pigmentos vegetales de distintos colores, si bien la mayoría de las separaciones que se realizan actualmente son de compuestos incoloros.

Esta técnica es de tal la importancia y potencia que ha revolucionado la química analítica. Así los trabajos desarrollados por Khun, Kamer, Ruzucca y Tiselius fueron galardonados con el Premio Nobel.

A.2. Diseño del proyecto y actividad

A.2.1. Planteamiento y justificación

El planteamiento de este proyecto surgió a raíz de la donación de un cromatógrafo de gases y dos de líquidos, el curso pasado. En ese curso ya presentamos un proyecto de innovación e investigación, gracias al cual pudimos implantar los equipos, realizar las primeras prácticas y elaborar un tríptico para los alumnos en el que se detallaban las características y posibilidades de estas técnicas analíticas de separación de sustancias (las más potentes en la actualidad).

No obstante, el trabajo de optimización y montaje de los equipos resultó más complejo de lo esperado. Por ello, quedó restringida su actuación a alumnos de 3º ESO.

Por ese motivo, solicitamos que se nos vuelva a seleccionar el proyecto para poder ampliar la divulgación del mismo en el centro.

A.2.2 Aspectos innovadores del proyecto

Quedan especificados en el punto anterior, al tratarse de un equipamiento difícilmente disponible, por su coste, en un centro de secundaria, pero del que los alumnos tienen conocimiento a través de la gran pantalla y, de materias de su currículo, pero de las que sólo pueden hacer someras caracterizaciones cualitativas.

A ello habría que añadir que les permite abrir los ojos al mundo real del trabajo científico, que se les posterga hasta que no acceden a análisis rigurosos en la universidad, pero que sería deseable iniciar en bachillerato, y que les acercaría a una metodología práctica, permitiéndoles realizar un estudio crítico, tal como pretenden los planes de Bolonia. De ahí su especial interés para el diseño de la optativa de 2º Bachillerato.

Por otra parte, es innegable su interés para el alumnado del ciclo de química (CFGM de Técnico en Planta Química), dado que cursan una materia de Tratamiento de Aguas en segundo curso.

A.2.3. Objetivos y contenidos que se pretenden

Objetivos:

- Afianzar el espíritu emprendedor con actividades de creatividad, iniciativa, trabajo en equipo y sentido crítico.
- Acceder a conocimientos científicos y tecnológicos fundamentales. Conocer la técnica más poderosa de separación de mezclas y saber manejar un cromatógrafo, tanto de gases como de líquidos.
- Comprender los elementos y procedimientos fundamentales de la investigación y de los métodos científicos. Conocer y valorar de forma crítica la contribución de la ciencia y la tecnología en el cambio de las condiciones de vida, así como afianzar la sensibilidad y el respeto hacia el medio ambiente.
- Utilizar con solvencia y responsabilidad las tecnologías de la información y la comunicación.
- Conocer algunos aspectos científicos de temas actuales (contaminación, composición, etc) y el método cromatográfico que utiliza la ciencia para abordarlos.
- Familiarizarse con que la investigación responde a necesidades sociales e implica un desarrollo tecnológico.
- Adquirir actitudes de búsqueda de la verdad.

Contenidos:

- La cromatografía como técnica de separación de los componentes de una mezcla.
- Desarrollo histórico y definición de cromatografía.
- Tipos: Capilar, de gases y de líquidos.
- Partes del instrumento.
- Parámetros a controlar.
- Sistemas de inyección de muestra.
- Toma y tratamiento de datos.

A.2.4. Plan de trabajo y metodología

Se realizarán ensayos de aguas de distinta procedencia, a fin de conocer los contaminantes de las mismas.

Los alumnos que trabajarán con la técnica serán fundamentalmente los del ciclo de química (CFGM de Técnico en Planta Química), Biología y Geología de 1º y 2º Bachillerato, y los de 3º de la ESO, como tema de medio ambiente desde Biología y Geología, y como técnica analítica desde Física y Química, donde figura en el currículo.

A.2.5. Duración y fases previstas

- Puesta en marcha del equipo: Febrero-Marzo 2011
- Diseño de prácticas: Marzo 2011
- Realización de prácticas con alumnos: Abril-Mayo 2011

B. DESARROLLO

B.1. Descripción de las actividades desarrolladas.

Análisis de aguas de distinta procedencia, sus contaminantes, con alumnos del Ciclo de Química y de Tercero de ESO.

C. MEMORIA

C.1. Características generales y particulares del contexto en el que se ha desarrollado el Proyecto.

El Proyecto se desarrolla en un centro donde existe un Ciclo de Química, por lo que tanto el profesorado, como el alumnado, como las posibles empresas en las que puedan trabajar estos alumnos, están interesados en el empleo de estas técnicas.

C.2. Consecución de los objetivos del Proyecto:

C.2.1. Propuestos inicialmente:

* Afianzar el espíritu emprendedor con actividades de creatividad, iniciativa, trabajo en equipo y sentido crítico

* Acceder a conocimientos científicos y tecnológicos fundamentales.

Conocer la técnica más poderosa de separación de mezclas y saber manejar un cromatógrafo.

* Comprender los elementos y procedimientos fundamentales de la investigación y de los métodos científicos. Conocer y valorar de forma crítica la contribución de la ciencia y la tecnología en el cambio de las condiciones de vida, así como afianzar la sensibilidad u el respeto hacia el medio ambiente.

* Conocer algunos aspectos científicos de temas actuales (contaminación, composición), y el método cromatográfico que utiliza la ciencia para abordarlo.

* Familiarizarse con que la investigación responde a necesidades sociales e implica un desarrollo tecnológico, adquirir actitudes de búsqueda de la verdad.

C.2.2. Alcanzados al finalizar el Proyecto:

Se han conseguido prácticamente todos.

C.3 Cambios realizados en el proyecto a lo largo de su puesta en marcha en cuanto a:

C.3.1. Objetivos: Los citados anteriormente.

C.3.2. Metodología: Se ha seguido la descrita en la presentación del Proyecto,.

C.3.3. Organización: Los pasos seguidos han sido los inicialmente previstos.

C.3.4. Calendario: Hemos tenido dificultades en el funcionamiento del integrador del equipo, que ha ralentizado la realización de las prácticas.

C.4. Síntesis del proceso de evaluación utilizado a lo largo del Proyecto

Nuestra evaluación surge de la práctica diaria con el equipo, del proceso de montaje y las necesidades y cuestiones planteadas en el día a día, y que se han reflejado en las actas realizadas del Proyecto.

Así, una de los puntos sobre los que hemos tenido que actuar es que, dado que la obtención de cada análisis requiere un tiempo de 26 minutos, los alumnos debían de precisar de dos horas lectivas seguidas para los mismos.

C.5. Conclusiones:

C.5.1. Logros del Proyecto:

Consideramos plenamente satisfactorios los logros conseguidos:

* Se han diseñado unas prácticas sencillas con alumnos de 3º de ESO y del Ciclo de Química.

* Hemos tenido problemas con el funcionamiento del integrador del equipo, lo que ha ralentizado las experiencias.

C.5.2. Incidencia en el centro docente:

Creemos que ha implicado a alumnado de todo el centro, y a distintos profesores de varios departamentos del mismo (Física y Química, Biología y Geología, Ciclo de Química, Ámbito Científico-Tecnológico, y PCPI Fontanería)

C.6. Listado de profesores participantes con indicación del nombre con los dos apellidos y N.I.F.

- Elena Palacín Farré (Coordinadora del Proyecto)
- Belén Bergua Llena
- Francisco Orduna Tierz
- M^a Luisa Pueyo Llari
- Guillermo Uguet Carrasquer

C.7. Materiales elaborados

Tal como ya se indicó en el Proyecto, en esta fase no se ha elaborado más que un sistema de protección del equipo, que evita que los alumnos puedan manipularlo sin supervisión.