

EL USO DE LA PRENSA EN LA ASIGNATURA QUÍMICA DEL MEDIO AMBIENTE

Del Hoyo Martínez, Carmen¹, Queiruga Dios, Araceli² y Queiruga Dios María Dolores³

¹Dpto. Química Inorgánica. Facultad de Ciencias Químicas. Plaza de la Merced s/n.
37008 Salamanca

²Dpto. Matemática Aplicada. Escuela Politécnica Superior de Béjar. Avda. Fernández Ballesteros 2, 37700-Béjar, Salamanca

³Dpto. Economía. Facultad de Empresariales, Campus Unamuno. 37008 Salamanca

1. INTRODUCCIÓN

La *Declaración de Bolonia* de 1999 sienta las bases para la creación de un **Espacio Europeo de Educación Superior** al que nos tendremos que adaptar progresivamente. Asimismo, la progresiva implantación de las *Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC)* en nuestra vida cotidiana ha supuesto la incorporación de éstas a la docencia y en el trabajo universitario, aunque todavía no se trate de una mera utilización formal. La asunción de un *Modelo Informacional o Integrado* por parte de una universidad supondrá contar con los medios instrumentales necesarios, las estructuras institucionales y materiales que coordinen, mantengan y tengan operativos estos medios, las instituciones o los grupos que enseñen su conocimiento y posibilidades, los mecanismos de renovación y actualización, los presupuestos necesarios, pero sobre todo la aceptación de un nuevo modelo de Universidad, docencia y de organización consecuente de la misma. Este nuevo paradigma, conceptual y científico, va a introducir aspectos como la desaparición, en muchos casos, de las restricciones de espacio y tiempo en la docencia, la individualización y personalización de la enseñanza o la mayor interacción profesor/alumno, por ejemplo, a través del correo electrónico, la rápida transmisión de información y contenidos y materiales docentes, el envío desde grandes distancias de trabajos realizados, videoconferencias, foros de debate, tutorías electrónicas, la internacionalización de las comunicaciones entre las universidades.. Todo ello conducirá necesariamente a una profunda transformación de lo que hoy entendemos y practicamos como universidad y de lo que hoy consideramos enseñanza/aprendizaje.

A pesar de que en el contexto universitario el uso de la prensa no se utiliza habitualmente, creemos que la incorporación de los medios de comunicación en la enseñanza universitaria es un auxiliar pedagógico de primera magnitud, ya que en el nuevo contexto del *Espacio Europeo de Educación Superior*, se plantea una forma de concebir la comunicación entre el profesor y el estudiante en la que se da una especial importancia a la incorporación de metodologías activas de enseñanza y aprendizaje. El uso de la prensa diaria constituye una oportunidad única de utilizar una fuente de información motivadora por cuanto se eligen noticias, artículos, entrevistas, reportajes, etc. actuales y, de algún modo, se conecta el aprendizaje con la realidad.

2. ASIGNATURA DE QUÍMICA DEL MEDIO AMBIENTE

En los últimos cincuenta años, la problemática medioambiental ha requerido del estudio de la contaminación del aire, del agua y del suelo para prevenir y subsanar los efectos nocivos de los residuos originados de la actividad antropogénica y del desarrollo de nuevas energías y nuevos materiales. La fusión y la fisión nucleares se presentan como alternativas energéticas en el futuro.

La docencia de esta disciplina ha estado marcada en líneas generales por lecciones, materias, disciplinas, que han explicado objetos parcializados de la realidad, pero con frecuencia se ha olvidado la tarea de reconstrucción e integración de tales visiones. Avanzar desde ese modelo, por lo demás bastante estático, hacia un modelo relacional y dinámico, supondría a nuestro entender, una verdadera revolución educativa. Ello significa asumir un enfoque sistémico-complejo tanto a la hora de interpretar la realidad como en el momento de favorecer el aprendizaje.

Las relaciones son tan importantes o más que los objetos aislados, y que lo fundamental es llegar a descubrir los principios de organización de los fenómenos que tratamos de interpretar o dicho en otras palabras, descubrir la pauta que conecta. Así pues, debemos trabajar sobre las relaciones y también tener en cuenta la relación entre el observador y lo observado. Educar sobre relaciones significa que los objetos y fenómenos que estudiemos deberían ser siempre considerados en un marco de probabilidades, no de certezas absolutas.

Este modelo de pensamiento sistémico, que trata con la complejidad, es una posibilidad para imprimir coherencia a nuestro trabajo docente, porque la complejidad no se enseña, la complejidad se vive, de modo que el pensamiento complejo se prolonga (y alimenta) en una forma de educar compleja. Es tarea del docente ayudar a las personas a pasar del nivel de opinión al nivel de decisión. Esto significa que el pensamiento sistémico debe prolongarse en una acción local, acción que comprometa al individuo con su entorno. De modo que conviene trabajar con nuestros alumnos ayudándoles a comprender, en este caso, los problemas medioambientales desde su realidad cotidiana, allí donde lo real les interpela.

La asignatura de Química del Medio Ambiente se ha planteado como una disciplina de libre elección para los alumnos que cursan Ingeniería Química a la que se le han asignado 4.5 créditos teóricos. El perfil profesional del ingeniero químico en el marco actual se define como un profesional del conocimiento, como una especialización técnico/funcional, que trabaja en una organización orientada al aprendizaje y cuya formación le capacita para la mejora continua y la innovación.

El contexto futuro previsible añade nuevos factores que debieran sumarse a los aspectos tradicionalmente atribuidos al ingeniero e incorporarse a su perfil formativo.

-Pertinencia. La educación superior está aceptada como un factor distintivo de una sociedad basada en el conocimiento y en el crecimiento económico. Ha de poder ofrecer a tantos jóvenes como sea posible una formación de calidad y pertinente que les dé acceso al mundo laboral y que les permita actualizar las técnicas y conocimientos adquiridos.

-Globalización. Más allá de las situaciones específicas de un país o grupo de países concretos hay una tendencia creciente a la globalización de los problemas medioambientales (cambio climático, búsqueda de energías alternativas, efecto invernadero, etc) en el sentido de intercambios humanos y circulación de ideas. Las soluciones para el medio ambiente no deben hipotecar el crecimiento, desarrollo y modo de vida de las generaciones futuras (desarrollo sostenible).

-Calidad. Solidez de los principios formativos y éticos, así como la puesta en marcha de criterios para su posterior evaluación.

Objetivos generales de la Química del Medio Ambiente

1. Asentar los conocimientos del comportamiento de los contaminantes en el suelo, agua y aire.
2. Distinguir y comprender los procesos químicos que se desencadenan debido a la presencia de residuos.
3. Relacionar lo estudiado con casos reales a través del uso de la prensa diaria y ser capaces de evaluar y establecer criterios de las consecuencias que pueden desencadenarse al ser generada una contaminación.
4. Desarrollar una conciencia de desarrollo sostenible para la preservación del medio ambiente, potenciando la ecuación ambiental.

Temario de la asignatura Química del Medio Ambiente

Bloque I

Tema 1 Ciclos de los elementos en el entorno ambiental

- Ciclo del carbono
- Ciclo del nitrógeno
- Ciclo del azufre
- Ciclo del fósforo

Bloque II Atmósfera

Tema 2 Estudio de la atmósfera

- Contaminantes atmosféricos
- Aerosoles
- Equilibrio energético. Efecto invernadero

Tema 3 Química de la troposfera

- Formación de ácidos en la atmósfera (lluvia ácida)
- Procesos fotoquímicos en la atmósfera urbana. Niebla fotoquímica

Tema 4 Química de la estratosfera

- La capa de ozono
- Procesos catalíticos de destrucción del ozono
- Destrucción de ozono por fluorocarbonos (CFCs)
- Agujeros de ozono antártico y ártico

Bloque III Hidrosfera

Tema 5 El agua en la naturaleza

- Procesos químicos
- Contaminación del agua por metales pesados: Cadmio, mercurio y plomo
- Contaminación del agua por otros elementos: Arsénico, cromo, selenio y telurio

- Ciclos biogeoquímicos: Procesos de mutilación
- Contaminantes aniónicos del agua: Fosfatos y nitratos. Eutrofización
- Tema 6 Química del medio marino
 - Composición química. Disolución de gases
 - Contaminación marina. Petróleo

Bloque IV Litosfera

- Tema 7 Constituyentes químicos del suelo
 - Silicatos laminares. Tipos y propiedades
 - Óxidos e hidróxidos del suelo
 - Materia orgánica del suelo
- Tema 8 Propiedades químicas de los suelos
 - Capacidad de adsorción e intercambio iónico
- Tema 9 Contaminación del suelo
 - Contaminación por metales pesados: Mercurio, plomo y cadmio
 - Contaminación por arsénico
 - Biometilación
 - Acidificación de los suelos
- Tema 10 Contaminación de suelos agrícolas
 - Contaminación por nitratos y fosfatos
 - Impacto ambiental de los fertilizantes
 - Impacto ambiental de los pesticidas

Bloque V Energía y medio ambiente

- Tema 11 El uso de la energía
 - Calentamiento global
 - Reservas energéticas
 - Escenarios de emisión de CO₂
 - Combustibles. H₂
- Tema 12 Energías alternativas
 - Energía solar
 - Energía hidroeléctrica
 - Energía eólica
 - Biomasa
 - Energía geotérmica
 - Energía nuclear

Los cinco bloques temáticos de los que consta esta asignatura orientan el estudio de temas químicos hacia la resolución activa de los diferentes problemas ambientales: efecto invernadero, destrucción de la capa de ozono, impacto ambiental de los pesticidas, niebla fotoquímica, etc. Se inicia el temario con un tema en el que se tratan los diferentes ciclos ambientales que determinados elementos (nitrógeno, fósforo, azufre y carbono) originan. Los tres temas siguientes consisten en el tratamiento de los procesos químicos que se generan como consecuencia de la presencia de residuos en la hidrosfera, la litosfera y la atmósfera. Por último, se aborda el tema de las energías alternativas exponiendo su influencia sobre el medio ambiente.

La Química del Medio Ambiente tiene importancia manifiesta en los siguientes sectores:

Energía y medio ambiente

La energía es un producto secundario de muchos procesos químicos, y a medida que las necesidades de energía aumentan tanto en países con tecnología avanzada, como U.S.A., como en los países en desarrollo, como China, los químicos inorgánicos trabajan afanosamente junto con otros colegas para encontrar nuevas fuentes de energía. Hoy en día, las principales fuentes son los combustibles fósiles (hulla, petróleo y gas natural). A la velocidad actual de consumo, se calcula que las reservas de estos combustibles alcanzarán para otros cincuenta o cien años, de ahí que sea urgente encontrar fuentes alternativas de energía.

La energía solar promete ser una fuente viable de energía para el futuro. Anualmente, la superficie de la Tierra recibe de la luz solar alrededor de diez veces la energía contenida en todas las reservas conjuntas conocidas de hulla, aceite, gas natural y uranio. Sin embargo, mucha de esta energía es “desperdiciada” porque se vuelve a reflejar en el espacio. Los enormes esfuerzos realizados en investigación durante los últimos treinta años mostraron que la energía solar puede aprovecharse con eficiencia de dos maneras: una es la transformación directa de la luz solar a electricidad mediante dispositivos denominados *celdas fotovoltaicas*. La otra, es utilizar la luz solar para obtener hidrógeno a partir del agua. El hidrógeno generado puede ser alimentado a una *celda combustible* para producir electricidad. Aunque han aumentado nuestros conocimientos en los procesos científicos para convertir la energía solar en electricidad, la tecnología aún no se ha perfeccionado hasta el punto en el que podamos producir electricidad a gran escala a un costo económicamente aceptable. Se ha pronosticado que para el año 2050 la energía solar contribuirá con poco más del 50% para satisfacer las necesidades energéticas del mundo.

Otra fuente potencial de energía es la fisión nuclear, pero debido a la preocupación por los desechos radiactivos de los procesos de fisión para el medio ambiente, el futuro de la industria nuclear en el mundo es incierto. Los químicos inorgánicos pueden ayudar a inventar métodos mejores para la eliminación de los desechos nucleares. La fusión nuclear, proceso que sucede en el Sol y otras estrellas, genera cantidades enormes de energía sin producir demasiados desechos radiactivos peligrosos. Dentro de unos cincuenta años, la fusión nuclear probablemente será una fuente sustancial de energía.

La producción y utilización de la energía está muy relacionada con la calidad de nuestro ambiente. La principal desventaja de los combustibles fósiles es que al quemarse desprenden dióxido de carbono, un gas de invernadero (es decir, promueve el calentamiento de la atmósfera terrestre), además de dióxido de azufre y óxidos de nitrógeno, lo cual ocasiona lluvia ácida y smog.. Al utilizar automóviles con un combustible eficaz y con convertidores catalíticos más eficientes, seremos capaces de reducir drásticamente las emisiones dañinas de los automóviles y mejorar la calidad del aire en áreas con tráfico pesado. Adicionalmente, en este siglo deberá predominar el empleo de automóviles eléctricos equipados con baterías de larga duración, con lo cual también disminuirá la contaminación del aire.

Materiales y tecnología

En el siglo XX, la investigación y el desarrollo de la Química Inorgánica nos han dado nuevos materiales que han mejorado profundamente nuestra calidad de vida y han contribuido con infinidad de métodos, al avance de la tecnología. Algunos ejemplos son las siliconas, las vitrocerámicas, los biomateriales, los abrasivos...

¿Qué otros avances tecnológicos se esperan para el futuro inmediato? Una posibilidad son los materiales *superconductores* a temperatura ambiente. La electricidad es transportada por cables de cobre que no son conductores perfectos y, por consiguiente, alrededor del 20% de la energía eléctrica se pierde, en forma de calor, entre la planta eléctrica y el hogar, lo cual es un desperdicio enorme. Los superconductores son materiales que no tienen resistencia eléctrica y, por lo tanto, pueden conducir la electricidad sin pérdida de energía. Aunque el fenómeno de superconductividad a muy bajas temperaturas (más de 400 grados Fahrenheit por debajo del punto de congelación del agua) se conoce desde hace unos 80 años, sólo hasta mediados de 1980 no se logró un avance importante al demostrar que es posible fabricar materiales que se comportan como superconductores a (o casi) la temperatura ambiente. En esta búsqueda ha sido importante la contribución de los químicos inorgánicos en el diseño y la síntesis de nuevos materiales que prometen ser útiles. En los próximos treinta años veremos superconductores de alta temperatura aplicados a gran escala en imágenes de resonancia magnética (IRM), en trenes suspendidos y en la fusión nuclear.

Si tuviéramos que mencionar un avance tecnológico que haya moldeado nuestra vida más que ningún otro, ése sería la computadora. La “máquina” que dirige la constante revolución de las computadoras es el microprocesador -el diminuto chip de silicio que ha inspirado incontables inventos, como las computadoras portátiles y las máquinas de fax-. La eficiencia de un microprocesador se juzga por la velocidad con la que hace operaciones matemáticas, como sumar. El ritmo del progreso es tal que, desde su introducción, los microprocesadores han duplicado su velocidad cada 18 meses. A esta velocidad, para el año 2030 una computadora personal será tan poderosa como todas las de Silicon Valley, California, de 1998. La calidad de cualquier microprocesador depende de la pureza del silicio del chip y de la capacidad para añadir la cantidad necesaria de otras sustancias, por lo cual, los químicos inorgánicos tienen un papel importante en la investigación y en el desarrollo de los chips de silicio. Para el futuro, los científicos han comenzado a explorar la posibilidad de la “computación molecular”; es decir, reemplazar el silicio con moléculas. Esto tiene la ventaja de que a ciertas moléculas se les puede inducir para que respondan a la luz en lugar de responder a los electrones, de tal manera que en lugar de computadoras electrónicas tendríamos computadoras ópticas. Con la ingeniería genética apropiada, los científicos pueden sintetizar dichas moléculas utilizando microorganismos en lugar de grandes fábricas. Las computadoras ópticas también podrán tener mucha mayor capacidad de memoria que las electrónicas.

Alimentos y agricultura

¿Cómo se podría lograr alimentar a la población mundial, que crece con rapidez? En los países pobres, la agricultura ocupa alrededor del 80% de la fuerza laboral y la mitad del presupuesto de una familia promedio se destina a la alimentación. Éste es un enorme gasto para los recursos de una nación. Los factores que afectan la producción agrícola son la riqueza del suelo, los insectos y las enfermedades que dañan a los cultivos y la

maleza que compite por los nutrientes. Además de la irrigación, los granjeros dependen de los fertilizantes y de los herbicidas para aumentar el rendimiento de los cultivos. Desde 1950, el tratamiento de los cultivos que son atacados por plagas ha sido la aplicación indiscriminada de potentes sustancias químicas. Con frecuencia, estas medidas han tenido efectos dañinos graves para el medio ambiente; incluso, el uso excesivo de fertilizantes es dañino para la tierra, el agua y el aire.

Para satisfacer las demandas alimenticias del siglo XXI, deben idearse nuevas estrategias para la agricultura. Ya se ha demostrado que, por medio de la biotecnología, se pueden lograr cultivos más extensos y mejores. Estas técnicas pueden aplicarse a diferentes productos agrícolas, no sólo para mejorar la producción, sino también para aumentar las cosechas anuales. Por ejemplo, se sabe que un tipo de bacteria produce una molécula proteica que es tóxica para las orugas; al incorporar en los cultivos el gene que codifica la toxina permite que las plantas se protejan por sí mismas y que ya no sea necesario utilizar herbicidas. Los científicos también han encontrado un modo de prevenir la reproducción de la plaga de insectos. Los insectos se comunican entre sí al producir y reaccionar a moléculas especiales llamadas feromonas. Con la identificación y síntesis de las feromonas implicadas en el apareamiento de los insectos, es posible interferir con el ciclo reproductivo normal de las plagas comunes. Por ejemplo, se puede inducir el apareamiento temprano de los insectos o engañar a las hembras para que se apareen con machos estériles. Además, los químicos inorgánicos pueden idear los medios para aumentar la producción de fertilizantes que sean menos nocivos para el medio ambiente, así como producir sustancias que eliminen selectivamente las yerbas nocivas.

Se propone a los alumnos como actividad principal el análisis de la prensa diaria cuyo contenido guarde relación directa con cada uno de los bloques temáticos planteados anteriormente. De esta forma, primero deben seleccionar los textos mientras se lleve a cabo el desarrollo teórico de cada bloque y al final tendrá lugar la discusión y debate de los artículos escogidos y la puesta en común de aspectos ya dados en la teoría.

Con esta actividad, se pretende que los alumnos aprendan a trabajar en equipo, sepan documentarse y comunicar con efectividad. Cuando se utiliza la prensa diaria como fuente de información es fundamental saber interpretar y sintetizar. La disposición a aprender a lo largo de la vida y la motivación por la constante actualización y perfeccionamiento profesional deben quedar patentes para los futuros profesionales. Esta actividad debe analizarse desde el perfil individual de cada alumno y también desde la perspectiva de grupo.

3. LA PRENSA COMO MOTIVACIÓN PARA EL APRENDIZAJE

Aprendizaje es la adquisición o cambios estables en los conocimientos, actitudes y destrezas debidas a un programa de instrucción, es decir, los cambios en lo que hacen, piensan y sienten los seres humanos. Se debe distinguir entre aprendizaje superficial y aprendizaje profundo. Diversos autores han estudiado sus diferencias e identificado una serie de características que los definen que hemos resumido en la Tabla 1.

| | |
|-------------------------|----------------------|
| APRENDIZAJE SUPERFICIAL | APRENDIZAJE PROFUNDO |
|-------------------------|----------------------|

| | |
|---|--|
| -Limitado a cumplir lo exigido en el programa/tarea | -Intención de comprender. |
| -Memorización para los exámenes | -Organiza y estructura el conocimiento. |
| -No distingue entre principios y ejemplos, conocimientos previos y nuevos | -Relaciona y distingue conocimientos previos y nuevos. |
| -Se considera la tarea como una imposición externa | -Estudia la lógica del argumento |
| -Centrado en elementos aislados | -Relaciona datos y conclusiones |
| -Falta de reflexión sobre objetivos o estrategias | -Relaciona y distingue entre datos y argumentos |
| -Falta de reflexión en la asociación de conceptos y hechos | -Relaciona conceptos con las experiencias diarias |
| -Motivación extrínseca | -Motivación intrínseca |
| -Miedo al fracaso | -Preferencia por la autonomía |
| -Ansiedad | -Estilo de búsqueda del significado personal |
| CONOCIMIENTO SUPERFICIAL | CONOCIMIENTO PROFUNDO |

Tabla. 1. Características del aprendizaje superficial y profundo

El papel del docente es operar como *mediador* en esta transacción educativa sujeto-entorno que da lugar al nuevo conocimiento, poniendo en juego las estrategias didácticas para que las personas implicadas puedan *relacionar* aquello nuevo que aprenden con lo que ya sabían, bien sea para confirmarlo y ampliarlo, bien sea par modificarlo o cuestionarlo. Según lo anterior, el aprendizaje es un fenómeno integrado, algo que implica a la persona entera, como entramado de cogniciones, sentimientos, afectos, valores, destrezas, etc., y no solamente una cuestión intelectual, como tantas veces se cree y se practica en la enseñanza. Para ello debemos motivar para el aprendizaje.

No se interpreta una sinfonía sólo para llegar a la nota final. No se debe supeditar, por tanto, todo a los resultados finales (la consecución de determinados conocimientos como producto) porque pensemos: ¿Qué nos interesa que un alumno aprenda acerca de la Química del Medio Ambiente? ¿Nos parece importante que capte su situación en un momento dado, como algo estático..? ¿O preferimos que comprenda toda la malla de relaciones que, a lo largo del tiempo, han ido configurando la “historia” de ese sistema, el modo en que ha llegado a ser lo que es...?

Aceptando que las dos opciones no se excluyen, sino que son complementarias, creemos necesario poner el énfasis en la segunda mediante el uso de la prensa en esta asignatura por ser la menos utilizada en las prácticas docentes. Puesto que la vida se alberga en los procesos, son éstos los que deben ser desentrañados por los estudiantes. En definitiva, el enfoque procesual se nos aparece como una posibilidad de recuperación de la historia. Sin embargo, ya no se trata de construir o aplicar una historia lineal, sino, en todo caso, de comprender la historia como encadenamiento de historias, en un modelo circular que permita dar cuenta de la complejidad de los procesos sistémicos.

El planteamiento procesual supone que los sujetos aprenden en el presente, a través de interconexiones de acontecimientos significativos para ellos, en las que incorporan nuevas ideas para ampliar o modificar las ya existentes, al tiempo que elucidan valores, afectos, sentimientos, relacionados con esas ideas y entre sí. Estos procesos son complejos, de modo que los elementos que en ellos intervienen no lo hacen a través de secuencias lineales, acumulativas, sino por medio de fenómenos de interacción, sinergias, etc., que hacen que el conocimiento, como producto del proceso enseñanza-aprendizaje, tenga la categoría de *emergencia* del sistema. Es decir, llegamos a conocer utilizando todo nuestro bagaje de posibilidades cognitivas, sensitivas, afectivas, valorativas a través de combinaciones y recombinaciones simultáneas que, en un momento dado, operan para producir lo que llamamos *conocimiento*.

4. DESARROLLO PRÁCTICO DE LA ACTIVIDAD

Lo primero a tener en cuenta son los *criterios de selección* de los artículos de prensa. Los criterios de selección son fundamentalmente temáticos, de actualidad, de vigencia y por último de tipo formal. Los artículos de prensa seleccionados deben tener relación directa con los bloques temáticos de los que consta la asignatura Química del Medio Ambiente., deben tratar problemas actuales y tener la suficiente vigencia y desarrollo en el tiempo para poder motivar e interesar al alumnado y, finalmente, se tendrá en cuenta la forma de redacción del texto y su categoría (si se trata de entrevistas, artículos de opinión, etc.).

La *planificación* de la actividad tendrá en consideración que la actividad aquí planteada tendrá que tener lugar al término del desarrollo teórico de cada bloque temático de la asignatura. Se ha ido confeccionando una base de datos con artículos que se han ido utilizando a lo largo de los distintos cursos, de forma, que hay una planificación que se expone el primer día de clase para entregar los trabajos individuales y los debates en clase.

La *metodología* se basa en lo que se denomina el **aula cooperativa**. El uso de la prensa debe ser concebida de tal manera que se convierta en una tarea investigadora para los alumnos, en la que el profesor sólo debe dirigir y orientar su trabajo. El alumno es el principal agente y el profesor debe limitarse a acompañarle en la realización de la actividad, sirviendo como ayuda para salvar los inconvenientes que encuentre. Es importante destacar que, al igual que las clases de problemas, este tipo de actividad es un instrumento eficaz para que el profesor compruebe el aprovechamiento de las clases teóricas por parte del alumno, información que puede utilizarse como complemento al resto de métodos de evaluación.

El uso de la prensa en la asignatura Química del Medio Ambiente puede ser una buena oportunidad para desarrollar el *aprendizaje social y cooperativo*. Poner a trabajar a los estudiantes en grupos puede generar situaciones competitivas o individualistas. Para estructurar sesiones que hagan que el trabajo sea cooperativo, se requiere tener en consideración los siguientes elementos básicos:

- La interdependencia positiva.
- Promover la interacción cara a cara.
- Dar responsabilidad a cada estudiante del grupo.

Desarrollar las habilidades del grupo y las relaciones interpersonales.
El proceso de grupos.

La **interdependencia positiva** se da y está correctamente estructurada cuando los componentes del grupo son conscientes de que el éxito de cada cual depende del éxito de los demás. Los esfuerzos de cada uno de los componentes del grupo son indispensables para el éxito del conjunto y cada uno, con su contribución, tiene una responsabilidad en el esfuerzo común. Si no se da esta condición, no es posible que exista cooperación. El trabajo individual de lectura y síntesis de los artículos así como la realización de un resumen que luego servirá de guía al grupo debe ser responsabilidad de cada alumno.

Con la **interacción** se pretende que los alumnos compartan recursos con su grupo dándose el soporte y la ayuda precisos. Hay actividades cognitivas y de dinámica interpersonal importantes que sólo se pueden dar cuando ellos mismos promueven su propio aprendizaje.

En cada actividad, deben establecerse dos niveles de **responsabilidad**: el grupo debe ser responsable de alcanzar sus objetivos y cada componente del mismo debe contribuir, con su actitud y tarea, a la consecución del trabajo colectivo.

Las **habilidades sociales** deben enseñarse a los alumnos como una finalidad y como una destreza académica en sí misma. El liderazgo, la toma de decisiones, la construcción de la confianza, la comunicación y las habilidades en resolver conflictos, deben guiar tanto el trabajo del equipo como sus relaciones a efectos de alcanzar los objetivos de manera exitosa.

El **proceso de grupo** existe cuando los componentes del grupo discuten cómo van alcanzando sus objetivos y qué efectividad tiene su relación de trabajo. Los grupos precisan poder describir qué acciones y tareas de sus miembros son útiles y cuáles son inútiles a la hora de tomar decisiones acerca de qué conductas han de mantenerse, corregir o cambiar. La mejora continua de los procesos de aprendizaje revierte en la mejora de los resultados cuando se hacen análisis detallados de cómo los componentes del grupo trabajan conjuntamente y determinan la manera de aumentar la eficacia del grupo.

El **enfoque individual** trata de una lectura en profundidad del artículo en la que ya se resalten las ideas principales y secundarias. Lo más complicado de este punto es extrapolar los contenidos del artículo ya seleccionado al temario del curso. Como en la vida, uno ha de gestionar, afrontar y entender lo que lleva a cabo. Cada alumno también deberá elaborar un resumen breve del artículo con las ideas principales y secundarias, poniendo de manifiesto las relaciones entre ellas. De esta forma, al elaborar el resumen uno ha de reflexionar y ordenar las ideas. Este primer paso de la actividad servirá para asentar las bases en la adquisición de comunicación escrita que luego tanta importancia tendrá en la elaboración de informes, proyectos, memorias, etc. en el futuro profesional del alumnado.

El **enfoque en grupo** propone en primer lugar una reunión de un grupo pequeño de alumnos antes de la exposición conjunta en el aula. De esta manera, se establecen técnicas de trabajo en equipo para iniciar a los alumnos en materia de gestión. Se

pueden notar las distintas maneras de actuar cuando trabajamos con un grupo que previamente tenía amistad a hacerlo con un grupo creado con este propósito. Cuando hay amistad se percibe mayor grado de interés pero en el caso de que la selección del grupo se haga como en la realidad laboral vemos que es complicado el asentamiento del grupo. Por lo tanto, los alumnos deben utilizar su capacidad de adaptación y el control emocional.

La siguiente fase es el *trabajo en el aula*. Lo que se desarrolla aquí es un debate sobre lo leído. El debate es una situación en la que el profesor introduce a los alumnos en un proceso dialéctico a propósito de un tema adecuado para ello. Se divide al grupo para que una parte prepare y defienda la posición de la tesis y la otra mitad la posición antítesis. El debate debe ser ante todo un ejercicio de desarrollo de pensamiento lógico y del rigor en la argumentación y no debe ser una situación donde cada uno deba adherirse a la tesis o antítesis que defienda, no se trata de valores personales sino de razonamiento lógico, de argumentación y rigor. El profesor es el animador del debate y el gestor de los mismos para redirigir la discusión sobre los argumentos no sobre los valores y preferencias personales a fin de que el debate no degenera en enfrentamientos interpersonales. Además debe ser quien cierre el debate y haga la síntesis de los argumentos presentados en favor de una y otra de las posturas defendidas.

Un buen equipo de trabajo es aquél en que se optimizan las capacidades de todos los componentes y donde las potencialidades individuales se integran en una tarea grupal. Para que esto sea posible es necesario que concurran dos factores:

1. Identificación de una meta común.
2. Creación de relaciones interpersonales armoniosas entre los miembros del equipo.

El primer factor, la tarea común, exige que los componentes del grupo tengan una percepción clara y unívoca de la tarea a realizar y una valoración compartida. El segundo factor exige solidaridad, relaciones personales profundas, estables y fundamentadas en la confianza mutua. Esto sólo es posible si, a pesar de las diferencias de personalidad y puntos de vista, hay comprensión, simpatía y respeto mutuo.

Nadie ha enseñado a los alumnos a trabajar en equipo. Para trabajar eficazmente con los compañeros hay que respetar un conjunto de reglas de juego que hay primero que conocer y luego respetar. El trabajo en equipo es frecuente en la vida profesional actual, por tanto, debemos preparar a los estudiantes, futuros profesionales, en esta modalidad de trabajo y desarrollar los conocimientos, destrezas y actitudes que como “destrezas transferibles” se esperan de su formación universitaria.

Los objetivos que esta enseñanza debería alcanzar son:

- Desarrollar la capacidad de compartir el liderazgo en el grupo.
- Desarrollar la capacidad de organización, de pertenencia al grupo y de participación en las tareas.
- Desarrollar la capacidad de organizar y dirigir reuniones eficaces.
- Desarrollar la responsabilidad, la autonomía y el liderazgo.

La corrección de todos y cada uno de los trabajos individuales se realiza por todo el grupo en conjunto. A continuación se exponen las diversas soluciones a las que se ha llegado tras puesta en común de todos los artículos y trabajos individuales. De esta manera entienden que clasificar, indagar y resumir no son actos redundantes si no que se complementan, a la vez que comprenden la necesidad de fijar unos criterios mínimos de trabajo para conseguir una mayor coherencia y calidad en su resultado final.

Durante la última fase se pretende que el alumno entienda que su participación en esta actividad no se realiza de manera aislada si no que está condicionada por una serie de factores que determinan todo el proceso: desde la temática de especialización del centro (Facultad de Ciencias Químicas), hasta el perfil de los futuros profesionales, la problemática ambiental, la globalización, etc.

5. CONCLUSIONES

La utilización selectiva de la prensa diaria como instrumento complementario del contenido teórico es la actividad que aquí se propone. Uno de nuestros objetivos como docentes es conectar la teoría con la realidad que nos envuelve. Creemos que la prensa es una buena herramienta para ello. La lectura de la prensa nos obliga a un ejercicio de comprensión, análisis y síntesis que deberá culminar en la realización de un trabajo en grupo. Con la realización de esta actividad, susceptible de desarrollarse tanto individualmente como en grupo, conseguimos diversos objetivos propuestos por el Espacio Europeo de Educación Superior, entre los cuales destacamos: el dominio del vocabulario básico de la asignatura y de la capacidad de interpretar situaciones, adaptar procesos y buscar soluciones. Asimismo, se perfecciona la comunicación oral y escrita, la capacidad de análisis y de síntesis y, también, la capacidad de razonar críticamente.

BIBLIOGRAFÍA

Álvarez Rojo, V., et al. La enseñanza universitaria: planificación y desarrollo de la docencia. Madrid: Editorial Eos, 2004. (Eos universitaria).

Anastas, P. Green chemistry: theory and practice. Amazon. 2000.

Baird, C. *Química ambiental*. Everest. 2001. .

Cryer, P.; Elton, L. Promoting active learning in large classes. Sheffield: Universities Staff Development and Training Unit. 1992.

Dickson, C. Química: enfoque ecológico. Hispanoamericana. 1999.

Doménech Antúnez, X. *Química de la contaminación*. Miraguano. 1999.

Duke, C. The Learning University. Toward a New Paradigm. Buckingham, SRHE and Open University Press. 1992.

Foskett, A. C. The subject approach to information. 5th ed. London: Library Association, 1996.

García Galindo, J. A. “Medios de comunicación y universidad”. *Comunicar*, nº 1 (octubre 1993), p. 61-67.

García Ruiz, R., et al. “El éxito del proceso enseñanza-aprendizaje mediante el aprendizaje cooperativo” [cd-rom]. En: III Jornadas internacionales de innovación universitaria: métodos docentes afines al E.E.E.S. [Villaviciosa de Odón] 14 y 15 de septiembre de 2006. Madrid: Universidad Europea de Madrid, 2006.

Lancaster, F. W. *Indexing and abstracting in theory and practice*. 3rd ed. London: Facet, 2003.

López Cubino, R.; López Sobrino, B.. *La prensa en el aula*. Barcelona: Editorial Praxis, 2002. (Colección Educación al día. Didáctica i pedagogía).

Moncada, P. European Comission, Joint Research Centre. Institute for Prospective Technological Studies. Encuentro sobre Innovación e Investigación. Nuevas Propuestas en Transferencia de Tecnología. Santander. Universidad Internacional Menéndez Pelayo. 2001.

Ovejero, A. *El aprendizaje cooperativo: una alternativa eficaz a la enseñanza tradicional*. Barcelona. PPU. 1990.

Rodríguez Parada, C.; Vall Casas, A. El uso de la prensa diaria en la docencia de la Biblioteconomía: una propuesta interdisciplinar. [cd-rom]. En: IV Jornadas internacionales de innovación universitaria: métodos docentes afines al E.E.E.S. [Villaviciosa de Odón] 14 y 15 de septiembre de 2007. Madrid: Universidad Europea de Madrid, 2007.

Rosa Acosta, B.; Morón Marchena, A. “Prensa y universidad”. *Comunicar*, nº 1 (octubre 1993), p. 101-107.

Slavin, R.E. *La enseñanza y el método cooperativo*. México. Edamex. 1985.

Sevillano García, L.; Bartolomé Crespo, D. *Prensa: su didáctica, teoría, experiencias y resultados*. 2ª ed. Madrid: Universidad Nacional de Educación a Distancia, 1989.

Trechera, J. L. *Trabajar en equipo: talento y talante. Técnicas de dinámica de grupos*. 2ª ed. Bilbao: Desclée de Brouwer, 2004.