



Investigación P.P.D. 2

LAS RELACIONES CIENCIA, TECNOLOGÍA SOCIEDAD: UNA PROPUESTA METODOLÓGICA *

Giovanna Del Pilar Fuentes **

Presentación

Durante la práctica pedagógica que se va a desarrollar, se ha hecho necesaria la formalización de uno de los aspectos que mayor importancia revela las condiciones de la práctica Pedagógica y Didáctica. Este aspecto trata las relaciones de Ciencia-Técnica y Sociedad (CTS); puesto que el interés, no solamente de los estudiantes sino incluso del profesor, hace que las asignaturas de química sean un espacio de aprendizaje activo. Dentro de las estrategias que se aplican en el grupo predominan las prácticas de laboratorio y trabajo en grupo, entre otras, pero las explicaciones que el profesor realiza, utilizando ejemplos sacados de la vida cotidiana, no solamente desde la teoría sino desde una práctica alejada del laboratorio, es la estrategia que genera inquietudes en un 48% de los estudiantes, por supuesto aunque sean de interés para el estudiante, muy pocos consideran que estos aspectos les ayudan para entender la asignatura, por lo cual se hace necesario enfocar el trabajo en actividades que igualmente se relacionen con la visión de vida de los estudiantes pero que den explicaciones a los temas que se proponen dentro del aula de clase.

Esta estrategia, según las investigaciones de varios autores, amplía el conocimiento teórico, favorece una mejor comprensión de la naturaleza de la ciencia y la tecnología de modo que se potencien actitudes positivas hacia las ciencias, convoca a los ciudadanos a desarrollar nuevos esquemas, pautas de comportamiento (Borreguero y Rivas, 1995).

* Proyecto de P.P.D.Q. III desarrollado en el I.P.N. en 1999.

** Estudiante del Departamento de Química de la U.P.N.

Así pues la estrategia incluye actividades por fuera de la institución centradas en las temáticas trabajadas en clase, investigaciones que generen inquietudes; la utilización de los avances tecnológicos; salidas a empresas y otras que se consideren viables en el grupo aula.

Justificación

Los docentes de las áreas de química, a lo largo de varios años, se han formulado repetidamente preguntas sin que se hayan propuesto respuestas admisibles a esas inquietudes, sería porque son pocos los estudiantes que sienten atracción por las ciencias, llámense física o química e incluso biología, cómo hacer para que los estudiantes de ciencias se sientan atraídos por estas asignaturas?

Algunas suposiciones al respecto son: Existe una brecha entre la dificultad para asimilar conceptos tan complejos como los son los de las ciencias y las habilidades o capacidades desarrolladas por los alumnos durante su periodo escolar. La metodología empleada lleva a considerar las ciencias como aburridas, abstractas y complicadas. Lo cierto es que la gran mayoría del profesorado queda con el comentario, la preocupación y se sigue con las mismas actitudes, las mismas clases de trasmisión oral (tablero y marcador, actualmente), con la gran variación de un video y más prácticas de laboratorio siguiendo guías para así lograr un mayor interés, unido al informe que debe explicar claramente los procesos seguidos en la sesión.

Mientras tanto se escriben cantidades de artículos proponiendo salidas distintas a esta situación, pero que a fin de cuentas se llegan a considerar como una utopía porque se considera que esas estrategias deben amoldarse a la metodología que se utiliza particularmente, concluyendo por tanto que no es solución.

Entre tantos artículos, entre tantas razones por las cuales no existe interés hacia la ciencia, se decide por un movimiento que se acerca a la respuesta que satisface muchas inquietudes; relaciones CTS (Solbes, J. 1989). Se considera que el profesor tiene muchas responsabilidades en este tema del interés hacia... y no puede quedarse con los brazos cruzados escuchando y quejándose frente a este problema. La sociedad se mueve a pasos agigantados, la tecnología la rebasó y

se ancló en lo anterior y ni qué decir de la ciencia. Esta que se enseña, no es la simple transmisión de conocimientos, de contenidos de siglos pasados, la ciencia que se enseña ha de ser la del apoyo a la formación de una nueva generación, una preparación de los futuros ciudadanos y no se trata de dejarle a las ciencias humanas toda la responsabilidad, ahora más que nunca se ven claramente las relaciones de la sociedad con la ciencia y con la tecnología. No se trata que una dependa de la otra o venga tras la una; simplemente que se necesitan mutuamente para seguir desarrollándose.

Esta propuesta de práctica Pedagógica y Didáctica III se inclina a intentar cambiar lo que habitualmente se realiza. Ya que no es la simple aplicación de la ciencia a la técnica sino el uso de la ciencia en la tecnología, de esta en el avance de la ciencia y las influencias que van y vienen en la sociedad. En resumen, se trata de permitir a los estudiantes tener una visión de ciencia más completa y contextualizada o por lo menos formal, ya que a pesar de vivir en la sociedad, producto de las consecuencias las mencionadas relaciones, no son conscientes de la magnitud del asunto.

Objetivos

- Se pretende, con el desarrollo de este proyecto de práctica Pedagógica y Didáctica, plantear y aplicar relaciones CTS que permitan clarificar los temas de la asignatura de química, con el fin de promover actitudes de mayor compromiso, de modo que se pueda alcanzar un mejor nivel de aprendizaje a corto y largo plazo.
- Realizar actividades que involucren relaciones CTS, de modo que comprometan más al estudiante para que asuma la responsabilidad de su propio proceso de aprendizaje.
- Abrir espacios que permitan la utilización de los avances científicos, tecnológico y sociales.
- Evaluar las estrategias planteadas, de modo que se puedan reestructurar y así superar las dificultades que se generen a lo largo del proceso de enseñanza aprendizaje.

Marco Teórico

El uso de las relaciones Ciencia, Tecnología, Sociedad nace como un movimiento con el mismo nombre (Relaciones C-T-S, Solbes, J 1989) dada la preocupación por desarrollar conciencia crítica hacia la ciencia, la tecnología y sus consecuencias (que desafortunadamente son más claras en la destrucción de la sociedad que en el beneficio de ella). Este movimiento se empieza a dar a raíz de la segunda guerra mundial pues promueve grandes proyectos a nivel científico que requieren de nuevas y complejas interacciones con la sociedad. Posteriormente se tocan problemáticas sociales y ambientales relacionadas con la ciencia y la tecnología; se producen cambios en las actitudes hacia la tecnología (en el tema de la contaminación) lo que genera la creación en países desarrollados, de organismos de evaluación de la ciencia y la tecnología, analizando el impacto que estos producen en la sociedad (años 70).

Como producto de todo esto, junto con los estudios sociológicos de la época se cristaliza el área CTS; que señala la dimensión social de la ciencia, asociaciones algunas de carácter internacional, que promueven programas de educación e investigación en CTS en la mayoría de países desarrollados. (Furió, C 1997).

De las relaciones CTS en el aula

La importancia de las interacciones CTS ha conducido en los últimos años a la elaboración de proyectos y programas específicos. En Estados Unidos, existen numerosos programas de CTS en muchas universidades; en este y otros países de Europa existen doctorados y asignaturas CTS, así como instituciones dedicadas a docencia e investigación en el área; ya sea en primaria o secundaria (con distintas estructuras o contenidos); se pretende preparar a las alumnos como futuros ciudadanos responsables de una sociedad democrática, ayudándoles a adquirir destrezas para la vida, a estar más informados para la toma de decisiones, a comprender el mundo en el que viven a través de la enseñanza de la ciencia y a conocer mejor la naturaleza de la ciencia y las tecnologías. Los proyectos que existen se estructuran en tres grupos:



- Los que incorporan temas o estudios CTS en un curso de ciencias, sin alterar el programa habitual, entre los que se destacan están : HARVARD PROJECT PHYSICS (integra breves estudios CTS en la exposición de temas científicos), SATIS (Science and technology in society) inserta temas relevantes de CTS en momentos adecuados de un curso de ciencias); CIENCIA A TRAVES DE EUROPA.
- Los que enseñan ciencia a través de un enfoque CTS, es decir, el centro de programas lo configuran los problemas CTS y se desarrollan después, cuando surgen, los conceptos científicos. Dentro de este enfoque están: PLON (Physics curriculum Development project); NMEVO(Environmental Education in Secondary Schools); APQUA (Aprendizaje de los productos Químicos);SALTERS.
- Proyectos llamados CTS "puros", en los que se enseña CTS y el contenido científico juega un papel subordinado, como el SISCON in Schools (science in a Social context in Schools), que utilizando la historia de la ciencia y la tecnología, muestra cómo se abordan cuestiones sociales relacionadas con la ciencia y la tecnología.

Para algunos autores (Solbes, J 1989; Furió, C 1997) sin embargo, lo más conveniente es que las actividades CTS sean tratadas en conjunción con el contenido de las disciplinas científicas, a lo largo del desarrollo de las unidades didácticas, integradas en un hilo conductor, sin renunciar a la construcción de un cuerpo de conocimientos, ni presentar la construcción de los mismos como algo ajeno a las interacciones CTS. De este modo el curriculum de ciencias no solo resulta más valorado por el alumnado sino que además su visión de ciencia y del trabajo científico se enriquece. Por tanto, según esta visión no basta con que los aspectos CTS aparezcan en los programas sino que será necesario que impregnen los diferentes aspectos del aprendizaje y del propio proceso de evaluación.

Es importante matizar que ello no debe significar que hay que ampliar el curriculum, no se propone añadir algo nuevo a los estudios científicos, sino se trata de elaborar actividades que permitan comprender mejor y profundizar en la materia estudiada. Será pues, necesario sustituir activida-

des abstractas o descontextualizadas de resolución de problemas, de introducción de conceptos, por actividades CTS que con los mismos objetivos didácticos, pongan al alumnado en contacto con el mundo que les rodea, con problemas de actualidad y sus posibles soluciones. El problema interdisciplinar no debe preocupar al profesorado, sino más bien al contrario, se debe aprovechar y remarcar esta característica.

Estrategias metodológicas

Las estrategias metodológicas que se proponen y que aquí se utilizarán, teniendo en cuenta los diferentes temas que se trabajarán, es decir, que para cada tema se busca la actividad con relación CTS que pueda ser más apropiada.

Actividades

1. Cuestionario que permita identificar los intereses del estudiante en la clase de química.
2. Buscar temas de discusión, donde se traten problemáticas ambientales, sociales, o de otro contexto e interés para el estudiante, sin variar el programa a seguir en la asignatura de química.
3. Los laboratorios de química serán propuestos por cada grupo, de acuerdo con los resultados de las discusiones previas de los temas; los grupos serán libres de escoger el procedimiento del mismo; teniendo los cuidados para cada sesión en cuanto a reactivos que proponen utilizar y con la información necesaria para llevarlo a cabo.
4. Una salida de campo: el curso buscará la posibilidad de visitar una empresa donde se evidencien procesos químicos u otro lugar donde pueda encontrar relación con los temas trabajados en clase. Esta actividad puede plantear las apreciaciones e inquietudes que hayan surgido como resultado de las actividades desarrolladas (seminarios, debates, laboratorios).
5. Durante el desarrollo de las clases se tendrán en cuenta aspectos como:
 - * Presentación de videos concernientes al tema para discusión o próximos trabajos
 - * Evaluaciones por medio de ensayos, participación, informes de laboratorio.

* Uso de avances tecnológicos, (consultas por Internet, envíos por correo electrónico, uso de video beam).

Instrumentos

Los instrumentos que se van a desarrollar, pretenden canalizar las estrategias metodológicas que se empleen en el transcurso de la práctica pedagógica; guiar la información recopilada, de modo que se puedan hacer variaciones en las mismas en caso que no logren cumplir el objetivo planteado inicialmente. Dichos instrumentos que se mejoraron son:

Cuestionario de identificación de intereses que se consideran fundamentales en las relaciones C-T-S. Este se aplicará antes de iniciar las estrategias, y al final del semestre. (Anexo 1)

Cuestionario de identificación de metodología, la cual tiene como objetivo retroalimentar las actividades realizadas, para tener una idea de los avances que se den o no, usando la propuesta mencionada. Esta se aplicará antes de empezar el proyecto; al cabo de un mes de aplicado el proyecto y al final como conclusión general del trabajo realizado. (Anexo 2)

Se tendrán en cuenta los trabajos presentados por los estudiantes, analizando cada vez su progreso o retroceso.

BIBLIOGRAFÍA

FURIÓ, C. 1977 La dimensión afectiva del aprendizaje de las ciencias: Actitudes hacia las ciencias y relaciones Ciencia, Tecnología y Sociedad.

SOLBES, J. 1989 Interacciones Ciencia/ Tecnología/ Sociedad. Un instrumento de cambio actitudinal. Enseñanza de las ciencias (7) 1

ORTEGA, R. 1992 Diseño y aplicación de una escala de actitudes hacia el estudio de las ciencias experimentales. Enseñanza de las ciencias (1) 3.

ANEXO 1

Universidad Pedagógica Nacional
 Instituto Pedagógico Nacional
 Práctica Pedagógica y Didáctica

Cuestionario No. 1

Señor Estudiante:

Lea cuidadosamente las siguientes preguntas y marque con X la respuesta que considere conveniente. La información requerida es de ayuda para la investigación que se lleva a cabo en la práctica docente. Todas las preguntas se refieren a la clase de química.

PREGUNTAS	SI	NO
1. Le gusta la química		
2. Los temas de química los estudia con agrado		
3. Se resuelves problemas en clase		
4. Los problemas que se resuelven le son difíciles		
5. Se esfuerza por entender temas de química		
6. Realiza ejercicios tomándose el tiempo necesario		
7. Le gustan las discusiones sobre temas científicos		
8. Fomenta la reflexión		
9. Cree que es útil estudiar química		
10. Realiza ejercicios extras para desarrollar habilidades		
11. Observa documentales o programas de T.V donde se hagan explicaciones de química		
12. Busca entender aquellos temas que de le dificultan		
13. Es muy difícil aprender química		
14. Le genera satisfacción el estudio de la química		
15. Asiste puntualmente a clase		
16. El estudio de la química estimula su creatividad		
17. Resulta difícil saber lo que significan los resultados de los experimentos de química		
18. Pregunta cuando no entiende		
19. Se genera discusión en los temas planteados en clase		
20. Es evidente la relación de la química con la vida diaria		
21. Le preocupa cuando no puede terminar los ejercicios		
22. Resuelve los ejercicios tratando de llegar al final		
23. Los temas planteado promueven la reflexión		
24. Considera innecesario el estudio de la química		
25. Dedicar tiempo al estudio de la química		
26. En el laboratorio le permiten manipular materiales y reactivos		
27. Las prácticas de laboratorio le ayudan a entender los temas propuestos		
28. Relaciona las prácticas de laboratorio con aplicaciones a la vida cotidiana		
29. Consulta diferentes fuentes de información		



Continuación Anexo 1

30. Lee temas científicos fuera de los que le exigen		
31. Cuando no entiende un término relacionado con la química, busca su comprensión		
32. La química es abstracta		
33. Le inquietan los temas de ciencias		
34. Después de visto un tema, trata de relacionarlo con su vida diaria		
35. En clase se comentan las innovaciones científicas		
36. Los temas vistos le dan argumentos para entender problemáticas sociales		
37. Para las consultas de química tiene oportunidad de utilizar avances tecnológicos (Internet, documentales...)		
38. El desarrollo de la química a lo largo del tiempo influye en la evolución de las sociedades		
39. Considera que los avances científicos influyen a la sociedad		
40. La tecnología ha sido fundamental para avanzar científicamente		

ANEXO 2

Universidad Pedagógica Nacional
Instituto Pedagógico Nacional
Práctica Pedagógica y Didáctica

Cuestionario No. 2

Señor Estudiante:

Lea cuidadosamente las siguientes preguntas y marque con X la respuesta que considere conveniente. La información requerida es de ayuda para la investigación que se lleva a cabo en la práctica docente. Todas las preguntas se refieren a la clase de química. En las clases de química se:

PREGUNTA	SI	NO	AV
1. Utilizan guías			
2. Realizan por transmisión verbal			
3. Realizan prácticas de laboratorio			
4. Hacen demostraciones de teoría			
5. Da la oportunidad de expresar ideas			
6. Tienen en cuenta los intereses de cada uno			
7. Comentan situaciones de la vida diaria			

8. Desarrolla el trabajo por grupos			
9. Realizan visitas a empresas			
10. Realizan salidas de campo			
11. Conoce la opinión de los estudiantes frente a determinados temas			
12. Usan medios didácticos			
13. Presentan ensayos, discusiones ,seminarios			
14. Establecen aplicaciones de los temas a momentos históricos, situaciones sociales, políticas			
15. Usan avances tecnológicos			
16. Recurre a visitas, Internet, documentales			
17. Clarifican los temas			
18. Dan posibles soluciones a problemas de la comunidad			
19. Comentan avances tecnológicos e innovaciones científicas			
20. Comentan y resuelven ejercicios			

LEY 30

(Diciembre 29 de 1992)

**Por la cual se organiza
El servicio público de la Educación Superior**

PRINCIPIOS

Artículo 5. La Educación Superior será accesible a quienes demuestren poseer las capacidades requeridas y cumplan con las condiciones académicas exigidas en cada caso.

**SEMINARIO DE PEDAGOGÍA Y
DIDÁCTICA****Día: Lunes****Hora: 7 - 9 AM****Lugar: Aula 404B****Departamento de Química**