



APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA “RESOLVIENDO PROBLEMAS DEL ENTORNO QUE NOS RODEA” EN LA ENSEÑANZA DE LA QUÍMICA

Autor: Jorge Velasco Orellanos
velascojorge11@gmail.com

Resumen

En esta comunicación, se pretende mostrar una nueva estrategia de enseñanza de la química basada en la explicación de fenómenos del mundo que nos rodea, intentando al resolver el problema, presentar una motivación al estudiante que despierte no solo ansiedad de conocimiento, sino cultura científica que le permita tener un recuerdo útil de esta disciplina si no va a constituir el eje de su formación profesional. Todo lo contrario de lo que ocurre en la actualidad, cuando la mayor parte de la gente no tiene una buena opinión de la química y más bien la asocia con aspectos negativos de la contaminación ambiental y manejo de sustancias peligrosas y tóxicas.

Abstract

In this communication, one tries to show a new strategy of education of the chemistry based on the explanation of phenomena of the world that surrounds us, trying on having solved the problem, having presented a motivation to the student who wakes anxiety of knowledge up not alone, but scientific culture that allows him to have a useful recollection of this discipline if it does not go to be necessary to constitute the axis of his vocational training. Everything opposite of what happens at present, when most of the people does not have a good opinion of the chemistry and rather it associates it with negative aspects of the environmental pollution and managing of dangerous and toxic substances.



UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRÉS

DEPARTAMENTO DE PLANIFICACIÓN Y COORDINACIÓN



ENSAYOS UMSA 2016

Palabras clave:

Sociedad del conocimiento, sociedad de la información, TIC's, cultura posmoderna, diseño curricular, prope-
dética, currículo multi-referenciado, practica pedagógica, investigación-acción.

El aprendizaje de la química se encuentra en crisis, porque no logra despertar el interés de los estudiantes por inscribirse a profesiones donde la química es el eje de formación (Ciencias, Ingeniería y Tecnología). En nuestro país se privilegia la enseñanza de la química en tres áreas: la científica en la Facultad de Ciencias Puras y Naturales, el diseño de procesos químicos en la Facultad de Ingeniería y la química industrial en la Facultad de Tecnología, sin embargo, sólo representa el 1.8% de la matrícula en la Universidad Mayor de San Andrés (la mayor y más importante universidad del país). En los últimos 10 años la preferencia por carreras del área social y humanística en la UMSA ha llegado al 60% (Derecho, Auditoría, Administración de Empresas, Pedagogía, Trabajo social, etc.) frente a un 30% del área de Ciencia y Tecnología.

Aunque hubo un incremento de estudiantes en profesiones de química, preocupa su paulatina disminución por abandono o retraso en su avance. (suficiente comparar el número de inscritos en el curso básico con el de egresados) De igual manera se observa una creciente disminución de las capacidades en los alumnos que comienzan las asignaturas de química, en otras carreras universitarias tales como medicina, bioquímica, farmacia, enfermería, nutrición, entre otras.

Paralelamente, la química como disciplina científica está abriendo nuevas etapas de producción de conocimientos como la química ambiental, la biología molecular, la nano química, cuyas enormes potencialidades parecen de ciencia ficción a la luz de lo que se conoce ahora

Esta paradoja también se complementa con la enorme cantidad y variedad de recursos naturales que el país posee y que debe ser cuantificado, explotado, industrializado y diversificado a través de procesos, donde la química es el eje de la transformación

Enseñar ciencia y tecnología a las nuevas generaciones no es tarea sencilla, y está demostrado que la motivación de los jóvenes por este tipo de educación ha decaído a nivel mundial. Una evidencia generalizada de este fenómeno es el decrecimiento en la matrícula de ingresantes en las carreras de ciencias o tecnología y la mala percepción del público en general sobre la ciencia como actividad humana (Webster, 1996; Royal Society of Chemistry, 2001).

Bolivia ha generado destacados exponentes en ciencia: Martín Cárdenas, Armando Cardoso, Roberto Carranza, Humberto Gandarillas, Luis Felipe Hartmann, Raúl Maraca, Hugo Mancilla, Jorge Muñoz Reyes, entre otros. Lamentablemente en las últimas décadas, también se ha caracterizado por exportar sistemáticamente personas altamente capacitadas en ciencia y tecnología que, por falta de trabajo, estímulo o recursos,



UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRÉS

DEPARTAMENTO DE PLANIFICACIÓN Y COORDINACIÓN



ENSAYOS UMSA 2016

han emigrado para emprender proyectos científicos en otros países. (El Diario, 2004)¹ Esta situación, insólita para un país que pretende crecer, se ha vuelto catastrófica en la última década por dos motivos fundamentales: la disminución vertiginosa de la matrícula de los ya pocos alumnos interesados en continuar carreras universitarias vinculadas a las ciencias experimentales y por otro, el bajo nivel de la educación secundaria.

Estudiantes de la Facultad de Ciencias Puras y Naturales han realizado labores de marketing en el atrio de la UMSA, queriendo seducir a postulantes hacia la inscripción en carreras de la Facultad ante una creciente disminución de estudiantes que se animen a optar por el estudio de profesiones del Área de las Ciencias Exactas (PÁGINA SIETE, marzo 2016)².

En varias oportunidades se hicieron encuestas a la opinión pública sobre la percepción que tenían de la química y si se acepta que, a partir de esa opinión, se pueden desencadenar líneas de diseño educativo, es posible hallar soluciones estructurales.

Si bien los profesores tratan de seducir a los alumnos con el discurso de que “todo es Química”, o que “Química hay en todas partes”, la realidad a nivel nacional, indica que el público en general tiene una mala percepción de la Química como disciplina científica, y se la relaciona fundamentalmente con los aspectos negativos de la contaminación ambiental y la toxicidad provocada por “químicos”.

La mayoría de la gente encuestada manifiesta que la química es “aburrida”, y que su percepción la tenían a partir de la secundaria. La mayoría de los consultados veía a la química como una asignatura difícil y aburrida, elegida por gente inteligente, pero poco creativa. Entre los encuestados, las mujeres tienden a ser más negativas respecto de su opinión sobre la química, sin embargo, van copando cada vez con mayor fuerza la matrícula de las carreras de química en las universidades: 55% en Ingeniería Química, 65% en Ciencias Químicas, 75% en Química Industrial, 90% en Bioquímica y 85% en Química Farmacéutica. (Informe matriculación 2015, CPDI, UMSA).

Es interesante notar que el listado de contenidos a ser enseñados en la materia de química del ciclo secundario, no tiene variaciones con el nivel educativo que uno elige (humanístico, técnico, productivo, etc.) con algunos subtítulos menos, se trata de los temas incorporados en la asignatura de química de los Cursos Básicos en las Universidades.

¿Se puede confiar en que un adecuado procedimiento para la selección de contenidos escolares sea eliminar subtítulos de los grandes temas que se estudian en las Universidades? Si bien este procedimiento encierra una cuestión que parece lógica, para el caso de la química puede ser muy perjudicial, en términos de que resulta importante que los alumnos no sólo aprendan fórmulas, reacciones y cálculos, sino comprendan fenómenos del mundo que nos rodea y que tienen, además explicación química.



Además, es necesario considerar que apenas unos cuantos, serán futuros científicos, mientras los demás utilizarán solo tópicos de la química en la aplicación de proyectos y emprendimientos.

SOCIEDAD DEL CONOCIMIENTO

A principios de la década de los 90 el paradigma occidental acerca del desarrollo de un país indicaba la necesidad de construir y sostener una sociedad de la información. Es decir, la incorporación de las nuevas tecnologías informáticas en todos los ámbitos de la sociedad era el factor crítico para que un país pudiera optar por el crecimiento.

A principios del siglo 21, un nuevo paradigma ha entrado en vigencia: actualmente, se considera que el desarrollo de un país requiere la construcción de una sociedad del conocimiento, que implica mejores y mayores recursos humanos para la generación de nuevos conocimientos.

Los países que han despegado económicamente en las últimas décadas han comprendido este desafío y, como parte del motor de crecimiento constante, han realizado importantes inversiones en el área de Ciencia y Tecnología como política de Estado. Por otro lado, cada país desarrollado reconoce con preocupación, que mantener su sociedad del conocimiento, requiere de la formación permanente de recursos humanos de alto nivel, especialmente en el sector de ciencia y tecnología. Estos países prevén que educar en esta área a las próximas generaciones se constituye en un objetivo primordial. Por éste motivo, intentan fomentar en sus jóvenes el interés por la educación y el conocimiento en estas ciencias, destinando importantes subsidios para promover el interés e investigar cómo llegar a lo que denominan "Excellence in Science Teaching for All" (excelencia en la enseñanza de la ciencia para todos) (Anrig, 2003) .

Desde la década del 90, el país entró en forma parcial en la sociedad de la información, pero todavía no se vislumbra una sociedad del conocimiento. En educación, la instrumentación deficiente de las políticas educativas generó la aceptación de la escuela como lugar casi exclusivo para el cuidado y provisión de alimentos e incentivos estatales a niños y jóvenes de amplios sectores empobrecidos. Se ha logrado desmerecer la cultura del esfuerzo como valor para el progreso de la sociedad.

El paradigma al presente resulta ser: ¿Es posible crear una sociedad del conocimiento sustentable en la próxima década? Para lograr este objetivo, es necesario superar varios obstáculos que comienzan con la adscripción de los jóvenes a los dictados de la cultura posmoderna, y por otro, superar el círculo vicioso en que se encuentran los docentes al tener que enseñar extensos currículos de ciencias llenos de contenidos complejos a estudiantes totalmente desmotivados.



DISEÑO CURRICULAR VERSUS ESTRATEGIA DE ENSEÑANZA

Se enseña la misma química para todos los ciudadanos, aunque es evidente que muy pocos se convertirán en profesionales o investigadores químicos. El currículo enfrenta a todos los alumnos con abstracciones teóricas, alejadas del mundo que los rodea e irrelevantes para sus vidas como ciudadanos. La tradición de enseñar química desde un punto de vista científico, en lugar de haber resuelto con mejor didáctica los fenómenos que deben explicarse y comprenderse, se ha convertido en un índice de temas de tratamiento obligatorio (auto-referente). El currículo de química para la escuela secundaria o para los cursos preuniversitarios se organiza tradicionalmente con fines propedéuticos. Es decir, se intenta enseñar contenidos para que los alumnos aprueben o tengan un buen desempeño en la primera asignatura de química de las Universidades. Quizás lo más grave es que este currículo, al ser auto-referente, es generalmente aceptado como la única posible introducción al conocimiento químico.

Cabe, a estas alturas recordar cómo se arma un currículo. En general, dice Osbome (2000) "es un proceso de pasos, donde los técnicos convocados llegan a consensos, borrando algunos tópicos y poniendo otros". Este proceso parece conducir a la preservación de la tradición, nunca hubo un intento de enfrentar los cada vez más numerosos problemas emergentes, de un modo más objetivo y comprendiendo fenómenos del mundo que nos rodea. Rehacer el currículo de química se ha vuelto un serio problema y una tarea donde difícilmente se puede escapar de la tradición y la auto-referencia.

La realidad de enfrentar un currículo totalmente alejado del interés y de las posibilidades cognitivas de los estudiantes y que les demande gran esfuerzo de estudio con utilidad nula, generará un rechazo a priori. El agregado de más temas en los listados de contenidos a enseñar no es, ni será el camino más apropiado para modificar el currículo. Es importante que los estudiantes que no seguirán la profesión, se lleven una idea útil de la química, antes que una imagen de incoherentes símbolos extraños. La tecnología es, desde el punto de vista de los estudiantes, mucho más abordable desde sus vidas cotidianas. No sólo parece razonable incluir tecnología química en el currículo, sino incentivar las actividades de laboratorio.

Es posible cambiar la percepción de la química en estudiantes que así lo requieren, empleando una nueva estrategia de enseñanza.

La propuesta consiste en escoger un problema a resolver del mundo que nos rodea, cuya solución va a generar las explicaciones, demostraciones, reacciones y cálculos en el tema abordado del currículo de la signatura.

El siguiente ejemplo traducirá la propuesta: Un tema que se encuentra en todos los programas de introducción a la química de cursos preuniversitarios y de química general en niveles iniciales universitarios,



UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRÉS

DEPARTAMENTO DE PLANIFICACIÓN Y COORDINACIÓN



ENSAYOS UMSA 2016

es el de GASES o SISTEMA GASEOSO. El problema a “resolver” podría ser: DETERMINACIÓN DE LA CANTIDAD DE OXIGENO EN LA CIUDAD DE LA PAZ, Y COMPARARLO CON LA CIUDAD DE SANTA CRUZ.

Esta estrategia va a generar interés, cultura científica, respuesta a problema de actualidad y rigurosa aplicación de las leyes de los gases ideales, cuyo desarrollo forma parte del currículo de la asignatura, donde dependiendo del nivel requerido, se puede incluso aproximar a un gas real y contar con un cálculo más exacto.

Es posible diseñar varios “problemas a resolver” del mismo tema, de manera que se cambie de semestre en semestre, (o en cada ciclo) estableciendo un desafío didáctico para el profesor y una novedad para el estudiante, aplicable a cada tema del currículo de la asignatura, veamos algunos ejemplos: En el mismo tema de GASES, ¿hay más oxígeno en un día caluroso? O frío?, es posible calcular la cantidad; composición de medicamentos, compuestos de flúor para el cuidado dental y composición de aguas mineralizadas para el tema de ESTEQUIMETRIA; preparar una mezcla de agua con azúcar (suero) al 6%, interpretar que la Coca-Cola hasta el año 1970 tenía 25 ppm de cocaína, y mientras el agua congela a 0 °C, si se adiciona sal o azúcar (soluto) congelará a una temperatura menor a cero, interpretar el papel de los anticongelantes y sus cálculos para el tema de DISOLUCIONES; la calidad del agua depende del pH, no se puede beber agua con pH 1 o 2 y al agua con pH 8 o 9 no sirve para lavar, son ejemplos para interpretar la escala acido-base y por qué se toma un alka seltzer o digestan cuando se consume en exceso bebidas alcohólicas, interpretando temas del EQUILIBRIO ACIDO BASE.

Dentro de las Ciencias exactas, la química es la que presenta ser menos abstracta, y cuando se logra asociar al mundo que nos rodea, no sólo se consigue aumentar el interés, sino incentivar su práctica en laboratorio y conseguir explicar muchos fenómenos que el estudiante no los conocía o simplemente los tenía distorsionados. Esto también sería una contribución a conformar enfoques interdisciplinarios donde se explicita la presencia de los conceptos de química, en diferentes campos como ser: tecnologías, implicaciones sociales, económicas y políticas. Es decir, el reconocimiento de la química no sólo en las asignaturas de las ciencias naturales, sino también en otras, inclusive de actualidad: la supremacía de los pueblos primitivos sobre otros en base a las tecnologías metalúrgicas, los millonarios recursos que mueve la industria farmacéutica, reflexiones sobre biodiversidad (obtención de moléculas bioactivas), procesos industriales contaminantes y su localización, procesos que cambiaron a la sociedad (como fabricación de jabón, soda solvay, colorantes sintéticos, de los antibióticos, de la píldora anticonceptiva, de los pesticidas) Se trata también, de organizar un currículo multi-referenciado.

Esta estrategia de enseñanza, deberá contar con procesos de formación abiertos, flexibles y cooperativos, con el fin de lograr un perfil de profesor capaz de producir y no sólo de reproducir.



UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRÉS
DEPARTAMENTO DE PLANIFICACIÓN Y COORDINACIÓN



ENSAYOS UMISA 2016

Si consideramos que la “práctica pedagógica” es la que se despliega en el contexto del aula, en la que se pone de manifiesto una determinada relación profesor-conocimiento-alumno centrada en el enseñar y en el aprender; aquí se trata de investigar con el alumno, es enseñar a preguntar y preguntarse, es re significar un proceso de enseñanza aprendizaje oponiéndose a la transmisión mecánica de los contenidos. “Es construir colectivamente una perspectiva cuestionadora, que permita investigar, construir y producir con el alumno” (Duhalde, 1999).

CONCLUSIÓN

Esta resolución de problemas es una actividad en que la representación cognitiva de las experiencias previas y los componentes de una situación problemática actual, se reorganizan para lograr el objetivo (Ausubel 1978). Es decir, esta forma de aprendizaje implica la formulación de hipótesis, la obtención de datos, su organización y su verificación, y es conocida como descubrimiento guiado o dirigido

Para revertir la idea de que la química es difícil, una buena opción consiste en presentar vinculaciones de la química con la vida cotidiana a través de procesos del mundo que nos rodea, a fin de captar su motivación. Desde un enfoque cognitivo, la enseñanza de las ciencias debe implicar, en la medida de lo posible al estudiante en su entorno familiar conocido. Esto señala la necesidad en todos los campos del saber de aportar problemas de la vida real tal como se presentan y no como se esquematiza para explicar un concepto o ley que se intenta enseñar.

Esta resolución de problemas es una actividad en que la representación cognitiva de las experiencias previas y los componentes de una situación problemática actual, se reorganizan para lograr el objetivo (Ausubel 1978). Es decir, esta forma de aprendizaje implica la formulación de hipótesis, la obtención de datos, su organización y su verificación, y es conocida como DESCUBRIMIENTO GUIADO O DIRIGIDO. Algunos autores prefieren asociarlo con el APRENDIZAJE BASADO EN PROBLEMAS (ABP) al que me adscribo.

BIBLIOGRAFÍA

Chevallard Yves (1997) La transposición didáctica. Del saber sabio al saber enseñado. Buenos Aires. Editorial Aique 1997

Fenstermacher Gary & Goltis Jonás (1998) Enfoques de la Enseñanza. Buenos Aires. Amorrortu

Fernández A. (Coord.) (1996) Didáctica General. Barcelona UOC

Campanario Juan y Moya Aida (1999) ¿Cómo enseñar Ciencias? Revista Enseñanza de las Ciencias 17 (2)



UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRÉS
DEPARTAMENTO DE PLANIFICACIÓN Y COORDINACIÓN



ENSAYOS UMSA 2016

De Jones O. (1996) La Investigación activa como herramienta para mejorar la enseñanza de la química. Rev. Enseñanza de las Ciencias 14 (2)

Osicka Rosa y Gimenez María (2000) La investigación en el aula. La construcción del conocimiento en y desde la práctica pedagógica. Buenos Aires.

Casas Miguel (2005) La Universidad ante la sociedad del Conocimiento, Revista Sociedad del Conocimiento, Vol, 2 Nro. 2, noviembre 2005, UNESCO

El Diario, junio 2004, Fuga de cerebros en el país ¿A quién le afecta?

Página Siete, 2 Marzo 2016, Sociedad. UMSA promociona Carreras Científicas por falta de alumnos

