

# AS DIMENSÕES DA INOVAÇÃO NO ENSINO DA QUÍMICA – OLHAR DOS INFORMANTES QUALIFICADOS

GABRIELA MERONI<sup>\*</sup>  
MARIA INÉS COPELLO<sup>\*\*</sup>  
FERNANDO FERREIRA<sup>\*\*\*</sup>

## RESUMEN

En este artículo se presentan avances de una investigación, actualmente en curso, acerca de la innovación didáctica en la enseñanza de la Química en el nivel preuniversitario en Uruguay. Se analiza el punto de vista de los informantes calificados a partir de las dimensiones de la innovación didáctica que plantea Tejada (2008).

**Palavras-chave:** inovação didática; ensino da Química; pesquisa educativa-didática.

## ABSTRACT

### LAS DIMENSIONES DE LA INNOVACIÓN EN LA ENSEÑANZA DE LA QUÍMICA DESDE LA MIRADA DE LOS INFORMANTES CALIFICADOS

This article presents the preliminary results from a current research program on innovation in Chemistry teaching at the pre-university level in Uruguay. The information was collected and analyzed according to the point of view of qualified informants following the dimensions in Educational Innovation proposed by Tejada (2008).

**Keywords:** educational innovation; Chemical Education; educational research.

## INTRODUCCIÓN

En esta comunicación se presentan los primeros resultados de un trabajo de investigación sobre la innovación didáctica en la

---

<sup>\*</sup> Maestranda del Posgrado en Química – Orientación Educación de la Facultad de Química. Profesora de Química en la Enseñanza Media, Instituto Crandon y Consejo de Educación Secundaria. Uruguay. [gmeroni@crandon.edu.uy](mailto:gmeroni@crandon.edu.uy)

<sup>\*\*</sup> Profesora Adjunta de la Unidad Docencia Universitaria. Facultad de Humanidades y Ciencias de la Educación, Integrante del Cuerpo de Directores de Tesis de la Facultad de Química, Universidad de la República. [copello@adinet.com.uy](mailto:copello@adinet.com.uy)

<sup>\*\*\*</sup> Profesor Titular, Departamento de Química Orgánica, Integrante del Cuerpo de Directores Académicos de la Facultad de Química. Universidad de la República. [ff@fq.edu.uy](mailto:ff@fq.edu.uy)

enseñanza de la Química en el nivel de Educación Media en el Uruguay.

Se presenta la fundamentación teórica y el diseño de una investigación que está vinculada a la Maestría en Química orientación educación. Luego se analizan resultados de un primer aspecto de la recogida de datos: el punto de vista de los informantes calificados consultados. El análisis se estructura tomando en cuenta las dimensiones de la innovación que plantea Tejada (2008).

## MARCO TEÓRICO DE LA INVESTIGACIÓN

Nuestra sociedad actual, definida por algunos como época de desencanto, de fin de las utopías y caracterizada por el cambio constante, exige que las instituciones -y particularmente las educativas- revisen permanentemente sus formas de trabajo para adaptarse al medio en que ejercen su acción (Gairín, 2009). Así la necesidad de cambiar mejorando la realidad en los centros escolares -renovando el sentido mismo de la enseñanza- ha sido una inquietud que ha tomado fuerza, impulsada tanto desde las propias instituciones como desde la sociedad. De esta forma la innovación educativa adquiere cada vez más importancia (Tejada, 2008). El Uruguay no es ajeno a esta situación. Aunque en 2009 se aprobó una nueva Ley de Educación y se han implementado nuevos planes de estudios a nivel de la enseñanza primaria y media, la polémica continúa (Gatti y Domínguez, 2011) y distintos actores sociales reclaman cambios en la enseñanza.

Diversos autores (Gairín, 2009; Martínez Bonafé, 2008; Tejada, 2008) distinguen entre cambio, mejora, reforma, renovación e innovación en el ámbito educativo aunque señalan que muchas veces son empleados como sinónimos. Tejada (2008) reserva el término **innovación didáctica** para designar las acciones que implican la introducción de algo nuevo con la intención de afectar los ejes fundantes del sistema vigente es decir, la innovación involucra *“cambios en los procesos educativos y sus contextos más inmediatos de funcionamiento, cambios más internos y cualitativos, cambios específicos en los elementos curriculares hasta su internalización, orientados a la mejora y crecimiento personal e institucional”* (pág. 313). El autor emplea el término **experiencia innovadora** para designar a aquellos *“cambios menos complejos o duraderos, esporádicos y concretos en sus objetivos”* (pág. 314) que quedan fuera del campo conceptual de la innovación al no cumplir

con la exigencia de institucionalización y/o internalización que considera como característica fundamental de la innovación.

De acuerdo a Tejada (2008) la innovación es un fenómeno multidimensional y los cambios en aquellos aspectos de la realidad y práctica educativas tales como materiales, metas, estrategias, contenidos del currículum, procesos docentes, actividades educativas, procesos discentes, constituyen las **dimensiones sustantivas** de la innovación. Dicho autor indica que, si bien el interés inicial por la innovación se centró en los aspectos mencionados anteriormente, hoy en día toda innovación didáctica está afectada por otras dimensiones que configuran su razón de ser y su funcionamiento pues son el resultado de la confluencia de diferentes intereses, valores, percepciones, aportados por distintos actores. Acordamos con Tejada (2008) en que las innovaciones didácticas surgen, se realizan y legitiman en estrecha relación con el sistema social por lo que los procesos de cambio están comprometidos con opciones ideológicas - explícitas o no- lo que nos lleva a considerar las **dimensiones políticas** de la innovación. Como señalan González y Escudero (1987) *“No hay innovaciones asépticas, producidas y desarrolladas al margen de opciones de valor, sino innovaciones construidas y definidas al amparo de contextos socioeconómicos, políticos e ideológicos que las legitiman”* (pág. 21).

Por otra parte, Tejada (2008) considera que la innovación requiere diseñar e instrumentar proyectos de mejora, apoyar su desarrollo en las aulas y evaluarlos, lo que no puede hacerse sin considerar las **dimensiones tecnológicas** de la misma. Indica, además, que la innovación tiene lugar en coordenadas bien definidas, con un clima institucional, unas variables ecológicas, unos recursos, unas relaciones intra y extra institucionales que son propias de cada centro y que constituyen las **dimensiones situacionales** de la innovación. Por último, las **dimensiones personales o biográficas** están compuestas por los conocimientos, los modos de actuar, las estructuras de pensamiento, las creencias, las experiencias de vida, de los profesores ya que son ellos quienes interpretarán los cambios a partir de sus reconocimientos y formas de pensar, constituyéndose así en los principales agentes de las innovaciones. El autor destaca la importancia de estas dimensiones personales ya que el papel de los profesores y profesoras en tanto actores fundamentales -pero no únicos- está relacionado con la forma en que entienden la innovación, con sus sentimientos y expectativas, con sus intereses personales y profesionales, con su formación y su concepción sobre la enseñanza.

## DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

La investigación a que hace referencia esta comunicación está vinculada a una maestría en química, orientación educación. El propósito de la misma es investigar acerca de la innovación educativa en la enseñanza de la Química en el nivel preuniversitario<sup>1</sup> en el Uruguay. Para ello se pretende localizar *situaciones didácticas* que puedan considerarse innovadoras, identificarlas, analizar su significado y las dimensiones que las constituyen caracterizando los contextos en que se realizan.

En esta investigación empleamos el término *situación didáctica* para referirnos, en sentido amplio, a aquellas actividades que se diferencian de las tradicionales y que una vez caracterizadas podrán ser consideradas innovaciones propiamente dichas, experiencias innovadoras o integrar otras categorías que surjan del propio análisis.

Para la primera etapa de este trabajo, a la que refiere este artículo, se mantuvieron *encuentros dialógicos* con cinco informantes calificados seleccionados de entre los Inspectores de Química del Consejo de Educación Secundaria, los profesores de Didáctica del Instituto de Formación de Profesores “Artigas” y los integrantes de la Asociación de Educadores en Química. Se buscó configurar un grupo diversificado: Montevideo, interior, enseñanza pública y privada, hombres y mujeres.

Los encuentros se planificaron a partir de la concepción de entrevista reflexiva de Yunes y Szymanski (2005), que en esta investigación denominamos como *encuentros dialógicos*, y que supone un encuentro intersubjetivo entre los protagonistas que, juntos, van construyendo un nuevo conocimiento a partir de sus mundos sociales y culturales, teniendo en cuenta que el investigador se propone crear una situación de confianza, distendida y colaborativa, para con el *compañero de interacción*. También se considera que el mismo, al participar como informante en la investigación, tiene la intencionalidad de ser oído y considerado (Szymanski, 2001). De esta forma se pretende favorecer el trabajo colaborativo y la reflexión entre los sujetos participantes.

---

<sup>1</sup> Utilizamos el término “nivel preuniversitario” para facilitar la identificación del tramo curricular al que nos referimos aunque nos consta que tal vez no sea el término más ajustado pues se trata de una etapa escolar en sí misma y no una mera preparación para los estudios universitarios. En el Uruguay se utiliza la denominación Bachillerato Diversificado pero nos ha parecido un término difícil de comprender fuera del contexto nacional.

La perspectiva que orienta la investigación es mostrar *“lo bueno que se hace en las instituciones educativas”* (Galiazzi, 2008). Aun cuando entendemos que la crítica de las carencias tiene su valor, este trabajo pretende contribuir a que se visualicen situaciones positivas, que tal vez no han sido muy difundidas, para aportar así a la mejora de la enseñanza de la asignatura.

En un segundo momento de la investigación se realizarán encuentros con profesores y profesoras seleccionados de entre aquellos que los informantes calificados consideran como *“innovadores”*. Se buscará conocer en profundidad su trabajo de enseñanza a través de narraciones sobre su vida profesional, las razones que orientan la misma, los sentimientos y las actitudes que con ella se vinculan. Por otra parte, se indagará sobre recortes de sus historias de vida que tengan significado, relación, con la vida profesional. Además se realizará el acompañamiento directo de algunas de las actividades que dichos profesores llevan adelante.

### **¿CUÁLES SON LAS DIMENSIONES DE LA INNOVACIÓN DIDÁCTICA EN LA “MIRADA” (OPINIÓN) DE LOS INFORMANTES CALIFICADOS?**

Un aspecto que aparece en el discurso de los informantes calificados es la idea de innovación asociada al contexto de trabajo donde ella se realiza:

“En realidad para mí la persona que innova no es necesariamente aquella persona que trabaja algo diferente al resto sino que trabaja algo nuevo para el contexto en que se encuentra...” (Prof. Silvana)

Esto es consistente con lo planteado por Gairín (2009) quien señala que la innovación es un proceso dinámico y contextual y *“lo que es innovador para un centro no tiene por qué serlo para otro”* (pág. 23). Entendemos como muy sugerente su opinión ya que coloca el foco principal no tanto en lo que se realiza sino en la fortaleza personal que implica el actuar de ese modo en ese contexto. Y la propia Silvana refuerza esta idea al señalar que la profesora:

“... no tiene casi formación en la asignatura [...] es estudiante del semipresencial<sup>2</sup>, pero es una persona muy abierta, con ganas de mejorar, con ganas de leer”.

---

<sup>2</sup> Curso de formación de profesores en modalidad semipresencial. Consejo de Formación en Educación

Al ser preguntados acerca de las razones por las que ciertas *situaciones didácticas* pueden ser consideradas como innovadoras los informantes calificados hacen referencia a los cambios en la realidad y práctica educativas que constituyen las dimensiones sustantivas de la innovación planteadas por Tejada (2008). Así la Prof. Silvana señala que:

“... el mero hecho de plantearle una situación problema a una persona [...] puede constituir en sí mismo una innovación siempre que rompa con esa estructura tradicional, siempre que los haga pensar de otra manera, siempre que los lleve a autorregularse.”

De acuerdo a ese autor dichos cambios esenciales pueden referirse a modificaciones en las actividades didácticas, los contenidos del currículum, las formas de evaluación y a transformaciones en los procesos docentes y discentes, aspectos que también forman parte de la concepción de innovación didáctica que manifiestan los informantes calificados.

Algunos de ellos plantean que los profesores que consideran innovadores realizan actividades cuyas características las diferencian de las tradicionales:

“... he leído actividades domiciliarias que ha propuesto a sus alumnos, son actividades que no se resuelven solamente por sentido común o por búsqueda en el libro sino que requieren que los estudiantes piensen, consulten, implica un esfuerzo importante para ellos...” (Prof. Néstor)

Consideramos que esto representa un cambio respecto a la enseñanza tradicional que todavía es habitual en nuestro contexto. Sitúa a los estudiantes como sujetos activos frente al aprendizaje. Esta propuesta se diferencia de un modelo de aprendizaje memorístico, repetitivo y de resolución algorítmica de situaciones problema. Diríamos que apunta hacia un aprendizaje de tipo profundo que moviliza estructuras cognitivas de nivel más complejo (Solé, 1999).

Por otra parte, otra informante calificada destaca la importancia de considerar los aspectos motivacionales cuando expresa que una docente:

“... planifica las actividades con alguna introducción motivadora, con algún sustento bien contextual [para] que ellos eso lo sientan como un problema [...] que lo puedan vincular [...] [de modo que] [...] la Química trascienda el aula” (Prof. Raquel).

Esta idea de enseñar la Química contextualizando los contenidos con aspectos de la vida cotidiana y de los intereses de los estudiantes fue manifestada por todos los informantes calificados y se vincula con las dimensiones sustantivas de la innovación didáctica que plantea Tejada (2008). En ese sentido, el Prof. Néstor señala que un docente del Bachillerato Diversificado:

“... intenta permanentemente una vinculación con la vida práctica, con la salud, [...], con productos industriales, [...] con algo que sea significativo para los chicos [...] que no es lo que se hace habitualmente”.

La Prof. Silvana, por su parte, señala que una profesora:

“... hasta tiene una huerta en el liceo porque como ella trabaja con la gente de Agronomía siempre están probando algún nuevo producto o viendo las condiciones o regulando parámetros [...] y [los estudiantes] se comprometen, y además muchísimo”.

En el mismo sentido se manifiestan la Prof. Matilde:

“... innové mucho [...] cuando fui al Bachillerato Tecnológico de UTU<sup>3</sup> porque ahí había que saber lo que estaba pasando afuera, en la industria. Yo tenía una tutoría de un alumno [...] que estaba trabajando en el laboratorio de la nano alimentación, o sea tenía que preparar las soluciones que se le dan a los prematuros por vía venosa para que puedan vivir...”

y la Prof. Rosana:

“... ellos trabajan mucho la parte de biomoléculas relacionada con los análisis de laboratorio para ponerlos en contacto con lo que es la vida cotidiana ...”.

Esta apuesta a que los estudiantes comprendan el funcionamiento de la naturaleza, de su cuerpo, de la industria, que se desprende del discurso de los informantes calificados, representa un cambio respecto al modelo de enseñanza de los últimos cuarenta años puesto que ya no se pretende enseñar una Química *per se*, sino que se trata de facilitar a todas las personas la comprensión del cambio químico que es fundamental para dar sentido al mundo que nos rodea (Izquierdo, 2006).

---

<sup>3</sup> Universidad del Trabajo del Uruguay

Otro aspecto de las dimensiones sustantivas de la innovación en el que enfatizan los informantes calificados tiene que ver con las estrategias de evaluación. Así la Prof. Matilde, al referirse al trabajo de una docente del Programa de Culminación de Estudios Secundarios de la Intendencia Municipal de Montevideo indica:

“Evalúa en forma acorde a cómo encara el trabajo. La evaluación es de proceso, responsabiliza a los actores para que en el momento que están en condiciones muestren el proceso personal que han hecho frente a un tribunal y un tribunal los cuestione sobre ese proceso personal [...] utiliza sus aprendizajes de la vida para que ellos conceptualicen [...] por ejemplo, el examen de uno de los inspectores de tránsito tuvo que ver con [...] como evalúan el dicromato [en los test de alcoholemia], cómo lo hacen, cuáles son las bases...” .

En el mismo sentido, la Prof. Silvana señala que un grupo de docentes egresados de uno de los Centros Regionales de Profesores:

“... trabajan mucho más formas alternativas de evaluación, con grillas, con cuestionarios diferentes, hacen hacer encuestas...”.

La Prof. Raquel por su parte, considera que los docentes innovadores favorecen la auto y la coevaluación en sus estudiantes. En ese sentido, indica que en oportunidad de visitar la “Feria de Ciencias” donde los estudiantes de un departamento de la zona metropolitana exponían sus proyectos, pudo percibir que:

“... ellos se autoevaluaban y decían “sí, nosotros nos damos cuenta, mire éste y nosotros hicimos tal tema y mire allá hay otro grupo de tal tema, ellos trabajaron mucho mejor tal aspecto, nosotros la verdad ahora nos estamos dando cuenta que no supimos explotar tal cosa” ... y yo les decía pero de pronto si supieron tal otra o sea en cada equipo veías fortalezas y lo importante es cómo cada equipo aprendía de lo que veía...” .

Sin pretender entrar en esta comunicación en el análisis de este aspecto, que remite a una extensa consideración sobre la concepción de evaluación -y que será abordada en trabajos futuros- expresamos que la concepción innovadora de evaluación a la cual los informantes calificados hacen referencia incluye propuestas de evaluación entendiéndola como un proceso y no como un producto y, a la vez, con el acento puesto no en la clasificación o certificación del aprendizaje sino en concepciones de la evaluación como regulación formativa y formadora (Nunziati, 1990).

Las dimensiones políticas de la innovación que plantea Tejada (2008) no aparecen en los relatos de los informantes calificados consultados. La inexistencia de esa dimensión es un aspecto interesante de analizar, tanto como la presencia de las otras dimensiones. Este aspecto queda previsto para próximos análisis.

Respecto a las dimensiones tecnológicas sí son mencionadas, aunque con menos fuerza que las dimensiones sustantivas. Así la Prof. Raquel, al referirse a las instituciones que formaron parte del plan TEMS<sup>4</sup>, indica:

“... tienen bibliotecas grandes, [...] con libros muy actualizados, con diez a doce máquinas [*computadoras*] en la biblioteca, con mesas y sillas para trabajar, con pizarras, con papelógrafos, con una dinámica distinta [...] que se ha instaurado allí [...] y que genera aprendizajes...”.

De acuerdo a Tejada (2008) las innovaciones didácticas se dan en un contexto específico, con condiciones particulares que constituyen las dimensiones situacionales de la innovación. Estas dimensiones aparecen en la concepción de innovación que plantean los informantes calificados. Así la Prof. Silvana sostiene que:

“... una situación es el interior, una vida es el interior y otra muy diferente es Montevideo, los docentes son distintos, [...] las posibilidades que tienen unos y otros son distintas y a veces te lleva justamente a que tengas más tiempo para pensar o que busques otras alternativas” [y] “ las instituciones montevidéanas tienen otras historias y además veo como negativo que, en general, la rotación [de los docentes] es mucho más grande en Montevideo” y “ al rotar el equipo se rompe.”

Las experiencias de Clubes y Ferias de Ciencias mencionadas en párrafos anteriores -y otras que no se incluyen en este artículo por razones de espacio- se llevan a cabo, en todos los casos, en instituciones del interior del país. Esto nos lleva a pensar que el estilo de vida y las relaciones sociales en esos contextos favorecen esta dimensión de las innovaciones didácticas.

Por último, Tejada (2008) sostiene que las formas de pensar y actuar de los profesores son fundamentales para que las innovaciones didácticas se materialicen. Estas dimensiones personales o biográficas aparecen en los planteos de los

---

<sup>4</sup> TEMS: Transformación de la Enseñanza Media Superior, plan de estudios que funcionó en 18 liceos del país entre 2003 y 2008.

informantes calificados quienes destacan especialmente el compromiso personal y profesional de los docentes que consideran innovadores. Así el Prof. Néstor expresa:

“... no hago necesariamente un culto sólo a la innovación sino también al interés, a las ganas, a la dedicación y valoro mucho en el educador - y creo que es el punto clave más allá del estilo que tenga- [...] el sello distintivo del buen docente es que contagie las ganas de aprender y para eso hay que tener entusiasmo y ganas de enseñar...”

La Prof. Silvana, por su parte, indica que una profesora tiene

“... una constante preocupación por formarse a sí misma –está haciendo ahora el posgrado de Didáctica con gran sacrificio– pero además, más allá de hacer el posgrado es una persona que siempre ha estado inquieta, inquieta en saber qué se está trabajando, qué se está proponiendo, qué está saliendo en relación a bibliografía nueva, nuevas técnicas, en fin cómo enfocar distintas cosas, puntos de vista de los demás ... y la asistencia a eventos –que la gente se va quedando- y siempre con la idea de mejorar su práctica” .

La Prof. Raquel también incluye este aspecto en sus razones para caracterizar a los profesores innovadores cuando indica que

“es de destacar que hay en el profesorado en Química un centrado interés por actualizarse, por ver cómo mejorar sus prácticas de aula [...] tenemos un cuerpo de docentes responsable, con interés por seguir formándose”.

## **CONSIDERACIONES FINALES**

La mayoría de las dimensiones de la innovación didáctica que plantea Tejada (2008) aparecen en el discurso de los informantes calificados consultados en esta investigación. Si bien las dimensiones situacionales, personales y tecnológicas son tenidas en cuenta, se destaca especialmente la importancia que dichos informantes calificados atribuyen a las dimensiones sustantivas. Esto podría estar vinculado a la idea de formar ciudadanos científicamente alfabetizados que puedan ir encontrando explicaciones al mundo que los rodea a través de modelos y teorías científicas por oposición a modelos anteriores que postulaban la enseñanza de la Química *per se* que señala Izquierdo (2006).

Seguramente, los datos que serán recogidos en las próximas etapas de esta investigación vendrán a profundizar y ampliar el análisis preliminar aquí iniciado.

## AGRADECIMIENTOS

A los profesores y profesoras que participaron como informantes calificados y a las instituciones que apoyaron esta etapa de la investigación: Consejo de Educación Secundaria, Facultad de Agronomía e Instituto Crandon.

## BIBLIOGRAFÍA

GAIRÍN, J. Cambio y mejora. La innovación en el aula, equipo de profesores y centro. In: PAREDES, J. y DE LA HERRÁN, A. (Coords.). *La práctica de la innovación educativa*. Madrid. Síntesis. 2009. pp. 21-48.

GALIAZZI, M.C. Comunicación personal durante Curso sobre Metodologías de la Investigación Educativa, FHCE, Montevideo. 2008.

GATTI, E. y DOMÍNGUEZ, L. *Reformas educativas en el país del "no se puede"*. La onda digital 521. 2011. Disponible en <http://www.laondadigital.com/LaOnda/LaOnda/521/A4.htm> consultado 28 abril 2011.

GONZÁLEZ, M.T. y ESCUDERO, J.M. *Innovación Educativa: teorías y procesos de desarrollo*. Barcelona. Humanitas. 1987.

IZQUIERDO, M. A. Una química para la educación del ciudadano. In: Quintanilla, M. y Adúriz-Bravo, A. (editores). *Enseñar ciencias en el nuevo milenio. Retos y perspectivas*. Santiago. Ediciones Universidad Católica de Chile. 2006. pp. 315-333.

MARTÍNEZ BONAFÉ, J. *Pero ¿qué es la innovación educativa*. Cuadernos de Pedagogía. 35: 78-82. 2008.

NUNZIATI, G. *Pour construire un dispositif d'évaluation formatrice*. Cahiers Pedagogiques. 280: 47-64. 1990.

TEJADA, J. Innovación didáctica y formación del profesorado. In: DE LA HERRÁN, A. y PAREDES, J. *Didáctica General. La práctica de la enseñanza en Educación Infantil, Primaria y Secundaria*. Madrid. McGraw-Hill/Interamericana de España. 2008. pp. 311-331.

SOLÉ, I. Disponibilidad para el aprendizaje y el sentido del aprendizaje. In: COLL, C., MARTÍN, E., MAURI, T., MIRAS, M., ONRUBIA, J., SOLÉ, I. y ZABALA, A.. *El constructivismo en el aula*. Barcelona. Graó. 1999.

SYMANSKI, H. A entrevista reflexiva. Revista Psicologia da Educacao. 9/10: 193-215.

YUNES, M.A.M. y SYMANSKI, H. 2005. Grounded-theory y entrevista reflexiva: uma associacao de estratégias metodológicas qualitativas para a compreensao da resiliencia em famílias. In: GALIAZZI, M.C. y FREITAS, J.V. de (organizadores). *Metodologías emergentes de pesquisa em educacao ambiental*. Ijuí. Ed. Unijuí. 2001.