

La enseñanza en base a proyectos de investigación: una realidad discutida en la educación uruguaya

Beatriz Centurión, Paola Luque, Javier Texeira

Centro Regional de Profesores del Litoral.

C.P. 50000, Salto, Uruguay

beacenturi@gmail.com; paolasabrinaluqueandrada@gmail.com; javtex@gmail.com

Resumen

El artículo trata de reflexionar acerca de la investigación en la enseñanza en la Educación Media y Formación Docente. Se establecen en base a una amplia experiencia en el tema, sugerencias para hacer efectivamente investigaciones en nuestras clases. Se discute la idea que subyace a esta forma de enseñanza, así como su utilidad, sus ventajas, desventajas y las mejores formas de aplicación. Entendiéndose que no siempre es viable su aplicación por problemas de tiempos, formación del docente o incluso los intereses propios de los alumnos. Pero es imperioso formar docentes que dominen esta habilidad que constituye una herramienta importante y el camino a la resolución de muchos de los problemas de la educación actual.

Palabras clave: Investigación, Enseñanza, Trabajo grupal, Motivación en ciencias.

Trabajar a partir de proyectos de investigación

En nuestro país los clubes de ciencia atraen a muchos estudiantes y profesores que dedican tiempo extra para realizar investigaciones dando muestras de que la investigación motiva a



alumnos y profesores por igual. Los clubes de ciencia se crean el 1985 empleando la metodología sugerida por UNESCO con los objetivos de iniciar a los jóvenes en la investigación y socializar la ciencia y la tecnología. (MINISTERIO DE EDUCACIÓN Y CULTURA 1997). Si bien se puede discutir, que los adolescentes en edades tempranas 12 a 15, presentan mayores dificultades para el desafío que requiere la investigación dada la mayor abstracción conceptual que requiere, ninguno de los autores de sico-

logía de la educación ha desaconsejado la realización de investigaciones como forma de enseñanza. Según WINICOT (1972), los alumnos en general, y en particular los de primer ciclo, no tienen psicológicamente la persistencia para investigar o realizar un proyecto de largo aliento, pero es fundamental que la vayan adquiriendo, siendo muy valiosos el apoyo del docente; el autor establece a su vez, que la investigación es un estímulo a la planificación. De acuerdo a PIAGET (2005), las operaciones formales del pensamiento se desarrollan a partir de los 12 o 15 años de edad, durante la adolescencia; sin embargo, estudios recientes marcan un corrimiento en las edades de la adolescencia que habría que considerar. Por ello, en la Educación Media, habría que facilitarles a los alumnos el desarrollo del pensamiento formal, a partir de lo concreto, ya que dicho pensamiento se asocia con el desarrollo del conocimiento científico. PIAGET (2005) aclara, que el problema central de la elección de los métodos de enseñanza, es que hay materias como la Ortografía, cuyo contenido ha sido elaborado por el adulto, y cuya transmisión sólo plantea problemas en la técnica de información. Por otro lado, existen materias, que dependen de investigaciones o descubrimientos en los cuales, la inteligencia humana se revela como autónoma e universal. En este tipo de materias, el problema es si se aprenden mejor y enseñándolas como las materias del primer tipo, es decir informándolas o si hay que redescubrirlas mediante una actividad similar. MARTIN *et al.* (2000), al expresarse sobre las dificultades del aprendizaje, establecen que los alumnos comienzan con un desarrollo de pensamiento en la etapa de aprendizaje concreto y evolucionan en la Educación Media a la etapa de pensamiento formal según Piaget. Se plantea que esta última etapa, es necesaria pero no suficiente para el pensamiento científico, siendo fundamental ayudar a los alumnos en sus conquistas de un pensamiento más complejo.

En las investigaciones propuestas en los cursos un aspecto muchas veces olvidado es el papel y el aprendizaje realizado por el docente, al desarrollar investigaciones con sus alumnos o para ellos.

En este sentido OLSON (1991), pone en relieve seis ventajas de la investigación docente: Reduce la brecha entre hallazgos teóricos y prácticas de aula. Genera una mentalidad inclinada hacia la resolución de problemas. Mejora los procesos de toma de decisiones de los docentes. Incrementa su status profesional. Otorga al docente mayor influencia sobre su actividad profesional. Ofrece la posibilidad de estar en mejores condiciones, para mejorar el proceso educativo del alumno.

En educación terciaria, MORALES Y SÁNCHEZ (2012) expresan que al trabajar con alumnos universitarios a través de investigaciones se ha evidenciado que favorecen la mejora profesional del docente permitiendo el

cumplimiento del objetivo que es proponer procesos de investigación e innovación que orienten la toma de decisiones buscando una mejor calidad educativa en una pedagogía basada en competencias profesionales. En relación a los aprendizajes de los estudiantes se destaca una actitud diferente para seleccionar y organizar información, también un mayor desarrollo de la capacidad crítica y reflexiva lo que habilita una forma autónoma y significativa de aprendizaje.

Es decir todo estaría indicando que la realización de investigaciones favorece tanto a los estudiantes en su formación científica como desarrollo personal, pero además aporta al desarrollo profesional docente.

¿Qué problemas conlleva?

En la Educación Media como en la Formación Docente actualmente el profesor que emprende una investigación deberá asumir una sobrecarga laboral tanto para sí,



como para sus alumnos pues salvo alguna materia en particular todas tienen un programa que cumplir y si bien nombra la realización de una investigación como evaluación en algunos cursos;

en general no se le asigna un espacio (horario vacío), es decir horas para esta actividad en concreto. El docente frente a sus alumnos asume un compromiso de llegar a un objetivo incierto, pues es algo nuevo, y más aún si el proyecto implica relaciones con otras instituciones. Otro problema frecuente es que los alumnos comienzan emocionados pero en el proceso pueden aburrirse, por ejemplo haciendo muestreos rutinarios u observaciones de campo siempre iguales. Otro posible desafío son los cambios en las relaciones, es decir el profesor es visto como uno más del grupo en las discusiones; o los alumnos muy estudiosos, muchas veces no son los mejores en la investigación. Si el proyecto es efectuado en una materia común (materia que no incluya en su título o en la evaluación a la investigación) la dificultad es llevar adelante dos programas a la vez, planificar doble e intentar motivar doblemente a los alumnos.

MORALES Y SÁNCHEZ (2012) expresan que en su práctica de enseñar a investigar la mayoría de sus alumnos se queja de la falta de tiempo pues la investigación es muy demandante. Esto estaría reforzando lo antes dicho.

¿Cómo aplicar esta idea al aula?



1- Construir o fomentar las relaciones en el aula hacia la conformación de un grupo de investigación.

Plantear la idea y ver su aceptación; generar un debate libre y no imponer la autoridad para discernir temas u formas de organización. En general hay una re-

versibilidad en el proceso de la conformación del grupo, porque a medida que se avanza en el proyecto, que debe tener objetivos, un cronograma de actividades desde las más sencillas a las más complicadas, se experimenta una mayor unión y capacidad de organización en este sentido BIANCHINOTTI et. al., (2015) detallan una metodología de trabajo para la creación de actividades prácticas en grupo, pero se recomienda su aplicación general para el trabajo en proyectos entre estudiantes y docentes:

1-Discusión de ideas para la práctica desde modificación de alguna conocida hasta ideas propias alocadas, todo se acepta.

2-Elección de dos o tres realizables.

3- Realización de la práctica y ajustes para que sea segura y novedosa.

4- Puesta a punto, es decir, realización en tiempo acotado y varias veces para asegurar el éxito.

5- Diseño de la forma de presentar la práctica, repartir tareas en el grupo para la presentación,

6- Ejecución con evaluación por escrito de participantes.

7- Análisis de lo realizado y asignación de calificación en discusión conjunta.

De lo anterior se remarcaría la lluvia de ideas y la elección de una de ellas factible, el diseño para llevar adelante la propuesta, la asignación de trabajos u actividades y la discusión final.

Este cambio en la metodología del funcionamiento de la clase ayuda a que las relaciones en el aula sean también una oportunidad para la motivación, coincidiendo con los planteos de MATOS y LENIR (2013). El silencio en el aula es un problema, las estrategias de enseñanza deben buscar las formas de manejar las intervenciones y la asimetría generada entre el que enseña y quienes aprenden. A partir de que es fundamental dialogo con los estudian-

tes para conocer la comprensión que logran de los temas; y desafiarlos en la búsqueda de conocimiento.

Según RODRIGUEZ (2014) en las aulas prácticas o teóricas hay un ejercicio del poder en el sentido de FOUCAULT (1999) es decir un tipo específico de relaciones humanas, siendo el poder la capacidad de algunas personas de conducir las acciones de otras. En los procesos de enseñanza el docente conduce al estudiante a acciones que muchas veces se oponen a sus conocimientos y sentimientos previos demandando una conversión del sujeto. Es así que RODRIGUEZ (2014), recomienda para las clases en general que la enseñanza sea a partir de conocimientos previos con la mediación del docente en esta “conversión” del estudiante. Se entiende así que el docente al mediar no impone sino trata de acercar al alumno a otra forma de razonar para que el opte por asumirla.

Es decir para aplicar esta modalidad de trabajo el docente debe involucrarse y lograr que los alumnos lo hagan con él; que el proyecto no sea ni del docente ni de los alumnos de tal clase, que sea del grupo que investiga. Esto genera cambios en las relaciones dentro del aula que hay que saber manejar y estar dispuesto a hacerlo, pero siempre redundan en una mejor calidad de los aprendizajes, al lograr que todos sean honestos y sinceros al decir entendí o no entiendo.

2- Partir de intereses comunes

RUIZ Y TORRES (2005) expresan que es conveniente vincular esta metodología de enseñanza con el desarrollo de proyectos de investigación significativos para la formación del estudiante. Estos proyectos pueden ser promovidos por la cátedra o mediante la vinculación con líneas de investigación asociadas al desarrollo de la carrera. Es necesario que el docente no sea sólo un profesional que transmite conocimientos sobre el método científico sino que tenga experiencia como investigador.

3- Secuenciar las actividades con complejidad creciente.

Festejar los pequeños logros ayuda a concretar los mayores desafíos. Dar difusión a los resultados a nivel del centro o con publicaciones; de esta forma se revé lo que se ha avanzado, y es necesario organizar lo hecho para presentar aspectos importantes o novedosos al resto de la sociedad local. Discutir con los alumnos los logros y fracasos pero siempre remarcando los logros puesto que de alguna forma por experiencia se ve la necesidad que tienen los alumnos de lograr el éxito. En algunos casos donde exista la necesidad de emplear muchas técnicas de laboratorio, primeramente formar a los alumnos

en el uso de ellas, ya sea con pequeñas investigaciones previas o juegos de competencias de equipos para ver si se dominan. Y luego si, enfrentar el reto mayor (TEXEIRA 2011).

Nunca trabajar menos de un año curricular, puesto que los tiempos no darían para asegurar un resultado. Pactar con los alumnos los tiempos para el proyecto de antemano. Finalmente no trabajar en sub grupos salvo que haya varios docentes involucrados, por el desgaste que esto provoca en el docente dado la organización que conlleva un trabajo de investigación. Otra forma de emplear esta metodología es la propuesta por MORALES Y SÁNCHEZ (2012) que para investigar, proponen a sus alumnos elegir la pregunta problema, contextualizarla (como harían la investigación en sí) y analizar las fuentes bibliográficas. En el proceso un profesor tutor los acompaña y se evalúa la asistencia y colaboración individual dentro del grupo además de los logros alcanzados.

4- Evaluar los resultados de las investigaciones

Las evaluaciones más recomendadas son por los alcances de logros y con formas de identificación individual (MORALES Y SÁNCHEZ, 2012) o solo por logros de todo el equipo (BIANCHINOTTI et al., 2015).

¿Para qué?

En la actualidad la Educación Científica presenta varios problemas no solamente académico, sino también con un importante componente social. El tratamiento didáctico de estas dificultades propicio diferentes líneas de investigación que poseen unas características comunes y otras que son específicas. GAVIDIA (2005) Tenemos



en nuestras clases alumnos que no les interesan y no quieren estudiar ciencias. Socialmente ha aumentado el individualismo y la búsqueda de beneficios a corto plazo, esto se manifiesta en conductas sociales como el no empleo del casco al conducir, asociación de la idea de diversión con la del consumo de alcohol e incluso problemas referentes a la alimentación. La enseñanza de las ciencias no ha quedado aislada, se han logrado líneas de acción (alfabetización científica, Construcción de modelos científicos etc.) que tratan de solucionar estos problemas GAVIDIA (2005). Además desde las investigaciones

de enseñanza de las ciencias es visto con preocupación el menor número de estudiantes que optan por esta rama del saber (SOLBES, et. al., 2007).

Estos autores si bien se ocupan de otro contexto develan alguno de los problemas que no nos pueden resultar ajenos como el planteo por parte de los estudiantes de que las estrategias de enseñanza de las ciencias hacen ver a la química y a la física como aburridas. En este mismo trabajo una posible solución planteada por los estudiantes es un mayor trabajo en el laboratorio. Estos aspectos también son reconocidos por los profesores pero admiten no realizar prácticas con frecuencia. Se puede apreciar que los trabajos prácticos en la enseñanza de las ciencias son importantes, pero deben ser motivadores y no sólo para ilustrar principios teóricos, se debe permitir al estudiante involucrarse y discutir ideas (ROJAS et al., 2013). Para ello actualmente se sugiere que las practicas no sean a modo de recetas a seguir, sino abiertas y que intenten contestar algunas preguntas iniciales, de esta forma obligan a los alumnos a formular hipótesis que deberán contrastar y refutar o validar. Esto permite lograr un cambio conceptual y mayor motivación por el aprendizaje de las ciencias, de esta forma una investigación o pequeñas investigaciones puntuales pueden transformarse en prácticas ideales. En su trabajo KASSEBOEHMER Y FERREIRA (2013), con escuelas públicas y privadas Brasileiras, donde se aplican actividades de enseñanza en contextos de investigación concluyen que los estudiantes se motivan con estas actividades siendo posible



despertarles el gusto por la ciencia y el estudio. Si bien responden de diferente manera según las metas que la enseñanza privada están más claras, en la escuela pública se evidencia mayor placer y más libertad de acción en la formulación de hipótesis por parte del estudiantado. En ambos casos se considera importante conocer la historia de la ciencia, la vida de los científicos y fortalecer el desarrollo conceptual para lograr éxito en la enseñanza.

Discusión

Muchas veces se observan docentes que quieren investigar y envían a sus alumnos a hacer una investigación sin orientación previa, el resultado previsible es que no la hacen, pues así no se aprende a investigar. Algunas veces desde las direcciones u inspecciones se encomienda a los docentes realizar investigaciones. Pero en realidad se requiere siempre la conformación de un

grupo de trabajo y esto pasa por los intereses y las motivaciones de los integrantes. No se aprende a investigar pasivamente RUIZ Y TORRES (2002) “...pareciera que el proceso de enseñanza-aprendizaje de la investigación en la universidad está teniendo poco impacto en la formación de los estudiantes. Esta apreciación pudiera tener relación con la manera teórico-discursiva y descontextualizada como se enseña este tipo de asignatura en la Educación Superior”. TORRES (2004), comparó dos estrategias de enseñanza de la investigación: (a) una receptiva-pasiva (tradicional); y (b) otra activa-constructiva siendo esta última ampliamente superior. Es necesario crear espacios e ir formando lentamente profesores y alumnos que luego serán profesores en investigación. La falta de una cultura investigativa no se resuelve solamente aprobando presupuesto para realizar todo tipo de investigaciones y, menos aún, desarrollando cualquier tema que se plantee, es importantes evaluar su pertinencia y sus fundamentos La formación de competencias para la investigación excede la enseñanza tradicional de la investigación y se constituye, de hecho, en un proceso de aprendizaje conjunto en una comunidad en construcción; quienes se encarguen de la formación en investigación deben ser personas investigadoras y pedagogas de la investigación. El desarrollo de competencias para la investigación en los estudiantes requiere, entre otros factores, que los planes de estudio de las carreras incorporen la investigación como un eje curricular, teniendo muy presente que la formación de competencias para la investigación no se logra únicamente con la inclusión de algunos cursos dentro de los planes de estudio, sino mediante el desarrollo riguroso y sostenido de una pedagogía de la Investigación, capaz de formar estudiantes idóneo para pensar y hacer, en sus lugares de trabajo e incluso en su vida social (CAMPOS Y CHINCHILLA 2009). La redacción de proyectos de investigación es un arte que requiere de un aprendizaje y práctica; el diseño o la propuesta de una investigación es una actividad compleja que requiere de un aprendizaje asesorado y continuo (LÓPEZ et al 2013).

Conclusión

Esta forma de enseñanza es una estrategia más que el docente debe tener en cuenta a la hora de enseñar, valorando su aplicación en función de su capacidad y los intereses de los alumnos, así el tiempo que se está dispuesto a sacrificar. Pero es necesario que una vez iniciada se llegue a un resultado que puede no ser el de los objetivos iniciales, pero sí muy próximo. Abandonar un proyecto de investigación no solo lesiona la autoestima de los alumnos sino también la del profesor. En formación docente se entiende fundamental la realización de investigaciones, de hecho actualmente se la propone como un eje fundamental en la actividad del docente. Esta actividad debe ser ense-

ñada, pues a los docentes se les exigirá, realizar esta tarea siendo un desafío a sortear. Para realizar investigación en formación docente es importante contar con tiempo específico y fondos concretos para esto. BUELA-CASAL et al., (2012) estudian la productividad científica en torno a los aportes en financiación brindados en España y concluyen que estos están directamente correlacionados. Los profesores deben tener experiencia en la realización y publicación de investigaciones. Las investigaciones que se realicen es importante que estén en relación con problemas o intereses de la sociedad, del centro o de la clase. Lograr los resultados mediante un plan de acción que busque contestar nuestras preguntas o falsear las hipótesis de trabajo, con el empleo de técnicas objetivas y luego comunicar nuestras conclusiones para que se beneficien de las críticas y permitan el interés por el tema así como los futuros avances. Se deberían gestionar a nivel de formación docente ámbitos para formar grupos de investigadores con grandes líneas a largo plazo, además se debe poseer un equipamiento adecuado en los laboratorios para el desarrollo experimental. Si se pretende tener docentes profesionales que generen conocimiento y no solo transmitirlo a los alumnos y sociedad es importante facilitar los ámbitos de publicación. Por lo expresado la enseñanza en base a proyectos de investigación favorece el aprendizaje continuo y autónomo de los docentes y colabora en el desarrollo de la formación científica de los alumnos. Permite un enfoque global de los problemas al ampliar la mirada del estudiante desde diferentes áreas.

Bibliografía

- BIANCHINOTTI, J.; BELEN, D.; DIAZ, A.; PALACIOS C.; SÁNCHEZ, M. Y TEXEIRA, J. 2015. Experimentando se aprende-herramientas motivadoras para favorecer la enseñanza de la química. Resúmenes de X Jornadas Nacionales y VII Jornadas Internacionales de Enseñanza de la Química Universitaria, Superior, Secundaria y Técnica. En prensa en *Journal of the Argentine Chemical Society*
- BUELA-CASAL, G.; BERMÚDEZ, M.; SIERRA, J.; QUEVEDO-BLASCO, R.; GUILLÉN-RIQUELME, A. Y CASTRO, A. 2012. Productividad y eficiencia en investigación de 2010: Relación con la financiación de las comunidades autónomas españolas. Universidad de Granada Revista Electrónica de Metodología Aplicada 2012, Vol. 17 n° 1, pp. 35-50 35
- CAMPOS, J. Y CHINCHILLA, A. 2009. Reflexiones acerca de los desafíos en la formación de competencias para la investigación en educación superior. Revista Electrónica publicada por el Instituto de Investigación en Educación Universidad de Costa Rica Volumen 9, Número 2 pp. 1-20
- FOUCAULT, M. 1999. Estrategias de poder. Colección Obras Esenciales, volumen II, Buenos Aires, Ediciones Paidós Ibérica S. A. 189pp.
- GAVIDIA, V. 2005. Los retos de la divulgación y enseñanza científica en el próximo futuro. Didáctica de las ciencias experimentales y sociales. N. °19. 2005, 91-102 (ISSN 0214-4379)

- HERNÁNDEZ, D.; FRAGA, V.; ROSAS, M.; CASTRO, G.; THOMPSON, M. 2013. Cómo redactar proyectos de investigación. *Rev. Esp Méd Quir* 2013; 18:331-338.
- MARTIN, M.J., GÓMEZ, M. & GUTIERREZ, M. 2000. La física y la química en educación secundaria. Ed. Nancea. Madrid, 261 pp.
- MATOS R. Y LENIR B. 2013. Diversificação de estratégias de ensino de ciências na reconstrução dialógica da ação/reflexão docente. *Revista Ensaio*. Belo Horizonte. (15) 03:163-179.
- MINISTERIO DE EDUCACIÓN Y CULTURA. ACTIVIDADES CIENTÍFICAS Y TECNOLÓGICAS JUVENILES. 1997. Clubes de ciencia. 132p. Impr. Polo Ltda. Montevideo.
- MORALES, S. y SÁNCHEZ, J. 2012. Una experiencia docente sobre aprender a investigar en educación social: diseño y desarrollo de proyectos de investigación socioeducativa. *Enseñanza & Teaching*, 30, 1-2012, 181-204. Salamanca España.
- OLSON, M. W. 1991. La investigación entra al aula. Aique. Buenos Aires. 296pp.
- PIAGET, J. 2005. Psicología y pedagogía. Ariel. Barcelona. 208pp.
- KASSEBOEHMER, A. Y FERREIRA, L. 2013. O método investigativo em aulas teóricas de Química: estudo das condições da formação do espírito científico. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias* Vol. 12, N° 1, 144-168.
- RODRIGUEZ, M. 2014. El poder que se practica, analizado desde Michel Foucault, en la enseñanza de la matemática. *Revista Electrónica de la Red Durango de Investigadores Educativos*, A. C. (5) (9): 7-22.
- ROJAS, A.; AGUILAR, R. Y AUSTIN DE SÁNCHEZ, I. 2013. Trabajos prácticos en micro escala como estrategia didáctica en cursos de química de educación media. *Revista Electrónica*. Actualidades Investigativas en Educación. 13 (2).
- RUIZ, C. Y TORRES, V. 2002. Actitud hacia el aprendizaje de la investigación: Conceptualización y medición. *Educación y Ciencias Humanas*, Año X, N° 18, 69-94.
- RUIZ, C. Y TORRES, V. 2005. La enseñanza de la investigación en la universidad: el caso de una universidad pública venezolana. *Investigación y Postgrado*, Vol. 20 N° 2. 2005.
- SOLBES, J.; MONTSERRAT, R. Y FURIÓ, C. 2007. El desinterés del alumnado hacia el aprendizaje de la ciencia: implicaciones en su enseñanza. *Didáctica de las ciencias experimentales y sociales*. Valencia. (21): 91-117.
- TEXEIRA, J.; LOPEZ, M.; MARQUEZ, O.; GALLINO, A.; CANES, L.; CASRO, F.; CRIADO, L.; DE MATTOS, B.; RIVERO, M.; RODRIGUEZ, B.; RODRIGUEZ, M.; SALDAÑA, G.; TEXEIRA, A.; TEXEIRA, L.; Y VALERIO, L. 2011. Estudio de feromonas humanas como parte de una propuesta anual en el trabajo de Taller I para el profesorado de química. 299-301. Libro de resúmenes de las II Jornadas de reflexión Académica. Consejo de Formación en Educación. 352p. Paysandú. Uruguay.
- TORRES, V. 2004. El componente de investigación en el diseño curricular y su enseñanza-aprendizaje en la universidad Centroccidental "Lisandro Alvarado". Tesis doctoral. CIT. En RUIZ Y TORRES 2005.
- WINNICOTT, D.W. 1972. Realidad y juego. Granica. Buenos Aires. 302pp.