

La enseñanza de la investigación centrada en el trabajo en equipo y la comunicación para promover la cultura científica en estudiantes de nivel superior

CAROLINA CLÉRICI
Instituto de Profesorado Sedes Sapientiae D-56, Argentina.

1. Introducción

La ciencia es apasionante. De hecho la vida de los científicos suele ser la de unos seres apasionados por su trabajo.
(Martín-Gordillo, 2009, p.6)

La educación científica es un objetivo social prioritario y constituye un gran desafío para la educación superior. Promover el interés por la cultura científica acentúa aun más ese reto y obliga a cuestionar la pertinencia de nuestra tarea docente.

La formación científica de los profesionales de nuestro tiempo requiere no sólo del dominio del conocimiento científico sino también de los procesos para generar nuevos conocimientos. La metodología de la investigación científica es un campo de saber especializado en el estudio de los métodos utilizados en la ciencia para producir conocimientos válidos.

El concepto tradicional de enseñanza basado en la adquisición de conocimientos se ha transformado en un concepto moderno de aprendizaje basado en la capacidad de resolver situaciones concretas.

Así, la didáctica de nivel superior enfrenta un giro realmente copernicano: de un sistema centrado en el profesor a un enfoque centrado en el estudiante. Se busca promover procesos de enseñanza y aprendizaje centrados en el desarrollo de competencias y de estrategias que capaciten a los estudiantes para un estudio y un aprendizaje autónomos.

La planificación por competencias genera un cambio profundo en la docencia debido a la centralidad del estudiante como el actor fundamental de toda acción educativa: se pasa de una universidad que enseñaba a una universidad que genera aprendizajes (Cabrera-Dokú y González, 2006).

Una propuesta de enseñanza que contempla el desarrollo de competencias se encuentra frente a un gran desafío para el docente: dejar de ser el centro de la clase y convertirse en un facilitador de aprendizajes. Representa también un desafío para el estudiante quien, tal vez habituado a la clase expositiva y al rol de espectador, se ve en una situación en la que es responsable de sus propios logros. Sin embargo, estas dificultades iniciales son vividas por los estudiantes como una instancia real de trabajo, un momento para poner en práctica habilidades que serán necesarias en su vida profesional.

Revista Iberoamericana de Educación / Revista Ibero-americana de Educação

ISSN: 1681-5653

n.º 61/2 – 15/02/13

Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura (OEI-CAEU)

Organização dos Estados Ibero-americanos para a Educação, a Ciência e a Cultura (OEI-CAEU)

En esta comunicación presentamos una experiencia de trabajo con una recorrida de pósters¹ como propuesta didáctica para promover el interés por la cultura científica en el marco de la asignatura Taller Integrador Final: Metodología de la Investigación y Redacción Científica (en adelante TIF). Este taller es un espacio curricular del tercer año de la carrera Tecnicatura Administrativo Contable del Instituto de Profesorado Sedes Sapientiae D-56 de la ciudad de Gualeguaychú, Argentina.

El taller se basa en el modelo de aprendizaje de las ciencias como investigación orientada en torno a temas de interés de los estudiantes para una mejor comprensión de la actividad científica y para lograr transmitir “el carácter de aventura apasionante, de tarea abierta y creativa, de la ciencia y de la educación científica” (Gil-Pérez y otros, 2005, p. 9).

Es fundamental que el estudiante se implique en actividades auténticas, propias de su área de estudio, en contextos auténticos, próximos al mundo real, si lo que se busca es el desarrollo de un aprendizaje significativo (Ausubel, Novak y Hanesian, 1983). La riqueza epistémica de trabajar con problemas auténticos radica en plantear un problema de investigación que sea creíble, cuya solución no esté definida de antemano, que pueda ser errada, y que genere una oportunidad de inmersión en la cultura y la práctica científica.

Cuando alguien se incorpora a un equipo de investigadores, la formación que le permite alcanzar el nivel del resto del equipo no se da mediante una transmisión verbal de contenidos, como si fuese una clase expositiva, sino abordando problemas en los que los más avanzados del equipo actúan como orientadores y formadores. En este sentido, la propuesta del TIF busca la vivencia de una investigación dirigida, en dominios conocidos por el tutor de la investigación, quien refuerza, cuestiona o matiza los resultados y descubrimientos del equipo de estudiantes.

El taller busca colocar a los estudiantes en una situación por la que habitualmente pasan los científicos en su formación, para que mínimamente puedan familiarizarse con lo que es el trabajo científico y sus resultados, replicando investigaciones ya realizadas y abordando problemas conocidos por sus tutores. El aprendizaje de las ciencias y, particularmente, el aprendizaje de la metodología de la investigación científica, deben responder a estas características de investigación dirigida.

El objetivo central del taller es el desarrollo de una visión aceptable de la naturaleza de la actividad científica, mejorar el aprendizaje del conocimiento científico y promover actitudes científicas positivas ya que, al decir de Gil-Pérez y otros (2005, p. 24):

(...) el aprendizaje de las ciencias puede y debe ser también una aventura potenciadora del espíritu crítico en un sentido más profundo: la aventura que supone enfrentarse a problemas abiertos, participar en la construcción tentativa de soluciones... la aventura, en definitiva, de hacer ciencia.

Nuestro propósito con esta comunicación es contribuir a la reflexión y discusión sobre las prácticas cotidianas en el aula que facilitan la construcción de nuevas formas de enseñar ciencias que promuevan el interés por la cultura científica.

¹ El nombre refiere a un encuentro en el que grupos de investigación presentan resultados en modalidad póster, mural o cartel.

2. La propuesta de trabajo

Por su carácter transversal e interdisciplinar, el TIF busca potenciar competencias adquiridas previamente, así como impulsar otras, entre las que destacamos las orientadas a la investigación, el fomento de la creatividad y el espíritu crítico. Se ofrecen a los estudiantes herramientas estratégicas necesarias para que aborden el proceso de investigación de forma más competente.

En esta propuesta didáctica, se busca contribuir al desarrollo de competencias transversales o genéricas que se deberían adquirir independientemente del área de estudios, como son la "capacidad de comunicación oral y escrita, de trabajo en grupo, de organización, de analizar información, de análisis y síntesis, de aplicar los conocimientos a la práctica, de seguir aprendiendo a lo largo de la vida, entre otras." (Rodríguez-Esteban y Vieira-Aller, 2009, p.28)

Se propone lograr la integración de saberes, por lo que se plantea la articulación y transversalidad en todo momento, a través de consultas a los demás docentes de las carreras con el fin de trabajar problemas de investigación vinculados con temas de las asignaturas que han cursado o cursan los estudiantes.

El primer paso hacia esa integración es la selección de tutores de áreas afines a la carrera que cursa el estudiante e idóneos en el tema de investigación. De esta manera, el tradicional perfil de asignatura se transforma en un grupo de proyectos de investigación que se desarrollan en un modelo de disciplina compartida.

El centro de la clase se desplaza del docente a los estudiantes, quienes pasan a jugar el papel de investigadores noveles que cuentan con el apoyo de la profesora a cargo del TIF, así como el tutor que los guía en lo específico del tema de investigación. Esta propuesta potencia la dimensión colectiva del trabajo científico en tanto propone la organización de equipos de trabajo, la interacción entre los estudiantes y la comunidad científica (en este caso representada por el resto de los equipos, la profesora del TIF, los tutores y otros docentes de la institución).

Gil-Pérez y otros (pp. 52-53) mencionan una serie de aspectos cuya inclusión en el currículum consideran importantes para favorecer la construcción de conocimientos científicos. En esta línea, el trabajo de investigación previo a la recorrida de pósters se realiza en un clima próximo a lo que es una investigación colectiva; y, principalmente se pone atención a la comunicación como aspecto esencial de la actividad científica. Se solicita a los grupos de estudiantes que, a través de la técnica "lluvia de ideas" sugieran temas relacionados con la carrera que cursan y que podría resultar interesante investigar. Una vez que han decidido cuáles son los temas de interés, consultan con su tutor, quien orienta la búsqueda bibliográfica para la construcción del marco teórico y el recorte del objeto de estudio.

Así comienzan a transitar el camino de la investigación. Esta tarea equivale, en cierto modo, al proceso que conduce un equipo de investigación. Al respecto, afirman Gil-Pérez y otros (2005, p. 68) "los estudiantes han de vivir esta situación en la que lo fundamental no es construir respuestas, sino formular preguntas y tomar decisiones acerca de qué investigar y por qué razones."

La primera tarea de comunicación escrita consiste en la redacción de un breve informe de avance que se comparte con los demás equipos en el campus virtual del TIF. Durante el período de revisión

bibliográfica leen libros y artículos científicos, y escriben reseñas e informes. Al final del primer cuatrimestre se solicita la escritura de una monografía breve que servirá como estado del arte en la segunda mitad del año. La monografía se expone ante los demás equipos de estudiantes con el apoyo de una presentación en *PowerPoint* de modo semejante al que se realiza una ponencia informal.

Durante el segundo cuatrimestre comienza el trabajo en el proyecto de investigación propiamente dicho. Se escribe un segundo informe de avance, el proyecto de investigación, resumen del proyecto, informe con resultados parciales y póster. Los escritos de los estudiantes son reescritos y son compartidos para la lectura de sus compañeros en el aula virtual. De hecho, las producciones escritas son uno de los criterios principales de evaluación de los estudiantes, del mismo modo que son indicadores de la productividad de los investigadores al interior de la comunidad científica.

A continuación presentamos algunas categorías que se refieren a lo que hemos considerado como manifestaciones de la cultura científica en esta propuesta.

3. La centralidad de la lectura de textos científicos

En un estudio realizado para conocer la actitud hacia la ciencia en Iberoamérica, López-Cerezo y otros (2009, p. 16) informan que es posible observar el bajo interés por la cultura científica al evaluar hábitos como son la búsqueda de información científica por Internet (70% de los entrevistados no lo hace) y la lectura de revistas de divulgación científica (70% nunca lee una publicación de este tipo).

En el TIF, el proyecto de investigación que da lugar al armado del póster y su defensa implica interpretar textos científicos; explicar el cómo, por qué y para qué de la investigación; articular conceptos; producir y crear. Competencias de gran valor, como lo describen Monereo y Pozo (2007, p. 17):

Saber cuándo, dónde y cómo buscar información, ser capaz de seleccionarla en función de unos objetivos, procesarla (leerla) y elaborarla adecuadamente para después utilizarla (escribirla, exponerla, aplicarla) con el fin de resolver un determinado problema constituyen cadenas de competencia de urgente instauración curricular.

Si bien en esta asignatura se pone el énfasis en la formación metodológica de los estudiantes, entendemos que este tipo de saber debe plasmarse en ciertos productos orales y escritos. La lectura y la escritura de textos académicos y científicos tienen un lugar preponderante en el trabajo cotidiano del TIF. Es por ello que las tareas que realizan los estudiantes en el taller se vinculan con la lectura de artículos científicos, de informes de avance de sus compañeros, por mencionar algunos.

La lectura, la escritura y la palabra hablada resultan indiscutiblemente un componente esencial de la formación científica; son transversales a todas las prácticas discursivas propias de la cultura académica y científica como los eventos científicos, las ponencias, los ensayos y artículos de divulgación. Se trata de acciones o prácticas concretas, que ocurren en contextos de aprendizaje y con fines específicos: hacer una exposición en clase, defender una monografía, publicar los resultados de una investigación o participar en un debate.

4. El carácter tentativo y social de la ciencia

El conocimiento científico a menudo se presenta como una obra de genios aislados; se ignora el rol que cumple el trabajo colectivo, el intercambio entre investigadores y la comunicación en la construcción de conocimiento científico. Entre los objetivos específicos del TIF, se espera ayudar a que los estudiantes tomen conciencia del punto de vista de los demás, que aprendan a negociar, a renunciar a sus propias posiciones en beneficio de un objetivo colectivo; es decir, que comprendan el carácter social del desarrollo científico.

Además de la interacción al interior del grupo, se promueven los intercambios intergrupos y la participación del tutor de investigación como portavoz de otros investigadores, o sea, lo que la comunidad científica ha ido aceptando como resultado de un proceso largo y arduo de construcción de conocimientos. Se trata de un trabajo de investigación en el que constantemente se cotejan los resultados de los distintos equipos y se cuenta con la inestimable ayuda de un experto.

La interacción entre los grupos, por su parte, permite que los estudiantes se asomen a una característica fundamental del trabajo científico: "la insuficiencia de las ideas y resultados obtenidos por un único colectivo y la necesidad de cotejarlos con los obtenidos por otros, hasta que se produzca suficiente evidencia convergente para que la comunidad científica los acepte" (Gil-Pérez y otros, 2005, p. 56).

En esta línea, una de las estudiantes, en ocasión de realizar la encuesta final del TIF, consideró que lo mejor de la experiencia fue "Aprender a trabajar en grupo, compartir tareas, ideas, a hacer trabajos con ideas aportadas por todas. Me parece que cuando todos participamos y trabajamos a conciencia, es posible ir mejorando, porque nos damos cuenta de lo que hacemos mal, nos corregimos entre nosotras lo que es difícil de ver cuando se trabaja individualmente."

La concepción ampliamente difundida, que presenta un método científico riguroso como un conjunto de etapas a seguir, contradice la esencia de la investigación, la invención, la creatividad y la duda. El carácter tentativo de las hipótesis que plantearon "se traduce en dudas sistemáticas, en replanteamientos, búsqueda de nuevas vías, etc. que muestran el papel esencial de la invención y la creatividad" (Gil-Pérez y otros, 2005, p. 39).

Esa búsqueda hace que los resultados sólo tengan sentido a la luz de los procesos, como sostienen Martín-Gordillo y otros (2009, p. 6) "Nuestros alumnos deberían ser algo así como jóvenes investigadores inexpertos que van replicando en su proceso de aprendizaje el propio proceso de construcción, siempre provisional, en qué consiste la elaboración de los conceptos y las teorías científicas."

Del mismo modo en que se organiza en eventos de tipo científico, la recorrida de pósters es un momento en el que los estudiantes comparten los resultados de su trabajo en una instancia genuina de socialización de resultados de investigación. Los estudiantes-expositores explican su proyecto de investigación a los evaluadores internos y externos, entre los que participan sus propios compañeros y docente del TIF y estudiantes de otras carreras, docentes de la Institución, y especialistas en el tema invitados para tal ocasión.

5. La valoración de los estudiantes

El trabajo al interior del grupo resultó uno de los mayores desafíos de la propuesta. Una de las estudiantes afirmó “nos costaba mucho ponernos de acuerdo, siempre había una que se imponía sobre las demás y quería que todo sea a su manera, todas teníamos formas distintas de hacer las cosas, ritmos y maneras, pero fue positivo intercambiar tantas ideas, y lograr entendernos como grupo”. A esto se suma la dificultad que implica sostener el mismo grupo de trabajo a lo largo de un período extenso: “aprendí mucho del grupo con el que trabajé, nunca tuve que trabajar en grupo durante todo el año, así que tuvimos que aprender a escuchar, a respetar las opiniones de los demás, etc.”

Más allá del esfuerzo y el desafío que significó para ellos tener que exponer en público, consideran que fue una experiencia agradable. Como afirma una estudiante “estas son actividades que no se dan a menudo y de las cuales se aprende y se disfruta mucho”. En el foro virtual de la asignatura, los estudiantes valoraron esta experiencia como de suma importancia para su futuro profesional.

Los estudiantes valoran la actividad como una instancia en la que es posible aprender de los evaluadores. Como afirman dos de los estudiantes en el foro “me pareció de gran interés para quienes nos escucharon esa noche (...) y me llevo también muchas recomendaciones que nos sugirieron, para continuar con la investigación”; “me pareció una actividad súper interesante, ya que uno es el que expone y mucha gente hace aportes para que luego la investigación pueda continuar, me pareció re productivo”.

Otros estudiantes comentaron: “Nos ayuda también para desenvolvemos de la mejor forma ante las personas que no conocemos”; “la verdad que fue todo un desafío! pero se dio un clima muy lindo entre todos, y hubo mucha predisposición de los evaluadores, se interesaban, y nos brindaban apoyo, en lo particular me produjo mucha satisfacción el que las personas se interesen por nuestro proyecto y nos alienten a terminarlo”; “Fue un ambiente muy cómodo, los evaluadores y visitantes nos brindaban información para continuar el proyecto. La verdad superó mis expectativas!!!”

Aprender a investigar implica atravesar una experiencia personal y profesional compleja; una tarea que obliga a disciplinar el pensamiento y la acción. La importancia de la práctica en el aprendizaje de la investigación, a lo que muchos autores se refieren sosteniendo que *a investigar se aprende investigando*, queda claramente reflejada en el siguiente comentario de uno de los estudiantes: “Fue a mi criterio una experiencia increíble, cuando la profesora nos expresaba que: en un congreso tal cosa o tal otra y nosotros pensábamos que era quizás muy exigente en cuanto a la forma de dar la materia. Acá se vieron los resultados!!” .

El interés por la investigación se dejó ver en muchos de los comentarios finales de los estudiantes, como “me di cuenta de la importancia de la investigación, cosa que antes me resultaba tan lejano y poco interesante, y ahora pienso lo contrario!!”; “descubrí una faceta que no conocía, me gusta la investigación” Los mismos estudiantes se sorprendieron de sentirse a gusto con la recorrida de pósters, “La verdad que nunca me imaginé que fuera tan linda, que todos nos intereseamos por todos, por escucharnos, etc.”

6. Algunas reflexiones sobre la experiencia

Entre los inconvenientes que, al decir de Gil-Pérez y otros (2005), surgen con estrategias que promueven el trabajo de investigación mediante temas de interés de los estudiantes, la principal dificultad del trabajo en el TIF fue el tiempo excesivo que exigió la propuesta y las limitaciones de la falta de conocimiento de la profesora del TIF sobre los temas específicos seleccionados por los estudiantes sumado a la falta de tiempo y dedicación de los tutores para guiar el equipo de investigación. Otra de las dificultades mencionadas por los estudiantes, fue el tiempo excesivo que demandó la preparación del póster.

Estas limitaciones pueden superarse a través del trabajo coordinado con los tutores de investigación y con el apoyo de los estudiantes que ya han transitado esta experiencia, quienes pueden colaborar como co-tutores de los nuevos equipos de trabajo. Esta tarea puede contribuir aun más a promover el interés una vez finalizada la asignatura y a lograr la tan deseada continuidad de los proyectos de investigación.

El objetivo de la educación es crear situaciones de aprendizaje, donde aprender significa mucho más que la mera recepción de información; aprender demanda una participación activa, se aprende haciendo. Es necesario que la clase magistral expositiva ceda terreno a otros modos de aprender, que dé ocasión a los estudiantes de asomarse a las actividades características de la actividad científica y descubrir que el aprendizaje de la ciencia puede convertirse en una actividad apasionante.

Referencias bibliográficas

- AUSUBEL, David Paul, NOVAK, Joseph y HANESIAN, Helen (1983) *Psicología educativa: Un punto de vista cognitivo*. México: Trillas.
- CABRERA DOKÚ, Kary y GONZÁLEZ, Luis Eduardo (eds.) (2006). *Currículo universitario basado en competencias*. Barranquilla: Ediciones Uninorte.
- GIL PÉREZ, Daniel, MACEDO, Beatriz, MARTÍNEZ TORREGROSA, Joaquín, SIFREDO, Carlos, VALDÉS, Pablo y VILCHES, Amparo (2005). *¿Cómo promover el interés por la cultura científica?* Santiago: OREALC-UNESCO.
- LÓPEZ CEREZO, José Antonio, CABELLO VALDÉS, Cecilia, MUÑOZ VIVAS, Lorena y POLINO, Carmelo (2009). Introducción. *Cultura Científica en Iberoamérica*. FECyT-OEI-RICYT.
- MARTÍN GORDILLO, Mariano (coord.) (2009). *Educación, ciencia, tecnología y sociedad*. Documento de trabajo N°3. CAEU-OEI.
- MONEREO, Carles y POZO, Juan Ignacio (2007) Competencias para (con)vivir con el siglo XXI. *Cuadernos de Pedagogía*, N°370, pp.12-18
- RODRÍGUEZ ESTEBAN, Agustín y VIEIRA ALLER, María José (2009) "La formación en competencias en la universidad: Un estudio empírico sobre su tipología". *Revista de Investigación Educativa*, vol 27, N°1, pp.27-47.