

Un desafío: las competencias científicas en el aula

BEATRIZ RODRIGUEZ SALABERRY¹ & VIRGINIA NAVARRO PIÑEYRO²

¹Consejo Educación Secundaria, Instituto de Formación Docente y CeRP del Centro (Florida, Uruguay)

virnapi@gmail.com

bearosa62@gmail.com

Palabras claves: *competencias científicas, investigación y metacognición.*

1. Resumen

El presente documento narra la experiencia que se realizó con estudiantes de tercer año de Bachillerato del Liceo Departamental de Florida. El propósito fue trabajar de forma interdisciplinaria en Biología y Química, en la construcción e implementación de un proyecto de investigación y la elaboración de un poster. El énfasis estuvo dado en la apropiación por parte de los estudiantes de las competencias científicas, en el trabajo colaborativo y en vincular los diferentes contenidos temáticos de las asignaturas involucradas. Se aplicaron rúbricas de evaluación en distintos momentos del proyecto, con las modalidades de autoevaluación, coevaluación y evaluación de la propuesta. El equipo docente responsable de la experiencia reflexiona y entiende que esta modalidad de trabajo es positiva para favorecer la metacognición de los estudiantes.

Justificación y antecedentes

El trabajo realizado se abordó desde las asignaturas Biología y Química de tercer año de bachillerato de ciencias biológicas. La experiencia consistió en involucrar a los estudiantes de dos grupos, en la elaboración de un proyecto de introducción a la investigación anual con un seguimiento en el diseño, para brindar así una retroalimentación, en palabras de Melina Furman (2013) ofrecer un Feed-back a los educandos. Previo a la elaboración del proyecto de investigación se propuso la realización de un informe de carácter indagatorio con la finalidad de estimularlos y motivarlos en esta línea de trabajo.

De acuerdo con lo expresado por Furman (2013) en esta nueva forma de construir el conocimiento, es importante tener en cuenta el contexto en que se desarrolla, dado que la ciencia es una actividad humana. Es por eso que el trabajo realizado justifica esta nueva forma de construir conocimiento.

Lo realizado brindó insumos que se obtuvieron a partir de diferentes instancias de evaluación. Una primera instancia (previo a vacaciones de julio), se solicitó a los estudiantes un avance del marco teórico en el que se cumpliera con las normas APA. En una segunda instancia (agosto) se les solicitó que elaboraran una presentación en power point. Dicha presentación se ajustó a pautas para socializar con los pares; (marco teórico con las sugerencias planteadas en la entrega anterior y los resultados de la actividad experimental, entrevistas y/o encuestas). Al momento de compartir las presentaciones con sus pares, recibieron una retroalimentación de sus compañeros y docentes involucrados en la propuesta. En algunos casos, a partir de los aportes recibidos lograron realizar otros vínculos que no habían evidenciado en su trabajo.

Finalizada la ejecución del proyecto de investigación se planteó a los estudiantes, otra instancia de evaluación

(segundo parcial), en la que se realizó la divulgación de los resultados obtenidos. Para ello se les brindaron pautas para elaborar el póster. Esto generó insumos para participar de las ferias liceales y departamentales sobre proyectos de investigación en ciencias.

Esta modalidad de trabajo nos permitió promover el desarrollo de diferentes capacidades vinculadas a las competencias comunicativas, científicas y matemáticas, entre otras.

De esta forma el estudiante puede vivenciar un proceso científico en el que genere sus propios aprendizajes, siendo consciente de lo aprendido individual y grupalmente. En palabras de Furman M. (2013, p.156) “hacernos conscientes de nuestros aprendizajes se conoce como metacognición”.

En la planificación docente debe tener relevancia la evaluación del proceso, existiendo coherencia con los objetivos planteados. Desde el comienzo del planteo de esta modalidad de trabajo se compartieron con los estudiantes los diferentes instrumentos de evaluación que se aplicarían en el curso. Es decir donde se valora la autoevaluación, la coevaluación y la propuesta de enseñanza. Se procuró realizar una evaluación formativa por parte del docente en la que se buscó visualizar los avances de cada estudiante en cuanto al desarrollo de las diferentes capacidades y la apropiación de los aprendizajes.

Objetivos generales y específicos.

Objetivo General:

Promover el desarrollo de competencias transversales: científicas, comunicativas, tecnológicas y matemáticas

en los estudiantes durante el diseño y la implementación de proyectos de introducción a la investigación.

Objetivos específicos:

Desarrollar acciones didácticas tendientes a contribuir a que los estudiantes logren:

- Elaborar preguntas investigables vinculadas con los contenidos disciplinares.
- Conectar aspectos temáticos de diferentes asignaturas logrando la interdisciplinariedad.
- Plantear hipótesis que sean viables para su trabajo de investigación que le permitirá luego refutar o confirmar.
- Elaborar un marco teórico con vocabulario científico disciplinar acorde al nivel del estudiante, basado en las normas APA.
- Tabular los datos obtenidos de los diferentes trabajos de campo y laboratorio con su consecuente lectura e interpretación de los resultados obtenidos.
- Vincular el empleo de las TIC durante el desarrollo de la investigación.
- Socializar el trabajo de investigación por medio de la elaboración de un póster con su correspondiente defensa oral.
- Apropiarse y desarrollar las competencias tecnológicas de acuerdo con las exigencias de los trabajos a realizar.

Resultados esperados

Instancias de trabajos	Actividades	Resultados Esperados
Proceso de indagación	Elaboración de un informe contextualizado a la orientación elegida en relación con el medio local.	Nivel de desarrollo de las competencias comunicacionales, científicas y matemáticas por parte de los estudiantes. Esto se evidencia en la elaboración de los trabajos escritos con un vocabulario acorde al nivel aplicando terminología científica y así como también la comunicación oral.

<p>Pautas para la elaboración de proyectos de investigación científica y su vinculación con el curso</p>	<p>Formulación de preguntas investigables o problema con sus correspondientes hipótesis de preguntas investigables o problema, formulación de hipótesis, elaboración de marco teórico aplicando las normas APA, seguimiento de las actividades metodológicas desarrolladas.</p>	<p>Apropiación de la diferencia entre una pregunta investigable de una pregunta problema. Parfraseo. Aproximación a la incorporación de las normas APA. Registrar correctamente la bibliografía. Lograr una vinculación entre los contenidos conceptuales del curso con su proyecto de investigación, se genera la necesidad de producir un trabajo interdisciplinario. Evidenciar una mayor destreza en el manejo de las actividades en el laboratorio. Observar la evolución favorable de su expresión oral incorporando vocabulario específico a la temática, con una postura proactiva pertinente a su rol.</p>
<p>Pautas para la elaboración de poster científico</p>	<p>Diferentes instancias que reflejen el avance en la construcción del poster.</p>	<p>El poster debe evidenciar diferentes aspectos tales como: capacidad de síntesis del proyecto realizado, con hipótesis, resumen del tema, selección e interpretación de datos gráficos, discusión de los resultados, contrastación de hipótesis, conclusiones y bibliografía.</p>

Sistema de evaluación

La evaluación planteada para este trabajo es de proceso, sumatoria, formativa y formadora, de acuerdo Melina Furman (2013) " debe de existir coherencia entre los objetivos planteados, los métodos de enseñanza y los instrumentos de evaluación aplicados, valorando las características de la población de estudiantes presentes en el curso". De acuerdo a los resultados obtenidos en cada instancia de evaluación se planificarán nuevas estrategias de acción.

A partir de la diagramación del plan de trabajo, proponemos de forma inicial el planteo de preguntas contextualizadas, que respondan al interés de los jóvenes involucrados, que no se respondan de forma reproductiva, ni con un sí o un no. Se intenta enseñar al estudiante la diferencia entre una pregunta problema y una pregunta investigable. Aquí es donde se deben estimular una serie de estrategias metacognitivas de forma tal que el alumno sea capaz de reflexionar sobre sus logros y dificultades.

También se brindaron apoyo y sugerencias durante el desarrollo y elaboración de los demás aspectos del proyecto de investigación. Se aplicaron otros instrumentos de evaluación como las rúbricas, en la elabo-

ración del marco teórico, al finalizar el proyecto, al momento de su presentación oral y en la elaboración del póster. Ante cada instancia se realizó una devolución al equipo de estudiantes con la finalidad de indicar sus logros y fortalezas, sus dificultades y aspectos a mejorar, generando una retroalimentación positiva.

Al finalizar todas las instancias, y tomando en cuenta lo expresado por Diaz Barriga sobre la evaluación formadora:

“Lo que se trata de promover en la evaluación formadora es que ya no sea sólo el docente el único y exclusivo agente evaluador, sino que los alumnos participen activamente en el acto desde su lugar socioinstruccional. En este sentido, pueden realizarse tres tipos de evaluaciones alternativas y complementarias a la evaluación desde el docente.

(Díaz Barriga, 2007, p. 411).

Se plantearon autoevaluación, coevaluación y evaluación de la propuesta, con el propósito de poner de manifiesto los logros y dificultades encontrados a lo largo del proyecto. Algunos de los ítems presentes en la autoevaluación intentan evidenciar el desarrollo de estrategias metacognitivas por parte del estudiante.

Logros

Una forma de visualizar los logros es a través de las diferentes formas de evaluación citadas en el ítem anterior.

Se tabularon los diferentes aspectos preguntados en la autoevaluación recogiendo los datos que se detallan a continuación.

Ejercicio 1

AUTOEVALUACIÓN DEL TRABAJO EN PROYECTOS (4 mucho, 1 nada)

	4	3	2	1
AUTOEVALUACIÓN: ¿Cuánto aprendí sobre?				
El tema seleccionado				
Elaborar proyectos				
Realizar trabajo colaborativo				
Adquirir destrezas de comunicación escrita y oral				
Desarrollar algunas habilidades en investigación				

Tabla 1: Presenta los ítems que los estudiantes marcaron en una escala de rango, sobre la autoevaluación del trabajo en proyectos.

- Los estudiantes manifiestan que el 90% aprendió mucho sobre el tema seleccionado trabajado en el proyecto. (Figura 1)

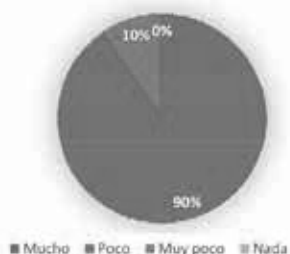


Figura 1: Se grafican las respuestas de los estudiantes referidas a cuanto aprendió sobre el tema seleccionado para el trabajo en proyectos, señaladas en la autoevaluación.

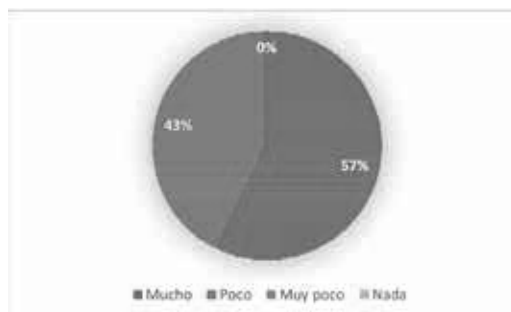


Figura 2: Se representan las respuestas dadas por los estudiantes referidas a cuanto aprendieron a elaborar proyectos

Queda claro que los estudiantes incorporaron la metodología referida a la realización de proyectos ya que más del 57% aprendió a elaborar proyectos y el 43% sigue presentando alguna dificultad (figura 2)

El 60% de los estudiantes presenta dificultades a la hora de realizar el trabajo colaborativo y solo el 35% pudo sostenerlo acertadamente, habilidad actitudinal que se espera superar (figura 3).

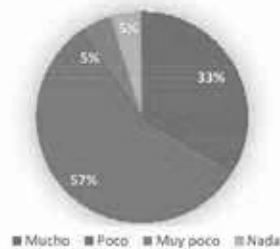


Figura 3: Se grafican las respuestas de los estudiantes en cuanto al desempeño al realizar el trabajo colaborativo.

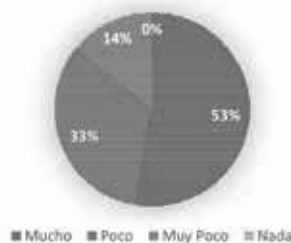


Figura 4: Se grafican las respuestas dadas por los estudiantes sobre la adquisición de destrezas ante la comunicación oral y escrita.

Se refleja que los estudiantes han superado su comunicación oral y escrita ya que el 53% manifiesta su incorporación en forma acertada y el 33% lo logra con alguna dificultad (Figura 4).

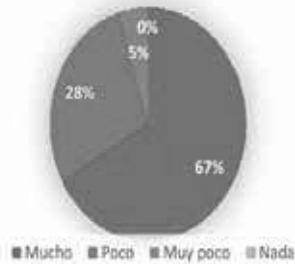


Figura 5: Se grafican las respuestas dadas por los estudiantes en cuanto a la adquisición de habilidades y destreza durante la investigación.

De acuerdo a los resultados los estudiantes han desarrollado habilidades metodológicas en investigación durante el desarrollo del proyecto ya que el 67% dice haberlas incorporado y el 28% presenta aún alguna dificultad con ellas (figura 5).

Frente a la pregunta referida a las dificultades que enfrentan en relación a la elaboración de un proyecto de introducción a la investigación se obtienen los resultados que se detallan a continuación.

Ejercicio 2

-Señala de las siguientes opciones la o las dificultades que logras identificar en tu proyecto de investigación

- a) La elección del tema
- b) En la construcción de la pregunta investigable o problema
- c) En la elaboración de hipótesis
- d) Búsqueda de información y elaboración del marco teórico
- e) En el desarrollo de la metodología (encuesta, entrevista, actividad experimental, entre otros)
- f) Discusión de los resultados y elaboración de las conclusiones
- g) Otros_____

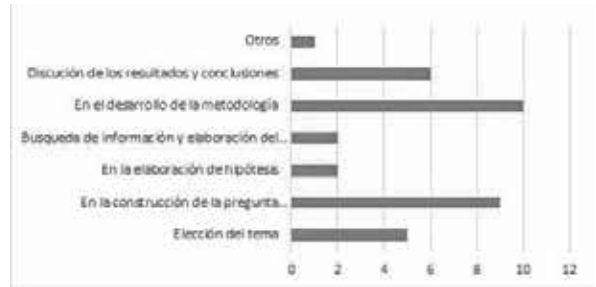


Figura 6: El gráfico señala las dificultades que los estudiantes identificaron en la elaboración del proyecto de investigación.

La lectura que se realiza de la gráfica correspondiente a la figura 6 revela que las mayores dificultades están presentes en la construcción de la pregunta investigable, en la metodología de trabajo y en la interpretación de los resultados.

Continuando con la autoevaluación, se realiza a los estudiantes la siguiente pregunta presente en el ejercicio 3:

¿Volverías a trabajar en proyectos?

Los estudiantes manifiestan que volverían a trabajar en proyectos en un alto porcentaje (81%). El 19% restante expresa que no, argumentando que no tiene tiempo, y que desatienden otras asignaturas.

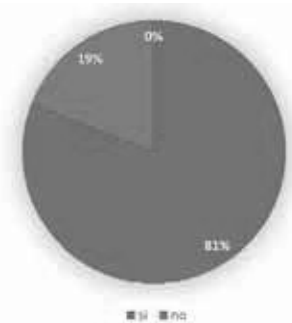


Figura 7: Se grafican las respuestas de los estudiantes ante la pregunta si volverían a trabajar en proyectos.

Finalmente se les pregunta sobre si se sintieron acompañados durante el desarrollo de los proyectos.

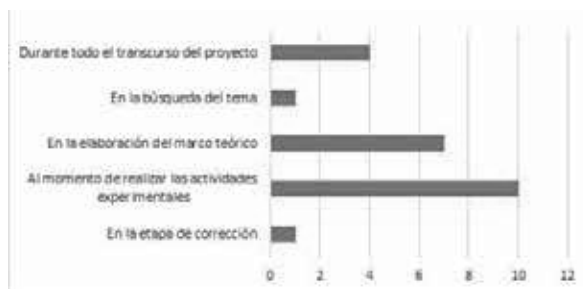


Figura 8: Se grafican las respuestas brindadas por los estudiantes ante la pregunta ¿En qué etapa de la elaboración del proyecto te sentiste más acompañado por los profesores?

La lectura de esta gráfica nos refleja que los estudiantes se sintieron acompañados en aquellos aspectos que presentaban mayores dificultades, tales como al momento de realizar las actividades experimentales.

Conclusiones

La interpretación de los resultados arrojados de la autoevaluación por parte de los estudiantes muestran que la elección del tema seleccionado por ellos fue una motivación significativa para abordar el proyecto de forma colaborativa, adquiriendo destrezas en las diferentes competencias.

Se logró realizar la vinculación con las diferentes asignaturas e incorporar esos temas en el desarrollo de los cursos obteniendo un alto porcentaje de exoneración.

También fue un desafío el trabajo colaborativo, en equipo ya que el 60% de los alumnos mostró dificultades a la hora de trabajar bajo esta metodología. Se aplicaron diferentes estrategias para obtener cambios significativos en los resultados.

Los alumnos en el transcurso del año lograron superarse en cuanto a la comunicación oral y escrita ya que aplican un vocabulario con más rigor científico.

Se fue motivando a los estudiantes de forma progresiva a incorporar esta metodología de trabajo lo cual lleva a que el 67% de ellos manifiesta haber incorporado diferentes habilidades en el trabajo de investigación.

A pesar de las dificultades que manifiestan con esta metodología de trabajo, el 81% de los estudiantes volverían a trabajar bajo esta modalidad, argumentando

que aprenden más sobre el tema, que son experiencias interesantes y enriquecedoras de superación personal y grupal.

Durante el transcurso del proyecto las docentes realizaron un acompañamiento a los estudiantes en las diferentes instancias del mismo. Queda en evidencia que en las instancias donde los alumnos presentaron mayores dificultades el acompañamiento docente fue un pilar fundamental. Existe una coincidencia entre la visión de las profesoras y la de los educandos.

Las imágenes de las figuras 9 y 10 dan cuenta de cómo se apropiaron de las diferentes competencias a la hora de presentar un trabajo con pautas establecidas previamente, elaboración de poster científico, donde se necesitó el acompañamiento docente.

Coincidiendo con lo expresado por Camilloni, A. (1998) “no existen formas de evaluación que sean absolutamente mejores que otras. Su calidad depende del grado de pertinencia al objeto evaluado, a los sujetos involucrados y a la situación en la que se ubiquen”(p. 6).



Figura 9: Primer poster elaborado por estudiantes.



Figura 10: Segundo poster elaborado con la misma temática

Bibliografía

Benia I., et.al. (2013) *“Didáctica de las Ciencias Experimentales”*, Magrú: Montevideo.

Camilloni, A; et.al. (1998) *“La evaluación de los Aprendizajes en el debate didáctico contemporáneo”*. Paidós: Bs. As.

Díaz Barriga, F. & Hernández Rojas G. (2007) *“Estrategias docentes para un Aprendizaje Significativo”*, Mc Graw Hill: México.

Furman M., de Podestá, M. (2013) *“La aventura de enseñar Ciencias Naturales”* Aique: Buenos Aires.

Imbert, D. & Franco F., (2015) *“Utopía o la educación que es posible”* Durazno.

Recibido 17/07/2017 - Aceptado 20/10/2017