

## ANÁLISIS DEL TIPO DE ACTIVIDAD REALIZADA POR LOS ESTUDIANTES EN CLASES EXPERIMENTALES.

Eje 5: Exploraciones diagnósticas sobre diversas problemáticas educativas

*Sosa, Nor Mabel ; Acuña, Miriam Gladys ; Kuz, Carolina*

Facultad de Ciencias Exactas, Químicas y Naturales UNaM.

[noramsosa@gmail.com](mailto:noramsosa@gmail.com)

Palabras claves: ACTIVIDADES EXPERIMENTALES, OBSERVACIONES DE CLASE, TRABAJO CIENTIFICO.

### RESUMEN

Admitiendo la importancia de las actividades experimentales en los procesos de enseñanza y de aprendizaje de ciencias, así como la relevancia de experiencias en los laboratorios que trasciendan las demostraciones como montajes elaborados por el docente—donde el aprendizaje se produzca mediante la formulación de preguntas, el diseño de experiencias, la formulación de un modelo para finalmente obtener un resultado y construir un consenso en la interpretación de los datos obtenidos con el grupo de trabajo, convirtiéndose de esta manera en trabajo científico—en este trabajo se analiza, mediante la observación de clases, el tipo de actividad realizado por los estudiantes durante las clases de laboratorio de varias asignaturas de la disciplina Química de la Facultad de Ciencias Exactas Químicas y Naturales de la Universidad Nacional de Misiones. La observación de las prácticas de laboratorio se realizó siguiendo un protocolo previamente definido. Se observó que en algunas de las asignaturas bajo análisis los alumnos se aproximan al trabajo científico, aunque en la mayoría siguen las instrucciones establecidas previamente en un protocolo dando lugar a actividades cerradas o tipo receta, con escasas posibilidades de equivocación; las experiencias son totalmente guiadas, el estudiante no se ve comprometido en la búsqueda de opciones o retoques para el logro del objetivo planteado, sería conveniente impulsar la posibilidad de que ellos mismos lo descubran y así construir conocimientos más acordes con la realidad.

## INTRODUCCION

De los resultados de distintos grupos de investigación resalta la importancia de contar con actividades experimentales como los laboratorios en los procesos de enseñanza y de aprendizaje de la química, y de las otras ciencias exactas, ya que mediante este tipo de actividad los estudiantes adquieren herramientas que les permiten la comprensión de los principios y teorías científicas propias de este saber.

En los últimos años la idea que predomina, con justa razón, es que los laboratorios no deberían basarse en simples demostraciones o verificaciones de información conocida, sino que debe centrarse en la resolución de problemas (Siso Pavón, 2009). Los trabajos prácticos de laboratorio habitualmente, se presentan como montajes, elaborados previamente por el docente y donde los estudiantes se limitan a cumplir una serie de procedimientos pautados. Lo práctico es entendido así como mera aplicación, consecuencia o ilustración de lo teórico.

Es deseable integrar al desarrollo de contenidos específicos y de procesos metodológicos la enseñanza por investigación, por resolución de problemas. Permitiendo contribuir con el desarrollo cognitivo del alumno, favorecer, atreverse a desafíos como resolver diversos problemas tanto intra como extra disciplinar, además de la construcción de concepciones científicas cada vez más racionales y coherentes (Callejas, 2005).

Los propósitos generales del presente trabajo son describir, analizar y comprender lo que ocurre en clases prácticas y experimentales de ciencias naturales, mediante la observación de clases, el tipo de actividad realizado por los estudiantes durante las clases de laboratorio de varias asignaturas de la disciplina Química de la Facultad de Ciencias Exactas Químicas y Naturales de la Universidad Nacional de Misiones para reconocer las diversas interacciones que surgen entre docentes, estudiantes y contenidos en la construcción de conocimiento científico complejo y de elevado nivel de abstracción.

Como punto inicial para tener una mirada actualizada de concepciones vigentes se analizaron distintas concepciones acerca de los trabajos prácticos y las experiencias de laboratorio. Se consideraron algunos trabajos de investigación y publicaciones en revistas científicas como antecedentes que aportan una tipificación de los trabajos experimentales

(De Jong, 2011; López Rúa y Tamayo Alzate, 2012, Siso Pavón et al, 2009; Durango Usuga, 2005).

Según la clasificación de las prácticas de laboratorio realizada por Siso Pavón y otros (2009) estas pueden ser: **Abiertas** a partir del planteo de una situación problemática, donde el alumno identifica un problema y mediante la experimentación con modelos y métodos físicos propuestos por los alumnos o el docente arriba a la solución. **Cerradas o "tipo receta"** se entrega a los alumnos una guía donde figuran todos los conceptos y procedimientos necesarios para realizar la experiencia; siguiendo los pasos detallados el alumno cumple con la actividad. Y, las prácticas **Semicerradas/ Semiabiertas**, que resultan de una combinación de los dos anteriores, mediante situaciones problemas se motiva a los alumnos a indagar, suponer y hasta emitir alguna conjetura e hipótesis, luego deberá constatar a través de la experimentación.

De acuerdo con la organización docente se denominan **temporales** aquellas que se encuentran precedidas de los contenidos teóricos de las mismas, se planifican con un tiempo de duración establecido, favorecen la formación de conocimientos, hábitos, habilidades y valores en el proceso de enseñanza y aprendizaje. Las **espaciales o libres**, estas prácticas se planifican de acuerdo con los objetivos del programa de estudio, con un cronograma independiente para cada alumno y con el acompañamiento de un instructor. Una tercera clasificación es **semitemporales/semiespaciales** que establece un equilibrio entre las dos anteriores, se encuentran limitadas espacial y temporalmente por la planificación docente; el orden y la frecuencia de realización lo deciden los alumnos en un tiempo prefijado.

Por otra parte encontramos a los trabajos prácticos de laboratorio como pequeñas investigaciones (Caamaño et al 1992; Fernández, 2013), donde la propuesta fundamental consiste en la resolución de un problema experimental abierto que permite la emisión de hipótesis, registro y análisis de datos, y la posibilidad de sintetizarlos en un informe final. La interacción grupal en el laboratorio bajo esta visión permite a los estudiantes discutir, razonar y comparar lo que se ha hecho en el trabajo práctico, teniendo así la oportunidad de vivir un proceso real de resolución de problemas, de manera similar a una comunidad

científica. Un estudiante solo entiende lo que él ha podido construir mediante la reflexión, la discusión con sus compañeros, con el profesor, su vivencia y sus intereses.

Según Gil et al., (1996), tanto los profesores como los estudiantes asocian intuitivamente las prácticas de laboratorio con el trabajo científico. Esta asociación es la que permitió preguntarnos: (1) ¿Logran los estudiantes realizar trabajo científico en las clases de laboratorio? Para dar respuesta a esto nos propusimos observar y analizar las clases prácticas de laboratorio de las asignaturas Química general, Química orgánica, Química inorgánica, Química analítica general, Química Biológica de la FCEQyN de la UNaM Y (2) ¿Por qué es importante que los estudiantes realicen trabajo científico? Para responder al interrogante realizamos una breve caracterización del trabajo científico reuniendo los aspectos más importantes.

## TRABAJO CIENTIFICO

Al partir de la curiosidad natural del estudiante, la observación adquiere relevancia especial porque, insistimos: el verdadero aprendizaje surge a partir de buscar soluciones inéditas basadas en conocimientos existentes y con ayuda de la imaginación y no por repetición. Esto es, pone en juego los conocimientos previos de los estudiantes y permite a la vez cuestionarlos, modificarlos y reorganizarlos. Como dice Paulo Freire: “Enseñar no es transferir conocimientos, sino crear las posibilidades para su propia producción o construcción...” (Freire, 1997). Esta manera de afrontar a las ciencias naturales desde una perspectiva enfocada en lo real permite visualizar los objetos y eventos que la ciencia conceptualiza y explica.

Las amplias posibilidades para construir conocimiento científico a partir de las experiencias de laboratorio de ciencias constituyen un lugar de privilegio que debieran ser aprovechadas fehacientemente para el aprendizaje. Sin embargo, las prácticas de laboratorio habitualmente se realizan desvinculadas de las restantes actividades de la disciplina (Lorenzo, 2012; Peres Gonçalves y Marques, 2013).

Asimismo genera la necesidad de búsqueda de información y de discusión entre pares, el trabajo grupal es un aspecto que no puede estar ausente en las clases porque enseña a pensar, al mismo tiempo que enseña a escuchar y respetar opiniones ajenas. El trabajo

científico es cuantitativo y cualitativo y se realiza en equipo. La realización del experimento es fundamental, pero su importancia no es menor que la de formulación de preguntas, el diseño de una experiencia, la imaginación de un modelo. El aprendizaje se consigue entonces cuando los alumnos crean sus propios procedimientos para resolver la situación problemática en cuestión, lo cual implica que sus ideas se modifican y siguen aprendiendo. Y finalmente conduce a un resultado y cobra relevancia la construcción de un consenso de interpretación de los datos obtenidos.

## METODOLOGIA

Este estudio está sustentado en el proyecto de investigación incentivado 16Q575: Descripción y análisis de clases prácticas y experimentales en el laboratorio universitario de ciencias. Resolución Consejo Directivo N° 275/15 de la Facultad de Ciencias Exactas, Químicas y Naturales de la Universidad Nacional de Misiones, período 2015-2018. Responde a la convocatoria 2016 de las becas estímulo a las vocaciones científicas EVC3-UNAM2023, Res. CIN P N°361/16 cuyo plan de trabajo se titula Análisis de clases (prácticas) universitarias de ciencias naturales.

A partir de una exploración documental, se realizó un análisis del estado actual de trabajos publicados en los últimos años con la intencionalidad de coleccionar y detectar qué se entiende por trabajo práctico de laboratorio actualmente. Es parte de una investigación cualitativa ya que se observaron las prácticas de laboratorio impartidas de las asignaturas antes mencionadas con la intencionalidad de caracterizarlas para determinar si las mismas proponen una enseñanza experimental o si presentan las características del trabajo científico, con la finalidad de adquirir información relevante para comprender los procesos comunicativos y de aprendizaje que se promueven.

¿Logran los estudiantes realizar trabajo científico en las clases de laboratorio? Fue la pregunta disparadora de esta investigación, para trabajar en ella se seleccionaron las clases de laboratorio de las asignaturas de la disciplina Química de la FCEQyN. Para lo cual se identificaron con la notación “A, B, C,…” según que asignatura corresponda, seguido entre paréntesis de la notación “1, 2, 3, 4” según la pertenencia a la carrera a la que corresponden y la notación “.1, .2, .3” correspondiente al año del plan de estudio en que se dicta.

Del análisis de los datos registrados siguiendo un protocolo previamente definido se podrían redactar recomendaciones o sugerencias para mejorar las posibilidades didácticas del trabajo en laboratorio y promover la construcción de conocimiento científico disciplinar específico en el nivel superior que podrá ser transferible a otros niveles del sistema educativo.

Las observaciones de clases de laboratorio se realizaron bajo una guía de observación previamente diseñada y analizada que propone considerar los siguientes puntos objetivos:

¿Los estudiantes realizan un trabajo científico? SÍ\_\_ NO\_\_

Introducción. SÍ\_\_ NO\_\_

Pregunta o Situación problema. SÍ\_\_ NO\_\_

Marco teórico. SÍ\_\_ NO\_\_

Procedimiento. SÍ\_\_ NO\_\_

Preinforme. SÍ\_\_ NO\_\_

Tabla de datos. SÍ\_\_ NO\_\_

Actividad final. SÍ\_\_ NO\_\_

Bibliografía. SÍ\_\_ NO\_\_

Otros. ¿Cuáles?

¿Cómo lo realizan?

## RESULTADO Y ANALISIS

En la mayoría de las asignaturas observadas prevalece la explicación teórica por parte del docente; se privilegia el refuerzo del aprendizaje conceptual. Debido a que por lo general el procedimiento se presenta detallado en las guías de trabajos prácticos, se otorga escasa importancia a los pasos, métodos y procedimientos.

Algunos docentes, antes de que los alumnos comiencen a trabajar desarrollaron el proceso esquematizando y ejemplificando. Por lo cual posteriormente, los alumnos ejecutaron un procedimiento con instrucciones precisas y en muchas oportunidades, el docente intervino para realizar correcciones mientras transcurría la experiencia sin dar lugar a que los alumnos adviertan el error y verifiquen si les es posible corregirlo.

Como resultado se agudiza el desinterés de los estudiantes por comprender la metodología del trabajo experimental, la importancia esta puesta en seguir “la receta” exactamente y según el tiempo estipulado.

## CONCLUSIONES

En la mayoría de las clases experimentales es el docente quien realiza, mediante clase expositiva, la introducción y expone el marco teórico del tema. Escasamente se logra la puesta en común y el cierre de la actividad.

Son muy pocas las clases en las cuales se puede concluir que los alumnos logran fehacientemente hacer trabajo científico. Probablemente son más las clases donde se cumplen algunas características que describen al trabajo científico, aunque en la mayoría siguen las instrucciones establecidas previamente en un protocolo dando lugar a actividades cerradas o tipo receta, con escasas posibilidades de equivocación; las experiencias son totalmente guiadas, el estudiante no se ve comprometido en la búsqueda de opciones o retoques para el logro del objetivo planteado, sería conveniente impulsar la posibilidad de que ellos mismos lo descubran y así construir conocimientos más acordes con la realidad.

La universidad considera una meta desarrollar la habilidad de analizar, modelar, experimentar recreando los conocimientos en ámbitos distintos al académico para resolver problemas de la comunidad mediante soluciones abiertas y de enfoque multidisciplinario. Logra transferencia de conocimientos cuando las habilidades y destrezas se incorporan a la cadena de producción. Las clases experimentales observadas se limitaron a transferir conocimiento con diferente grado de complejidad.

## BIBLIOGRAFIA

Caamaño, A., Carrascosa, J. y Oñorbe, A. (1992). Los trabajos prácticos en ciencias experimentales. *Aula de innovación educativa*, 9, (pp. 61-68).

Fernández, N. (2013). Los Trabajos Prácticos de Laboratorio por investigación en la enseñanza de la Biología. *Revista de Educación en Biología*. 16(2), (15-30).

De Jong, O. (2011). La enseñanza para el aprendizaje basado en problemas: el caso de los trabajos prácticos abiertos. *Educación en la Química*, Vol 17 (1), (03-14).

Freire P. (1997). *Pedagogía de la Autonomía*. Siglo XXI. México.

Gil Pérez, D., y Valdés Castro, P. (1996). La orientación de las prácticas de laboratorio como investigación: un ejemplo ilustrativo. *Enseñanza de las Ciencias*. 14 (2), (pp. 155-163).

Durango Usuga, P. A. (2015) Las prácticas de laboratorio como una estrategia didáctica alternativa para desarrollar las competencias básicas en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la química. Tesis de Maestría. Maestría en Enseñanza de las Ciencias Exactas y Naturales. Facultad de Ciencias Universidad Nacional de Colombia. Medellín, Colombia.. <http://www.bdigital.unal.edu.co/49497/1/43905291.2015.pdf>

López Rúa, A. M.; Tamayo Alzate, Ó. E. (2012). Las prácticas de laboratorio en la enseñanza de las ciencias naturales. *Revista Latinoamericana de Estudios Educativos*, Manizales, Colombia. 1(8), (145-166).

Lorenzo, M. G. (2012). Los formadores de profesores: el desafío de enseñar enseñando. *Profesorado*. *Revista de curriculum y formación del profesorado*, 16 (2), (295-312)

Siso Pavón, Z.; Briceño Soto, J.; Alvarez Prieto, C. y Arana Araque, J. (2009). Las prácticas de laboratorio en la formación del profesorado de Química. Un primer acercamiento. *Revista Electrónica Diálogos Educativos*. ISSN 0718-1310. 9(18), (139-161).