



“NIVELES DE ABSTRACCIÓN COMO PROPUESTA DE SEGUIMIENTO, DESDE LA DIDÁCTICA DE LAS CIENCIAS”

Autor: Carla Olivares Petit, UMCE carla.olivares@umce.cl & Francisco Leyton Román, UMCE francisco_leyton@hotmail.cl

Tema. Didáctica las Ciencias

Modalidad. 1. Nivel educativo

Resumen. El presente trabajo es una investigación en didáctica con aproximación mixta -exploratoria. El objetivo fue establecer la existencia de una relación directamente proporcional entre los niveles de abstracción de un grupo de estudiantes y la promoción de secuencias experimentales basadas en Naturaleza de las Ciencias. Para esto, se utilizó un instrumento pre-desarrollado en una investigación anterior denominado “Descriptor de niveles de abstracción, aplicado al modelo general de pensamiento abstracto”. Para recopilar los resultados y evidenciar los niveles de abstracción se utilizó una V de Gowin adaptada por el autor de esta investigación, para lo cual se implementó una rúbrica analítica. Los resultados demostraron que existe una relación directa entre la realización de una secuencia de experimentación basada en NdC y los niveles de abstracción del grupo de estudio.

Palabras claves. Didáctica, NdC, V de Gowin, Evaluación, Niveles de Abstracción.

Introducción

La educación científica ha constituido en un pilar fundamental del desarrollo de las sociedades, más en el contexto del desarrollo de competencias en Chile y el mundo, y actualmente es una de las principales discusiones del currículum nacional, donde se presenta las ciencias como una asignatura compuesta de una agrupación de disciplinas

Además del contenido, uno de los principales ejes de estudio y aproximación a las Ciencias Naturales, es su Didáctica, la cual a través de diferentes líneas específicas de investigación aborda aspectos tales como: procesos de enseñanza aprendizaje, análisis del discurso, formación del profesorado, competencias científicas entre muchas otras. (Adúriz-Bravo et al. 1999).

En lo específico de este trabajo, se propone un abordaje didáctico-curricular, es decir, la disciplina de estudio, la didáctica de las ciencias, considerando la componente curricular.

¿Cuál es el rol de un proceso de abstracción en la enseñanza de las Ciencias Naturales?, ¿Cómo podría este favorecer o no un proceso en aula?, ¿Cómo fomentarlo? Y ¿Qué estrategias y/o metodologías y/o micro método puede fomentarla?, preguntas como estas resultan importantes para el desarrollo de este estudio.

Durante el desarrollo del estudio, se midió el nivel de abstracción de las alumnas de un colegio de la región Metropolitana de Santiago de Chile, las cuales desarrollaron diversas secuencias experimentales del eje de química, de la asignatura de Ciencias Naturales, las cuales fueron desarrolladas bajo una lógica de NdC (Naturaleza de las Ciencias) y un método de evaluación de carácter heurístico. (Merino e Izquierdo, 2011)

Se implementaron tres propuestas didácticas basadas en NdC, utilizando el instrumento denominado “V de Gowin modificada”, (Olivares et al, 2013) como medio para evaluar los niveles de abstracción, mediante las categorías que conforman este instrumento. Durante el proceso se usaron instrumentos estandarizados en los procesos evaluativos. (Uso de rúbricas analíticas de evaluación).

Problema para investigar

Para abordar el currículum en Ciencias Naturales, se prescriben los Objetivos de Aprendizaje (OA), lo que supone una articulación entre planificación y evaluación de los indicadores que permitan abordar dichos OA por parte del profesorado.

Sin embargo, un elemento considerado esencial de la ciencia escolar es la figura de la abstracción, es decir, “la capacidad de representar los fenómenos no observacionales mediante figuras de interpretación de estas” (Olivares C., 2011), lo cual es evidente en prácticamente todos los fenómenos que se enseñan en el aula, pues ¿es posible visualizar un átomo a simple vista?, o ¿es observacional la energía? O más aun ¿ha visto alguien la vida?, todas las preguntas anteriores se resuelven desde un modelo lejano a lo organoléptico, sin embargo, se pueden “observar” desde su efecto, lo que presenta una estrecha relación causa-efecto en el desarrollo epistemológico de las Ciencias Naturales (Bunge, 1997).

La pregunta de investigación de tipo exploratoria fue: ¿Cómo se relaciona el nivel del pensamiento abstracto de las estudiantes con la implementación y promoción de secuencias experimentales diseñadas bajo NdC?

Marco teórico

Según la real academia española, abstraer se define como separar por medio de una operación intelectual un rasgo o una cualidad de algo para analizarlos aisladamente o considerarlos en su pura esencia o noción (RAE, 2019). Es la separación mental de varias propiedades de los objetos, es desmembrar una propiedad o relación determinada, e ir desde aspectos concretos a más abstractos, en base a la verdad por lo cual todo el conocimiento humano se halla necesariamente unido a procesos de abstracción (Gómez, 2007).

Por lo tanto, el proceso de abstracción se puede desarrollar dependiendo de los estímulos pertinentes, ahora bien, para desarrollar niveles de abstracción es necesario considerar la NdC. Como dice Ramón Ruiz, lo anterior responde a diversos métodos y técnicas como: la observación, la entrevista y otros que permiten obtener datos empíricos para iniciar el conocimiento de las partes e interrelaciones de los objetos y procesos (análisis). Desde lo mencionado, iniciar en una idea, un concepto o hipótesis previas (síntesis) como una guía preliminar, permite orientar el análisis a fin de buscar aquellos hechos y relaciones empíricas relevantes para construir hipótesis consistentes y precisas (Ruiz, 2006). Para lograr mayores niveles de abstracción es necesario un orden específico en la naturaleza de las Ciencias Naturales, en base a métodos concretos como la observación

El desarrollo de la abstracción puede ser promovido desde la NdC, involucrando la importancia de las leyes, teorías y una hipótesis. Mientras más conocimientos previos domina un niño, sus preguntas se hacen cada vez más profundas y sus respuestas son necesariamente más abstractas y sistematizadas. (Olivares, Quiroz, & Merino, 2012).

Naturaleza de las ciencias en aula: desde el currículum.

La NdC según el MINEDUC permite que las y los estudiantes trabajen de modo similar al de los científicos, comprendiendo las etapas del proceso de investigación, desde la observación de un fenómeno hasta la comunicación de los resultados, basándose en las evidencias obtenidas para explicarlo. Esto no solo permite la comprensión de ideas y conceptos, sino que contribuye a la reflexión sobre lo aprendido, generando la evolución del conocimiento basado en conceptos previos (MINEDUC, 2016).

Evaluación para el aprendizaje, desde la visión didáctica.

Según Sanmartí, un factor importante en el fracaso escolar reside en el hecho de que los profesores estamos más preocupados por transmitir correctamente una información que por entender por qué los estudiantes no la comprenden. (Sanmartí, 2007). Sanmartí refuerza la relevancia que tiene la evaluación en el proceso de enseñanza y aprendizaje: La evaluación es el motor del aprendizaje, ya que de ella depende tanto qué y cómo se enseña, como el qué y el cómo se aprende.

Es necesario utilizar un método de evaluación coherente, para lograr aprendizajes en los estudiantes y en consecuencia también aumentar los niveles de abstracción en el alumnado, por ello este estudio ha empleado rúbricas analíticas para la evaluación.

V de Gowin

Según Olivares, Merino y Quiroz, en su investigación sobre Gowin's V as an instrument for systematization of chemical Knowledge (2013), a partir del diseño presentado por Gowin, se afirma que la V de Gowin es una herramienta heurística sistematizada para los ámbitos de acción teórico-práctico como una estructura del conocimiento basado en NdC, para una propuesta evaluativa adecuada y medible para establecer intervenciones en la EA de las Ciencias Naturales, sin olvidar las secuencias didácticas de fondo.

Tabla de medición niveles de abstracción.

En la tabla 1 se exponen los niveles de abstracción. Estos niveles propuestos sirven para comenzar a revisar que pasa al interior de cada actividad desplegada en el aula" (Olivares et al 2012a).

Tabla 1. Descriptores de niveles de abstracción, aplicado al modelo general de pensamiento abstracto.

Indicador	Patrón
Nivel 0 No se observa trabajo de abstracción	No trabajo evaluable
Nivel 1 Abstracción mínima	Patrón de causa- basado en la experiencia observacional
Nivel 2 Abstracción media	Patrón de secuencia deductiva basada en la consecuencia de un efecto relativamente observacional.
Nivel 3 Abstracción media alta	Patrón de índice deductivo, es decir se extrae del trabajo premisas deducidas simples pero concretas, provenientes de una hipótesis de nivel bajo de complejidad
Nivel 4 Abstracción superior	Patrón de índice deductivo, capacidad de presentar una hipótesis bien fundada en una predicción de fenómenos no observacionales, con coherencia y cohesión.
Nivel 5 Abstracción superior mayor: índice de genio	Patrón de carácter deductivo, explicación y formulación de una hipótesis y una predicción de un fenómeno no observacional y observacional simultáneamente, generando campo de conocimiento relativo a criterios de carácter general (universalidad de la hipótesis)

Esta tabla se utilizó para medir los niveles de abstracción en las alumnas

V de Gowin: la propuesta del autor.

Durante la investigación se utilizó una V de Gowin modificada con los apartados observados en la figura 1 Para cada apartado, de los trabajos revisados (título, pregunta, hipótesis, interpretación, conclusión) se aplicó el instrumento ya mencionado.

Los trabajos de cada equipo durante las tres fases se midieron bajo el mismo instrumento.

Figura 1: Diagrama heurístico V de Gowin



Fuente. propuesta del autor.

De esta V de Gowin modificada, se escogieron ciertos apartados de intereses investigativos, para medir los niveles de abstracción que se evidenciaron en cada actividad.

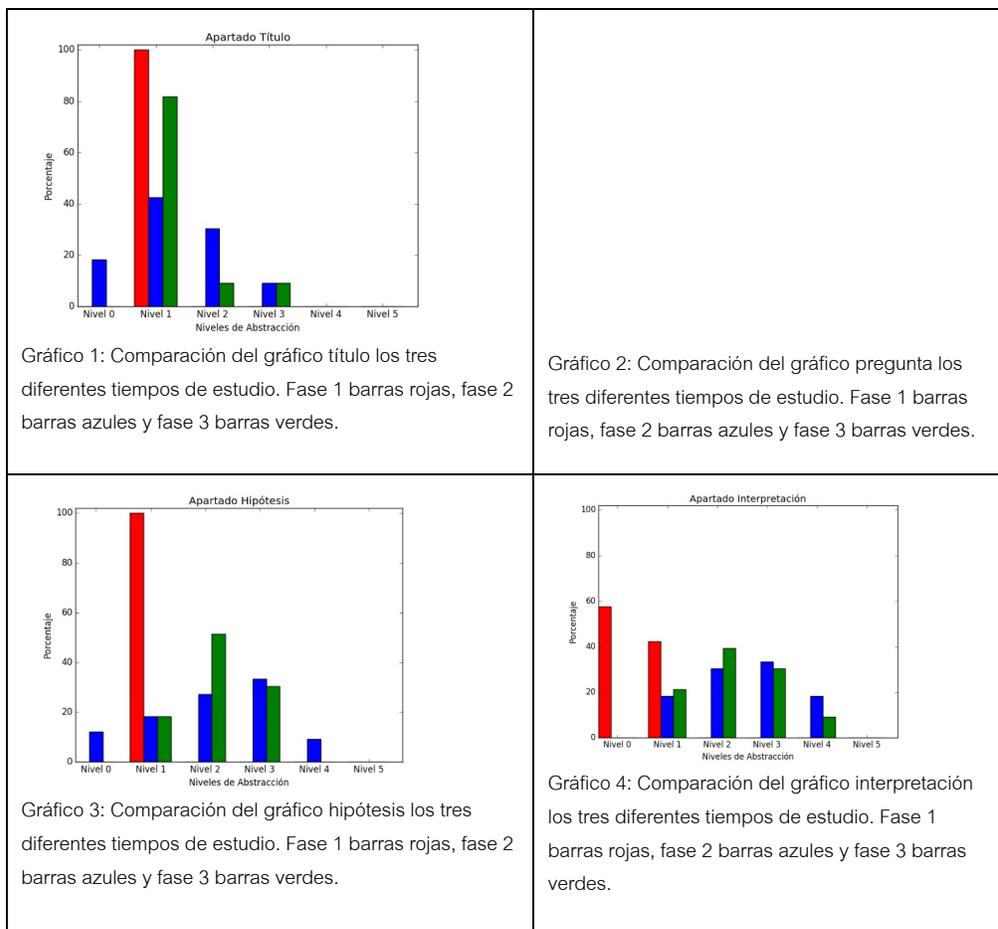
Las indicaciones socializadas con las alumnas, previo a cada ejecución experimental para cada apartado son:

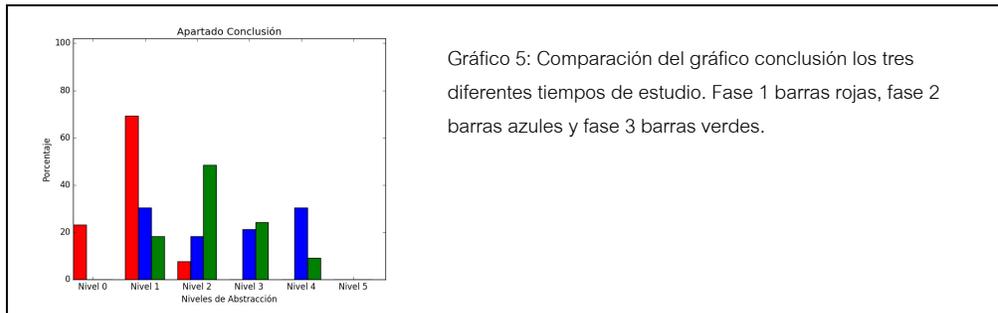
1. Título: Las alumnas deben proponer creativamente un título que oriente el trabajo que se está realizando. La idea es que el título permita saber ¿Qué harán y cómo?
2. Pregunta de investigación: En el centro de la figura llamada V de Gowin proponen una pregunta científica, es decir debe ser: original, de acercamiento científico escolar, debe tener dos variables y una relación entre ellas, Permite entender de manera general la experiencia a trabajar sin necesidad de describir.
3. Hipótesis: La hipótesis es la posible respuesta a la pregunta de investigación, por lo que debería tener: Las mismas variables de estudio (las mismas que plantean la pregunta), debe ser contrastable, es decir, debe permitir hacer un experimento, debe ser escrita en tercera persona nunca en primera.
4. Interpretación: La interpretación es como el dato o los datos y resultado obtenido, se explican desde lo que la bibliografía nos indica y como los conceptos teóricos nos orientan a comprender estos resultados. La interpretación debe ser nutrida de alguna búsqueda externa, dado que, si afirmas algo, debe venir de alguna base que permita constatar los datos.
5. Conclusión: Se toman los datos e interpretaciones para responder a la hipótesis de trabajo es cierta o falsa con ayuda de los resultados y el porqué.

Resultados

Gráficos de resultados comparativos:

Los resultados se expresan en gráficos indicado en porcentajes a las alumnas participantes en cada medición. Los colores de las barras indican las fases siendo fase 1 color rojo, fase 2 color azul y fase 3 color verde.





Conclusiones

Después de comparar los niveles de abstracción en un tiempo $t = 0$ (diagnóstico) con un tiempo $t = 1$ y $t = 2$ basado en una secuencia apropiada, es decir, el método científico y con un marco conceptual previo y necesario para la ejecución (Olivares *et al* 2012b). Se puede concluir que basado en los resultados obtenidos la relación entre una secuencia de experimentación basada en NdC y niveles de abstracción entre las alumnas que lo ejecutan es directamente proporcional. Por lo tanto, si en la asignatura de Ciencias Naturales se trabajan secuencias de experimentación basadas en NdC los niveles de abstracción entre los alumnos participantes aumentan en relación con la escala propuesta por Olivares *et al* (2012a). Si bien los resultados demuestran que los niveles de abstracción aumentan en relación con la tabla propuesta por Olivares *et al* (2012) en cada fase, es necesario realizar un muestreo mayor para establecer mejores conclusiones sobre el proceso que permitan adicionalmente validar los denominados "niveles de abstracción". Este trabajo puede ser útil para validar nuevos estudios de este instrumento.

Referencias bibliográficas

- Adúriz-Bravo, A., Morales, L., Bonan, L., & Meinardi, E. (1999). El modelo de ciencia escolar. una propuesta de la didáctica de las ciencias naturales para articular la normativa educacional y la realidad del aula. *Revista de enseñanza de la Física*.
- Bunge, M. (1997). *La ciencia. Su método y su filosofía*. Buenos Aires: Sudamericana.
- Gómez, J. (2007). *Arte, Filosofía y política*. Obtenido de <http://www.acmoti.com/Cap.%20III.%20Los%20Grados%20de%20Abstraccion.ht>.
- Merino, C., e Izquierdo, M. (2011). Aportes a la modelización según el cambio químico. *Aportes a la modelización según el cambio químico*, 212-223.
- Mineduc. (2016). *Bases curriculares*. Santiago, Chile. Recuperado el 13 de mayo de 2019.
- Olivares, C. (2011). Una propuesta para promover niveles de abstracción en 1º ciclo básico, fundamentado en la epistemología de las ciencias: Una experiencia exploratoria. Curauma.
- Olivares, C., Quiroz, W., & Merino, C. (2012). Desde el estudio de la abstracción a su relación con las creencias sobre las ciencias. *XI Congreso Nacional de Investigación Educativa* (págs. 1-10). Mexico: UNAM.



Bogotá, 13 a 15 de octubre de 2021
Modalidad On Line – Sincrónico

Revista Tecné, Episteme y Didaxis: TED. Año 2021. Número Extraordinario. ISSN impreso 0121-3814. E-ISSN 2323-0126.
Memorias del IX Congreso Internacional Sobre Formación de Profesores de Ciencias.

Lema.

¿Cuál educación científica es deseable frente a los desafíos en nuestros contextos latinoamericanos? Implicaciones para la formación de profesores.

Olivares, C., Merino, C., & Quiroz, W. (2012a). Una propuesta para la identificación, caracterización y evaluación de la abstracción en educadoras de párvulos a través del desarrollo de talleres para la promoción de competencias para la valoración de las ciencias.

Olivares, C., Merino, C., & Quiroz, W. (2013). Gowin's V as an instrument for systematization of chemical. *5th World Conference on Educational Sciences - WCES 2013*, (págs. 2064-2068).

RAE. (04 de Junio de 2019). *Real Academia Española*. Obtenido de <https://dle.rae.es/?id=0CxZRfR>

Ruiz, R. (2006). Los procesos de abstracción científica. En R. Ruiz, *Historia y evaluación del pensamiento científico* (pág. 109). México.

Sanmartí, N. (2007). 10 ideas claves, evaluar para aprender. Barcelona.