

5- Enseñanza de Química como base para otras carreras.

ESTUDIO DE LOS TIPOS DE APRENDIZAJES LOGRADOS POR LOS ESTUDIANTES DE AGRONOMÍA EN EL LABORATORIO DE QUÍMICA GENERAL

Nicole Nilo¹, Roxana Jara¹, Marcela Arellano¹

¹Laboratorio de Didáctica de la Química, Instituto de Química, Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, Chile.

Email: nicole.nilo.o@gmail.com; roxana.jara@ucv.cl; marellan@ucv.cl

Resumen

El presente trabajo tiene como propósito determinar los tipos de aprendizajes logrados por los estudiantes en el laboratorio de Química General, a través del análisis de los instrumentos de evaluación, y su relación con los niveles de representación. Los resultados muestran que los estudiantes preferentemente aluden al nivel simbólico, con escasa relación entre los niveles, según las explicaciones que construyen, generando mayoritariamente Aprendizaje Aislado.

Palabras claves:

Tipos de aprendizaje, niveles de representación, química.

Introducción y objetivos de la propuesta a presentar

Según Hodson (1994) el aprendizaje de las ciencias involucra el desarrollo de tres aspectos principales los cuales se expresan como propósitos: el aprendizaje de la ciencia, de la práctica de la ciencia y sobre la naturaleza de la ciencia [1]. La enseñanza de las ciencias se ha desarrollado tradicionalmente de manera teórica-práctica, por su naturaleza experimental. La utilidad de los trabajos prácticos en la enseñanza no se puede analizar en un plano simplista, sino que es necesario desarrollar una visión integral en donde el estudiante pueda integrar el conocimiento teórico/conceptual con lo metodológico [2].

Hasta finales de los años cincuenta, la enseñanza del laboratorio se centró en actividades verificativas discutidas en las clases de teoría, planteadas en los libros o sugeridas en manuales de laboratorio. No obstante en los años sesenta la enseñanza experimental resurge con énfasis en el método por descubrimiento, el cual privilegió los niveles macroscópicos de representación de la Química, más que el nivel microscópico, fundamental en la Química moderna [3]. En la década del setenta se observa una baja en el interés por los laboratorios, ya que, se comienza a cuestionar su efectividad y objetivos. A mediados de los años ochenta, Woolnough y Allsop [4], plantearon tres objetivos que se orientan a la enseñanza de la estructura sintáctica de la ciencia: a) desarrollar técnicas y destrezas prácticas a través de ejercicios; b) tomar conciencia de fenómenos naturales a través de experiencias; y c) resolver problemas científicos en actividades abiertas a través de investigaciones. En los años noventa se señaló que los trabajos de laboratorio tenían como objetivos principales: generar motivación, comprobar teorías y desarrollar destrezas cognitivas de alto nivel; sin embargo muchos estudiantes aún piensan que el propósito del trabajo de laboratorio es seguir instrucciones y obtener la respuesta correcta, por lo que se concentran en la idea de manipular instrumentos más que de manejar ideas [5].

Antecedentes y fundamentos

Este estudio caracteriza el tipo de aprendizaje de los estudiantes según el modelo de aprendizaje cognitivo consciente sustentable desarrollado por Galagovsky (2004), el cual surge desde una crítica al Aprendizaje significativo [6].

El significado del adjetivo “significativo” se relaciona con “algo cercano a los intereses del estudiante”. La consecuencia inmediata es una asociación de premisas que establece: si el contenido a enseñar está relacionado con los intereses de los estudiantes, éstos estarán motivados y el aprendizaje será

significativo. Sin embargo cabe aceptar la posibilidad que un sujeto realice un aprendizaje significativo y que éste sea erróneo cuando una nueva información se conecta con conceptos inclusores no apropiados [6]. Esto se pone en evidencia desde el punto de vista de las investigaciones sobre las ideas previas o alternativas, que se muestran como resistentes al cambio conceptual [7], ya que si bien son aprendizajes significativos también son erróneos.

A raíz de esta revisión al aprendizaje significativo, es que Galagovsky (2004) plantea un nuevo modelo, en donde pone a consideración una propuesta de aprendizaje sustentable, desde un modelo de aprendizaje abarcativo, que denomina modelo de aprendizaje cognitivo consciente sustentable (MACCS). Este modelo acepta que un aprendizaje significativo sea aquel en el cual el estudiante relaciona la nueva información con aquella que éste ya posee; pero señala requerimientos adicionales para que un aprendizaje significativo sea sustentable. Este modelo define como aprendizaje aislado a aquel que se produce cuando la *información externa* no es vinculada al *conocimiento* existente. Este tipo de aprendizaje puede evocarse y explicitarse de tal forma que un evaluador externo podría no darse cuenta de esta condición de aislamiento conceptual.

A partir de lo anterior, el objetivo de este trabajo es determinar los tipos de aprendizaje que se logran en el laboratorio de Química General, a través de la caracterización de los niveles de representación y el tipo de aprendizaje evidenciado en los instrumentos de evaluación, para finalmente poder establecer la relación entre estos dos aspectos.

Metodología

La muestra corresponde a estudiantes de primer año de universidad que cursan Química General.

Se consideran tres laboratorios cuyas temáticas son:

- Laboratorio 1: "Estequiometría".
- Laboratorio 2: "Preparación de soluciones y análisis de un fertilizante"..
- Laboratorio 3: "Neutralización de Ácido fuerte y ácido débil con NaOH y pH de suelos".

Para evaluar cada laboratorio se realizan controles post-laboratorio, base de orientación o V de Gowin y finalmente dos pruebas globales durante todo el periodo. Los datos se recogen de estos instrumentos.

Para el análisis de datos se utiliza el programa MAXQDA11, para lo cual todos los datos deben ser digitalizados e ingresados al software. Este análisis se realiza bajo dos categorías: la primera según el tipo de aprendizaje (caracterizado en base de la teoría del MACCS) y el segundo, según los niveles de representación (utilizados por los estudiantes en sus respuestas); a través de una codificación abierta.

El sistema de códigos se compone de las categorías mencionadas y son determinados, según indica la teoría en cada una de ellas:

Categoría 1: Tipos de Aprendizaje.

- Aprendizaje Sustentable.
- Aprendizaje Aislado.

Categoría 2: Nivel de Representación.

- Macroscópico.
- Microscópico.
- Simbólico
- Micro-Simbólico.
- Macro-Simbólico.
- Macro-Micro-Simbólico.

Resultados

Laboratorio 1:

Del total de 62 codificaciones analizadas para el tipo de aprendizaje en el Laboratorio 1, muestran que se evidencia una tendencia considerable para las respuestas correctas, en el Aprendizaje Aislado (82,3%), y significativamente menor para el Aprendizaje Sustentable (17,7%), tal como se muestra en el gráfico 1.

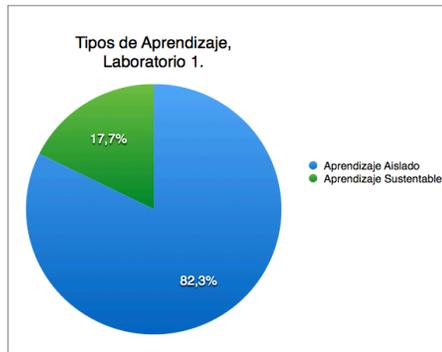


Gráfico 1. Resultado para tipos de Aprendizaje (sustentable o Aislado) obtenidos en Laboratorio 1

Para el aprendizaje aislado, en el gráfico 2, se observa que mayoritariamente las respuestas se sitúan desde el nivel simbólico (59,6%), seguido del nivel Microscópico (21,0%) y del nivel Macroscópico (12,9%), es decir el aprendizaje aislado se genera mayoritariamente cuando los estudiante utilizan un sólo tipo de representación en sus respuestas.

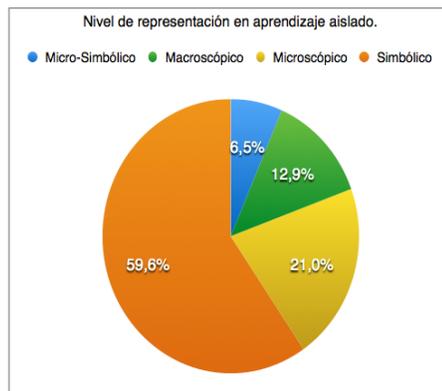


Gráfico 2. Resultado para niveles de representación utilizados para Aprendizaje Aislado, Laboratorio 1.

Para el aprendizaje sustentable se observa una tendencia para la relación de los niveles Macroscópico-Simbólico (45,5%), seguido de la relaciones Microscópico- Simbólico (27,3%) y luego las relaciones Macroscópico-Microscópico-Simbólico (9,1%). El aprendizaje sustentable se logra cuando los estudiante utilizan más de un tipo de representación en sus respuestas, tal como se observa en el gráfico 3.

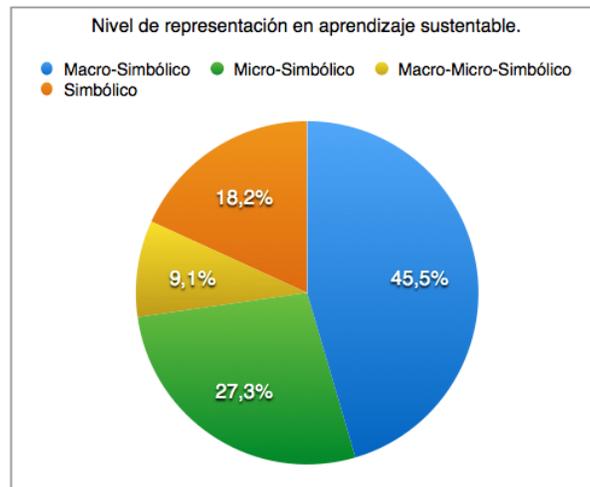


Gráfico 3. Resultado Niveles de representación utilizados para Aprendizaje Sustentable, Laboratorio 1

Laboratorio 2:

Del total de 85 codificaciones analizadas para el Laboratorio 2, se obtiene un alto porcentaje de codificaciones para Aprendizaje Aislado (89,4%), y para el Aprendizaje Sustentable se obtuvo un porcentaje mucho menor (10,6%), tal como se observa en el gráfico 4.

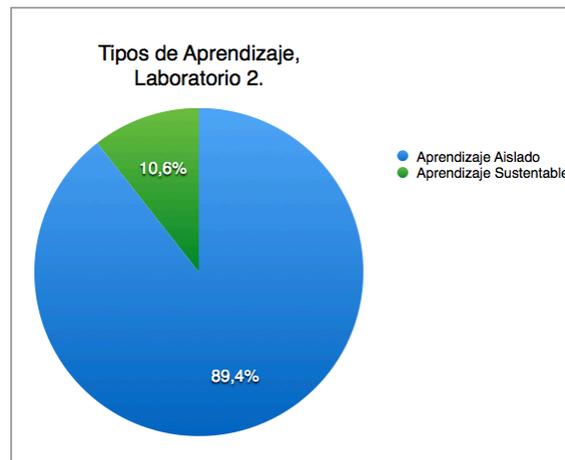


Gráfico 4. Resultado para tipos de Aprendizaje (sustentable o Aislado) obtenidos en Laboratorio 2

Para el aprendizaje aislado se observa una tendencia para el nivel simbólico (44,8%), seguido del nivel macroscópico (24,2%) y luego del nivel Microscópico (3,4%), es decir, el aprendizaje aislado se logra cuando los estudiante utilizan un sólo tipo de representación en sus respuestas, tal como se observa en el gráfico 5.

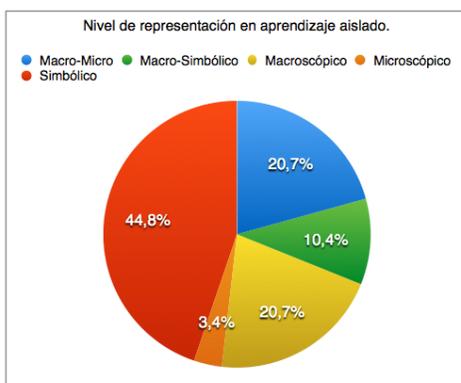


Gráfico 5. Resultado para niveles de representación utilizados para Aprendizaje Aislado, Laboratorio 2.

Para el aprendizaje sustentable se observa una tendencia mayor para la relación de los niveles Macroscópico-Microscópico (59,1%), seguido por la relación Macroscópico- Microscópico-Simbólico (29,0%), lo cual entrega un porcentaje total para las relaciones entre los niveles de un 88,1%. Por lo cual el aprendizaje sustentable se logra cuando los estudiante utilizan más de un tipo de representación en sus respuestas, tal como se observa en el gráfico 6.

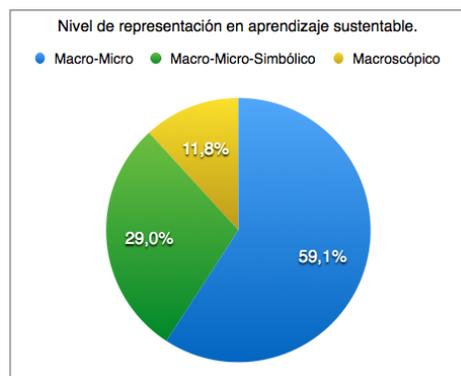


Gráfico 6. Resultado Niveles de representación utilizados para Aprendizaje Sustentable, Laboratorio 2

Laboratorio 3:

Del total de 74 codificaciones analizadas para el Laboratorio 3, a través de las Bases de orientación, se obtuvo un alto porcentaje para el Aprendizaje Aislado un 93,2% , y sólo un 6,8% para el Aprendizaje Sustentable tal como se observa en el gráfico 7.

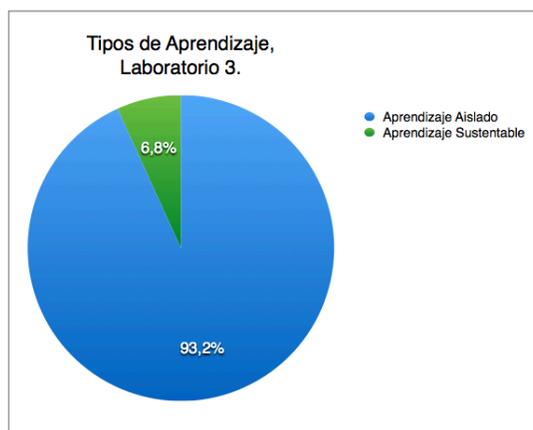


Gráfico 7. Resultado Tipos de Aprendizaje (sustentable o Aislado) obtenidos en Laboratorio 3

Para el aprendizaje aislado se observa una tendencia para el nivel simbólico (54,5%), seguido del nivel macroscópico (24,2%), lo que demuestra que el aprendizaje aislado se logra cuando los estudiante utilizan un sólo tipo de representación para entregar sus respuestas, tal como se observa en el gráfico 8.

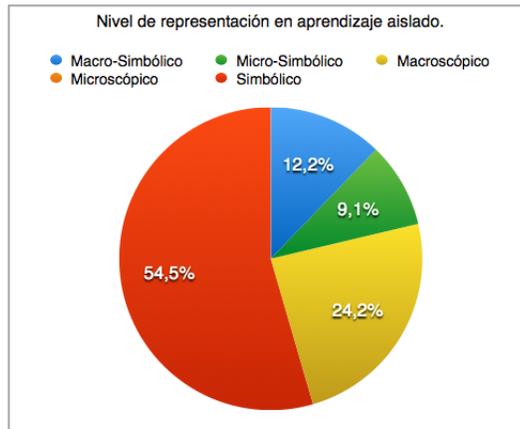


Gráfico 8. Resultado para niveles de representación utilizados para Aprendizaje Aislado, Laboratorio 3.

Para el aprendizaje sustentable se observa una tendencia para la relación de los niveles Macroscópico-Microscópico, Macroscópico-Simbólico y Micro-Simbólico todos con un 25,0%, lo cual entrega un porcentaje total para las relaciones entre los niveles de 75,0%. Por lo cual el aprendizaje sustentable se evidencia cuando los estudiante utilizan más de un tipo de representación en sus respuestas, tal como se observa en el gráfico 9.

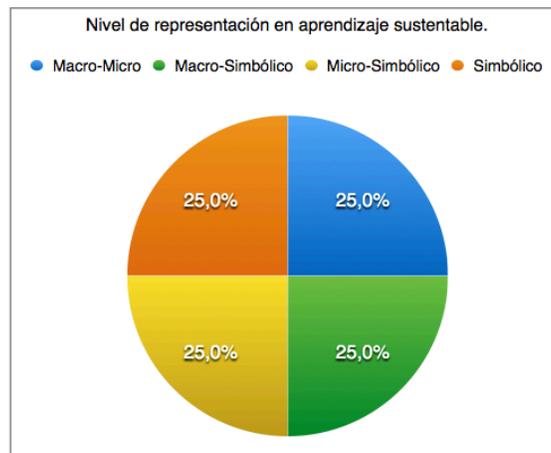


Gráfico 9. Resultado Niveles de representación utilizados para Aprendizaje Sustentable, Laboratorio 3

Conclusiones

A partir del análisis realizado en los instrumentos de evaluación del laboratorio, se puede concluir que los estudiantes construyen sus explicaciones haciendo referencia mayoritariamente solo a un nivel de representación, lográndose un aprendizaje aislado. El aprendizaje sustentable se evidencia en la medida que los estudiantes son capaces de relacionar dos o los tres niveles de representación. Lo anterior se puede relacionar con el rol y grado de participación de los estudiantes en la actividad experimental, lo cual puede ser una limitante para establecer aprendizaje sustentable.

Referencias bibliográficas

[1] Hodson, D. Hacia un enfoque más crítico del trabajo de laboratorio. The Ontario Institute for Studies in Education, Toronto Canadá. **1994.**

- [2] Caballero, M. Flores, J. y Moreira, M. El laboratorio en la enseñanza de las ciencias: Una visión integral a este complejo ambiente de aprendizaje. Revista de Investigación No68. **2009**.
- [3] Johstone, A. The development oh chemistry teaching. Journal of Chemical Education, **1993**. pp. 701-707.
- [4] Barberá, O. y Valdés, P. El trabajo práctico en la enseñanza de las ciencias: un revisión. Enseñanza de las Ciencias. **1996**. pp. 365-379.
- [5] Hofstein, A. y Lunetta, V. The laboratory in science education: Foundations for the twenty-firt century. Science Education, 52. **2004**. pp. 201-217.
- [6] Galagovsky, L.R. (2004). Del aprendizaje significativo al aprendizaje sustentable. Parte 2: Derivaciones comunicativas y didácticas. Enseñanza de las Ciencias, **2004**. pp. 349-364.
- [7] Pozo, J.I. Teorías cognitivas del aprendizaje. Madrid: Morata. **1997**.