



Desarrollo de Habilidades Visuales en Estudiantes Universitarios: el Caso de la Licenciatura de la Universidad Austral de Chile

Development of Visual Skills in University Students: the Case of the Bachelor of the Austral University of Chile

Jenny Patricia Acevedo Rincón¹, Campo Elías Flórez Pabón²

INFORMACIÓN DEL ARTICULO

Fecha de recepción: 20 de Agosto de 2017.
Fecha de aceptación: 10 de Diciembre de 2017.

¹Magister en Educación. Universidad Estatal de Campinas (Unicamp). Docente – Brasil.
E-mail: jennyacevedorincon@gmail.com

²Magister en Educación. Universidad Estatal de Campinas (Unicamp). Docente – Brasil.
E-mail: ceflorenz@gmail.com

CITACIÓN: Acevedo, J. y Flórez, C. (2017). Desarrollo de Habilidades Visuales en Estudiantes Universitarios: el Caso de la Licenciatura de la Universidad Austral de Chile. CIE. Vol. 2. (4), 10-17.

Resumen

La experiencia presenta los resultados obtenidos sobre actividades diseñadas para de identificar las Habilidades y Procesos de Visualización de los estudiantes de cuarto y quinto año de la Pedagogía en Matemáticas de la Universidad Austral de Chile. La experiencia buscó recrear una secuencia didáctica a partir de “situaciones ricas” en las clases de matemáticas para desarrollar tanto habilidades como procesos en futuros profesores de Matemáticas. La secuencia pretendía la construcción de modelos de casas con hexaedros regulares. A partir del uso de representaciones pictóricas, de patrones, de fórmulas cinéticas y dinámicas.

Palabras Clave: *visualization, visual skills, visual processes, images.*

Abstract

The experience presents the results obtained on activities designed to identify the Skills and Visualization Processes of the fourth and fifth year students of the Pedagogy in Mathematics of the Austral University of Chile. The experience sought to recreate a didactic sequence from “rich situations” in the mathematics classes to develop both skills and processes in future mathematics teachers. The sequence was intended to build models of houses with regular hexahedrons. From the use of pictorial representations, patterns, kinetic and dynamic formulas.

Keywords: *visualization, visual skills, visual processes, images.*

Introducción

La universidad Austral de Chile (UACH) ofrece el programa de graduación en pedagogía en Matemática. La propuesta curricular de la UACH para la pedagogía en matemáticas, cuenta con nueve semestres de formación.

Los estudiantes desarrollan cinco asignaturas con el carácter de estagio supervisionado. Su primera práctica profesional pedagógica es en el quinto semestre de formación, iniciando con un ejercicio de observación, una segunda de observación participante, una tercera práctica en modo vinculante; la cuarta y la quinta práctica tienen el carácter de pre-profesional y profesional respectivamente.

La universidad es relativamente joven, pero lo que la hace interesante en el área de formación de profesores es que conserva un equilibrio entre lo disciplinar de las matemáticas y lo relativo a la educación matemática. Ya si miramos el programa de pedagogía en particular, presenta al profesor de matemáticas como un perfil de profesional preparado para ejercer la docencia en matemáticas, con un elevado nivel científico pedagógico, además de una adecuada preparación cultural general. Sin embargo, el currículo de la pedagogía en matemáticas cubre más matemáticas de lo que se pudiera entender por pedagogía. Siendo en porcentajes un 70% lo que corresponde a las áreas de las matemáticas.

Bajo esta preocupación por la formación en educación matemática tanto permanente como continuada, el centro de docencia en Ciencias Básicas de la universidad propone desde el año 2015 el desarrollo de disciplinas optativas en

educación, cursos para egresados de la facultad y la participación en grupo de prácticas pedagógicas reflexivas. Así, buscando mejorar la comprensión sobre las experiencias de aprendizaje; a partir de la problematización de las prácticas pedagógicas, como prácticas colaborativas, según Fiorentini (2012) propone, en el mismo modelo formativo, pero aplicado al centro de docencia en ciencias básica de la Universidad Estadual de Campinas, en su facultad de educación.

En tal orden de ideas, las prácticas pedagógicas ejercidas al interior del salón de clase de las disciplinas optativas de la UACH, visan la construcción de una práctica de tipo social, que, según la Teoría Social de Aprendizaje, “no se desarrollan solas, sino que hacen parte de un sistema de relaciones en las cuales tienen significado” (LAVE & WENGER, 1991).

En consecuencia, las prácticas en los salones de la pedagogía en matemáticas no son individuales ni alejadas, sino que son contextualizadas, además que permiten la problematización de prácticas pedagógicas para que los estudiantes reflexionen sobre el mismo hecho de enseñar-aprender en la escuela básica, y sobre todo; mirando por buscar aquellas acciones, interacciones y relaciones dentro del salón de clases cuando los estudiantes hacen construcciones geométricas.

Esta comunicación tiene como objetivo presentar las actividades, junto con su respectivo análisis, y algunas reflexiones que surgieron durante y después de la práctica pedagógica en el marco teórico de habilidades y proceso de visualización.

Habilidades y proceso de visualización

Antes de definir las competencias desarrolladas a través de las actividades, es necesario decir que entendemos la visualización como "el conjunto de habilidades y procesos necesarios para representar, transformar, generalizar, comunicar y documentar la información visual o reflexionar sobre ella" Gal & Linchevsky, (2010).

Lo que quiere decir que en este estudio se identifican las habilidades propuestas por Del Grande (1990) y Gutiérrez (1996, 1998). Lo cual nos lleva a concluir que la identificación visual es la capacidad de reconocer una figura aislándola de su contexto. Pero, la conservación de la percepción y la capacidad de reconocer las propiedades invariantes como forma y tamaño, a pesar de la variabilidad dada por el movimiento se mantienen.

El reconocimiento de las posiciones espaciales por un lado es la capacidad de relacionar la posición de un objeto con un observador. Pero por el otro, es el reconocimiento de posiciones espaciales como habilidad que permite identificar correctamente las características de las relaciones entre los diversos objetos situados en el espacio. En último lugar, la discriminación visual es la capacidad que permite la comparación de dos objetos más, mediante la identificación de sus similitudes y diferencias.

A tal punto agrega, Bishop (1983) que se refiere a los procesos de interpretación de la información figural y el procesamiento visual. De esta suerte, la Interpretación de la Información figural (IFI) es y será el proceso de interpretación de las representaciones visuales para

extraer información de ellos; junto con el procesamiento visual (PV) y, el proceso inverso de las IFI.

Metodología

La propuesta fue desarrollada a partir del acompañamiento a un grupo de la clase optativa, denominada Visualización en Educación Matemática de la Universidad Austral de Chile. La disciplina optativa visualización en Educación Matemática se ofreció durante el primer semestre de 2016, donde fueron invitados los investigadores que proponen esta comunicación para la planificación, ejecución y análisis de las prácticas; desarrolladas allí durante el mes de marzo y parte de abril (2016).

Siendo este proceso supervisado, bajo la dirección de la carrera, y algunos de los análisis fueron compartidos por los investigadores, en el grupo de las prácticas de la enseñanza reflexiva de la misma universidad, por medio de narrativas escritas después de la ejecución de las actividades, que se han presentado y problematizado en este escrito; sobre los acontecimientos en la experiencia en el aula con los futuros maestros.

Las actividades propuestas en la disciplina se orientaron a la (re)contextualización de los contenidos escolares. Uno de los objetivos de las actividades previstas es proporcionar situaciones que permitan reflexionar a los estudiantes, como futuros docentes, sobre situaciones que pueden planificar en el aula, y que permitan interrelacionar contenidos, problematizar las prácticas de enseñar-aprender, así como reflexionar sobre lo sucedido.

Tales situaciones se tornan provechosas; según Font (2005), dichas situaciones provechosas, provienen del contexto de realidades de la vida cotidiana de los estudiantes, y motiva el aprendizaje por medio de la acción y la interacción: “Es la situación que va más allá de aprendizaje pasivo, mediante la incorporación en el proceso de enseñanza y aprendizaje” (FONT, 2005).

Por lo tanto, la propuesta elaborada aquí, atiende a las necesidades de problematizar por medio de actividades que incorporaron construcciones para identificar las habilidades, y mirando la capacidad de inclusión de procesos y relación de contenidos, además del uso de diferentes representaciones, grupos de trabajo; pero no limitándose al contenido matemático, pues en el salón de clase se movilizan aprendizajes que no están necesariamente en el currículo de la universidad.

Resultados

Teniendo en cuenta que el aprendizaje es de tipo social, que no se desarrolla de forma aislada, y que está cambiando constantemente según Lave & Wenger, (1991), se han establecido las siguientes actividades, que se desarrollaron en seis sesiones con el fin de identificar habilidades de visualización de los estudiantes. Estas desarrolladas para interactuar en grupos de trabajo, y discutir la práctica de la construcción de viviendas en una parcela cerca de la universidad.

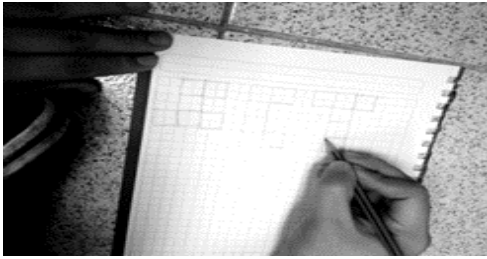
Para el desarrollo de las actividades propias de la construcción de las casas, ya había como referente otras experiencias; sobre la base de las actividades propuestas en Acevedo (2010; 2012). El tipo de

diagnóstico de las dificultades para representar formas tridimensionales en el plano de las hojas blancas, y / o abstraer información sobre representaciones planas para construir formas tridimensionales; lo cual nos daba a pensar dificultades en el proceso de la Información e Interpretación figurativa (IFI), es decir, cuando los estudiantes debían abstraer información de figuras planas para construir una forma tridimensional. Lo cual implica que la cifra fue construida después de tres intentos más.

Sin perder el norte de que esta actividad se basa en una situación hipotética, se dio la posibilidad de soñar con la construcción de una casa, basada en modelos cúbicos, donde ellos podrían planificar el modelo que querían, y mientras ellos dejaban volar la imaginación, se pidió hacer las actividades de construcción de los cubos base para la casa. Posteriormente, se pidió que los estudiantes encontraran la mayor cantidad de tetraminós, pentaminós y hexaminós como presenta la Figura 1.

Para encontrar los diferentes tetraminós, los estudiantes buscaron ir hasta las construcciones de reales, usando material concreto, así como se presentó también en el estudio propuesto por Acevedo (2010), donde los estudiantes necesitan comprobar figuras congruentes a partir de la construcción de las mismas.

En otras palabras, es importante destacar aquí que, en algunos estudiantes, la estrategia que se usó para encontrar los hexaminós fue la composición de movimientos al colocar tres cuadrados seguidos, y la translación de los tres restantes, y después, usar la estrategia de formar un cuadrado como base y trasladar los otros dos.

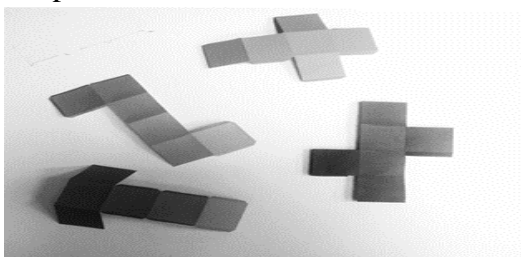


*Figura 1. Construcción de pentaminos
 Fuente: Los autores*

Esto implica que los estudiantes desarrollan las habilidades de identificación visual y percepción en cuanto hacen procesamiento visual (PV), además de ejercer la discriminación visual al comparar figuras que son productos de una rotación o pensamiento de una imagen que han construido.

Fue relativamente fácil encontrar una cantidad máxima de tetraminós e pentaminós, pero fueron muy pocos los estudiantes que encontraron los 35 hexaminós. Así que fue necesario proyectar para ellos los 35 hexaminós para que les usando la discriminación visual, y posteriormente comparando con los que tenían, pudieran encontrar los que faltaban.

La figura 2 presenta algunas de las construcciones hechas por los estudiantes donde es necesario el uso de material concreto para que ellos puedan abstraer y comprobar las formas resultantes.



*Figura 3. Construcción de hexaminos
 Fuente: Los autores*

Mientras avanzaban las actividades, se va preguntando si conocen o recuerdan los modelos para la construcción de hexaedros regulares. Algunas de las respuestas apuntan a los modelos de T o T construidos por ellos. Al decir que existen más de dos formas de construir cubos con planos, el rostro de la mayoría es de sorpresa. Así, se propone para ellos encontrar la mayor cantidad de planos posibles.

Primero, las marcaron para después construirlas. Algunos de los estudiantes tuvieron que recortar los planos posibles, las resaltaron para después construirlas. Otros estudiantes tuvieron que recortar los planos hechos en papel para doblar y comprobar cuáles eran las que conformaban un cubo al doblarse. Otros, solamente usaron sus habilidades de reconocimiento de posiciones en el espacio para decidir la mayor cantidad. Siendo cinco el máximo de planos de hexaedro regular encontrados por ellos.

Antes de pasar a la siguiente actividad, se pidió encontrar el número mínimo de dobleces necesarios para pegar los hexaminós. Fueron pocos los que al utilizar el reconocimiento de relaciones espaciales encontró los siete dobleces necesarios. La Figura 4 muestra un ejemplo de los cuatro modelos que se construyen con mayor frecuencia por los futuros maestros

Los modelos de los cuatro estudiantes que confirmaron cada grupo estaban hechos, y para eso se pidió encontrar la mayor cantidad de formas de unir aquellos cuatro hexaedros de tal manera que al ellos construir el modelo, respondiesen a un modelo de casa real, en el sentido de aprovechar los espacios y las posibilidades de construcción de dicho modelo.

En esta ocasión no se limitó para que ellos pegaran las caras de los cubos, sino que la propuesta estuviera por lo menos con una estructura en la cual la casa no se cayera.

Después de la construcción de las propuestas de las casas, se tenían que decidir por una de ellas, y así poner puertas y ventanas, para lo que ellos debían usar las nociones de proporcionalidad, para adecuar el área que necesitaban para ubicar aquellas en la casa.

Por último, se dio la oportunidad de soñar nuevamente con las dimensiones de terreno donde la casa se iría a construir, así se problematizó sobre las posibilidades de construcción con una mayor inversión, usando la habilidad de reconocimiento de relaciones espaciales.

Algunos de los estudiantes propusieron un terreno que cubriera el área para una piscina, otros querían un terreno que tuviera un jardín grande, o un pequeño gimnasio, y, otros, un parque para sus hijos.

Finalizando la actividad fue posible encontrar diferentes modelos de casa donde las caras de los hexaedros eran colocadas de manera creativa, con el fin de hacer casas diferentes a las convencionales.

Una posibilidad de ampliar esta actividad es la de encontrar todas las posibilidades de poliedros formados con cuatro hexaedros, o de encontrar las formas diferentes de juntar pares de construcciones como el ejemplo mostró en la figura 7, donde la casa construida tiene como base la unión de dos casas presentadas por dos grupos diferentes.

Conclusiones

El uso de formas prototípicas es con constantes en las representaciones de figuras geométricas en dos dimensiones como las de tres. Mientras la construcción de modelos tridimensionales, a partir de modelos desarrollados en el plano de la hoja limita las posibilidades de los estudiantes para desarrollar la abstracción de las propiedades de los sólidos.

Tanto el involucramiento como los aprendizajes de los estudiantes siempre son mayores cuando las actividades hacen parte de su contexto, o por lo menos de situaciones que los afecten. En el caso de esta experiencia en particular, el soñar constituye en una motivación para ellos desarrollar con mayor interés las actividades propuestas. Además de que los aprendizajes pueden desarrollarse al usar sus habilidades y procesos visuales; los estudiantes aprendieron también a comunicarse mejor con los otros compañeros de grupo, fuera de tomar mejores decisiones frente a las problemáticas, intentando en varias ocasiones negociar los significados dentro y fuera de las matemáticas.

El aprendizaje situado por su parte, ofrece la posibilidad de los estudiantes aprender más allá de las fronteras colocadas por los conocimientos disciplinares formales, integrándolos en las formas diferentes; formas de participación entre ellos, y colocando a disposición de sus compañeros para que decidan una solución pertinente al ejercicio propuesto.

Esto es construcción social de conocimiento que nosotros hemos desarrollado. Lo cual indica que al

comprobar cada una de las respuestas obtenidas que estaban en el orden del día, ellos como estudiantes de pedagogía tuvieron que comprobar dichas actividades, a sabiendas que, ellos tienen desarrolladas otras habilidades de abstracción a lo largo de su estudio de facultad. Sin embargo, cabe reflexionar sobre las bases de formación de los formadores de profesores, así como del dominio pedagógico y disciplinar, al planear y desarrollar experiencias con los futuros profesores, porque potencialmente algunas de las dificultades para encontrar soluciones a las situaciones, pueden tener origen en las habilidades de visualización desarrolladas por sus profesores y así, en consecuencia, los futuros profesores siguen reproduciendo sus falencias a través de las siguientes generaciones.

La verdad es que la realidad de los futuros profesores es otra. El uso de vocabulario formal de matemáticas, durante todo el tiempo da la interacción con los estudiantes obliga a razonar de manera diferente y a utilizar las propiedades de aquella matemática formal, envuelta en actividades simples de construcción.

Los análisis hasta ahora desarrollados y compartidos con el grupo de profesores, reflejan el cómo están siendo concebidas las prácticas pedagógicas por los futuros profesores como por los profesores en ejercicio de su labor diaria. Pero, no es fácil para un grupo de maestros, o para los futuros maestros formados en el paradigma del ejercicio, ver las posibilidades de que "otro" tipo de actividad que se puede utilizar para llegar a un aprendizaje más transversales.

Hasta hoy priman las actividades bajo el paradigma del ejercicio, posiblemente

porque es más fácil para el docente dar una serie de ejercicios que buscar una forma de aprendizaje adecuado a las condiciones de cada grupo.

El copiar o imitar es el modo de aprendizaje como currículo oculto más fuerte en los salones de clase por parte de los estudiantes, por lo que el camino para formas diversas formas de aprendizaje hasta ahora tienen que re-comenzar, refundarse para lograr auténtico conocimiento. Más allá de la matemática y de la pedagogía en la misma matemática existen aprendizajes sociales que no son escritos en un currículo de la carrera ni son medibles en las pruebas nacionales, siendo ellos merecedores de la misma importancia porque son desarrollados en los propios contextos de los futuros profesores.

Referencias Bibliográficas

- Acevedo, J. (2010) Modificabilidad Estructural Cognitiva vs. Visualización: Un ejercicio de análisis del uso del Tetris en tareas de rotación y traslación. Tesis de maestría. Universidad Pedagógica Nacional, Bogotá, 188p.
- Acevedo, J. (2011). El Tetris como mediador visual para el reconocimiento de movimientos rígidos en el plano (Rotación y Traslación). *Revista Tecné, Episteme y Didaxis (TED)*. Número 32, v. 2, 2012, p. 33-36.
- Bishop, A. (1983). Spatial abilities and mathematics thinking- A review. In Lesh, R.& Landau (Eds). *Acquisition of mathematics concepts and process*. Academic Press. New York, p. 170-177.

- Carvalho, D., Fiorentini, D. (2013). Refletir e investigar a própria prática de ensinar-aprender Matemática na escola. In: Carvalho, D., Fiorentini, D. (Org.). Análises narrativas em aulas de Matemáticas. Campinas, Pedro e João Editores, 119f.
- Del Grande, J. (1990) Spatial Sense. *Arithmetic Teacher*. Vol. 37.6, 14-20
- Fiorentini, D. (2012). Pesquisar práticas colaborativas ou pesquisar colaborativamente? In: Borba, M.; Araújo, J. L. (Org.). Pesquisa qualitativa em Educação Matemática. Belo Horizonte: Autêntica, p. 53-85.
- Font, V. (20105). Reflexión en la clase de Didáctica de las Matemáticas sobre una “situación rica”, en Badillo, E. Couso, D., Perafrán, G., Adúriz-Bravo, A. (eds.) *Unidades didácticas en Ciencias y Matemáticas*, Bogotá, p. 59-91.
- Gal, H; Linchevski, L. (2010). To see or not to see: analyzing difficulties in geometry from the perspective of visual perception. *Educational Study of Mathematics*, 74:163–183.
- Gutiérrez, A. (1998) Procesos y habilidades de visualización espacial. Memorias del tercer congreso Internacional sobre investigación en educación matemática, 1998, Valencia, p. 44-59.
- Gutiérrez, A. (1996). Visualization in 3-dimensional Geometry. In search of a framework. En L. Puig y A. Gutiérrez (Eds) *Proceedings of the 20th PME conference*, v.1, 3- 19. 89
- Lave, J.; Wenger, E. (1991). Practice, person, social world. In *Situated Learning: legitimate peripheral participation*, Cambridge, Cambridge University Press, p. 45-58.
- Wenger, E. (2001). *Comunidades de práctica: Aprendizaje, significado e identidad*. Barcelona, Ed. Paidós, 306p.