



Desarrollo de habilidades en pensamiento Crítico y Científico mediante representaciones iconográficas

The development of skills in critical and scientific thinking through iconographic representations

O desenvolvimento de competências em pensamento crítico e científico por meio de representações iconográficas

Julio Andrés Estupiñan Meneses¹

Resumen

El presente trabajo explora los vínculos entre pensamiento científico, gráfico y crítico, que surgen durante el desarrollo de habilidades cognitivo-lingüísticas del pensamiento científico, el empleo de una estrategia del pensamiento gráfico basada en representaciones iconográficas, además de desarrollar habilidades cognitivo-lingüísticas del pensamiento científico se desarrollan simultáneamente habilidades de pensamiento crítico.

Palabras clave: Habilidades, pensamiento crítico, pensamiento científico, pensamiento gráfico, representaciones iconográficas.

Abstract

The present work shows how, through the use of a graphic thinking strategy based on iconographic representations, besides developing cognitive-linguistic abilities of scientific thinking, critical thinking skills are simultaneously developed.

Keywords: Skills, critical thinking, scientific thinking, graphic thinking, iconographic representations.

Resumo

O presente trabalho mostra como, através do uso de uma estratégia de pensamento gráfico baseada em representações iconográficas, além de desenvolver habilidades cognitivas-lingüísticas do pensamento científico,

¹Universidad Autónoma de Colombia. Bogotá, Colombia. Contacto: jubudesus@hotmail.com

	habilidades de pensamento crítico são desenvolvidas simultaneamente.
	Palavras-chave: Competências, pensamento crítico, pensamento científico, pensamento gráfico, representações iconográficas.

INTRODUCCIÓN

Las representaciones gráficas que de forma alterna manifiestan los estudiantes sobre la ciencia están ligadas según Ferreira (2009) a la falta de atención que se hace desde ésta, a las complejas relaciones entre sociedad, ciencia, tecnología y medio ambiente; que deben ser estudiadas profundamente, para ampliar la visión que se posee de los productos de la ciencia y la tecnología como simples artefactos y brindar un enfoque holístico y significativo de su existencia.

Diferentes investigaciones (Vilches, 2002; Fernández y Vilches, 2003; Solbes y Vilches, 2004; Acevedo y Vázquez, 2004; Carmona, 2006; Ferreira, 2009; Guirado *et. al.*, 2010; Ferreira *et. al.*, 2013; Guirado, 2013) dan importancia de la argumentación a través de representaciones gráficas, otros han empleado este recurso a modo de estrategia didáctica en la enseñanza de las ciencias (Galagovsky, 2004; Montoya, Javier, Carlos, y Gómez, 2008; Maturano, Aguilar, y Núñez, 2007; Sanabria y Pérez, 2009; Escobar, Carlos, y Colorado, 2011). Sin embargo, según lo afirman Martínez y Guillaumin (2005) estas representaciones deben ser empleadas como algo más que un esquema estático de aprendizaje, enfocándolas a un proceso de construcción crítica del mundo.

Un modelo de didáctica a partir de las representaciones iconográficas y matizado por la dialéctica reflexiva entre el sujeto y el contexto, genera pensamiento crítico y modificaciones conceptuales en un proceso análogo al desarrollo del pensamiento científico, además de incidir en las representaciones alternativas que tienen los jóvenes acerca de conceptos científicos (Estupiñan, 2016). Esta simbiosis complementaria entre pensamiento gráfico, crítico y científico es necesaria para enfocar los procesos de intervención didácticos de la ciencia y la tecnología a una visión holística y enriquecedora.

El presente trabajo explora los vínculos entre pensamiento científico, gráfico y crítico, que surgen durante el desarrollo de habilidades cognitivo-lingüísticas del pensamiento

científico, cuando se emplea la estrategia de las representaciones iconográficas en los procesos de comunicación de los conceptos científicos y de intervención didáctica.

La comunicación mediante representaciones iconográficas: una práctica acertada del pensamiento crítico y científico

En la búsqueda de estrategias para alfabetizar a la población estudiantil hacia el desarrollo del pensamiento crítico y científico, se hace necesaria una función pedagógica expresa en cierto tipo de destrezas cognitivas y aptitudes mentales (Paul y Elder, 2003; Facione, 2007; Ennis, 2011; Escobar, Santos, y Calderon, 2015).

Las comunidades de aprendizaje que promueven por diferentes métodos el desarrollo de un pensamiento crítico y científico se encuentran con grandes dificultades para reconocer las ideas previas de los estudiantes, ya que muchas veces no son íntegramente expresadas, pues requieren de formas de significación ligadas a procesos que aparecen más allá de la expresión escrita. Aparecen incluso como lo afirman Osborne y Wittrock (1985) en forma iconográfica antes que cualquier fase de enseñanza formal o de comunicación verbal, dado que en su contacto con el entorno los niños elaboran significados análogos a las representaciones visuales que perciben; imágenes que los relacionan con el mundo.

Cuando el proceso de identificación de concepto–imagen en la escuela confronta las representaciones iconográficas previas que el niño posee, surgen entonces elementos en conflicto, que se presentan a manera de autocrítica, y que facilitan o inhiben (mediante razones justificadas) el desarrollo del conocimiento científico según lo expone Johnson-Laird (Citado por Otero *et. al.*, 2003). Es aquí cuando las representaciones iconográficas previas pueden ser más una ventaja que una dificultad por ser un tipo de argumentación natural, además de ser la materialización gráfica del modelo mental del niño; que a manera de mapa retrospectivo nos permite apreciar las tendencias, estilos, afecciones, connotaciones, visiones alternativas, suposiciones, ideaciones y analogías; entre otros elementos, de su historia; y sirven de enlace a la introducción de nuevos conceptos, facilitando a través del medio gráfico y mediante una intervención adecuada la trasposición didáctica del conocimiento científico (Estupiñan, 2018).

El uso de representaciones gráficas deja al estudiante realizar una de las prácticas básicas de la ciencia: la comunicación de los conceptos. La iconografía entendida como una forma de pensamiento gráfico es un concepto que designa el pensamiento asistido por una imagen (Laseau, 1980) y que nos posibilita a través de ella entender un conocimiento; de tal manera que la imagen gráfica y el pensamiento en constante trabajo crítico están en relación directa. Estas habilidades empatizan según afirman Cañas, Bayod, Velilla, y Antonio (2008) perfectamente con el desarrollo del pensamiento crítico.

El diseño de intervenciones didácticas mediante representaciones iconográficas a la luz del desarrollo de las habilidades de pensamiento crítico y científico

En el trabajo presentado por Estupiñan (2016), cuando el estudiante interrelaciona sus habilidades cognitivo-lingüísticas de pensamiento científico con procesos iconográficos como se demuestra en su tesis, se encuentra que desarrolla simultáneamente habilidades de pensamiento crítico y gráfico según la figura 1. En la primera etapa (ANTES); el dibujo analítico- exploratorio previo del concepto, decodifica en iconemas la representación gráfica del mismo, reconoce los elementos de dicha construcción gráfica para entrar en un proceso de análisis y luego realizar inferencia de otras representaciones por analogía, en una operación básica del pensamiento crítico: aclarar un significado.

En la segunda etapa (*durante*) el análisis le permite identificar y contrastar argumentos, cuestiona las representaciones iconográficas, las evalúa ante las características sociales, científicas, tecnológicas y ambientales, ante la realidad de su contexto y diferentes tipos de criterios con el propósito de plantear alternativas que son procesos esenciales del pensamiento crítico. De esta forma al ingresar en la tercera etapa (*después*) continua desarrollando a través de la iconografía, facetas del pensamiento crítico: resignifica la representación previa con elementos que justifican su existencia, genera un nuevo dibujo de descubrimiento y verificación basado en argumentos de contextualización y transformación, produce una nueva representación iconográfica – lingüística –cognitiva del concepto en la generación de un nuevo paradigma; que se someterá de acuerdo con las circunstancias al autoexamen y corrección futuras.

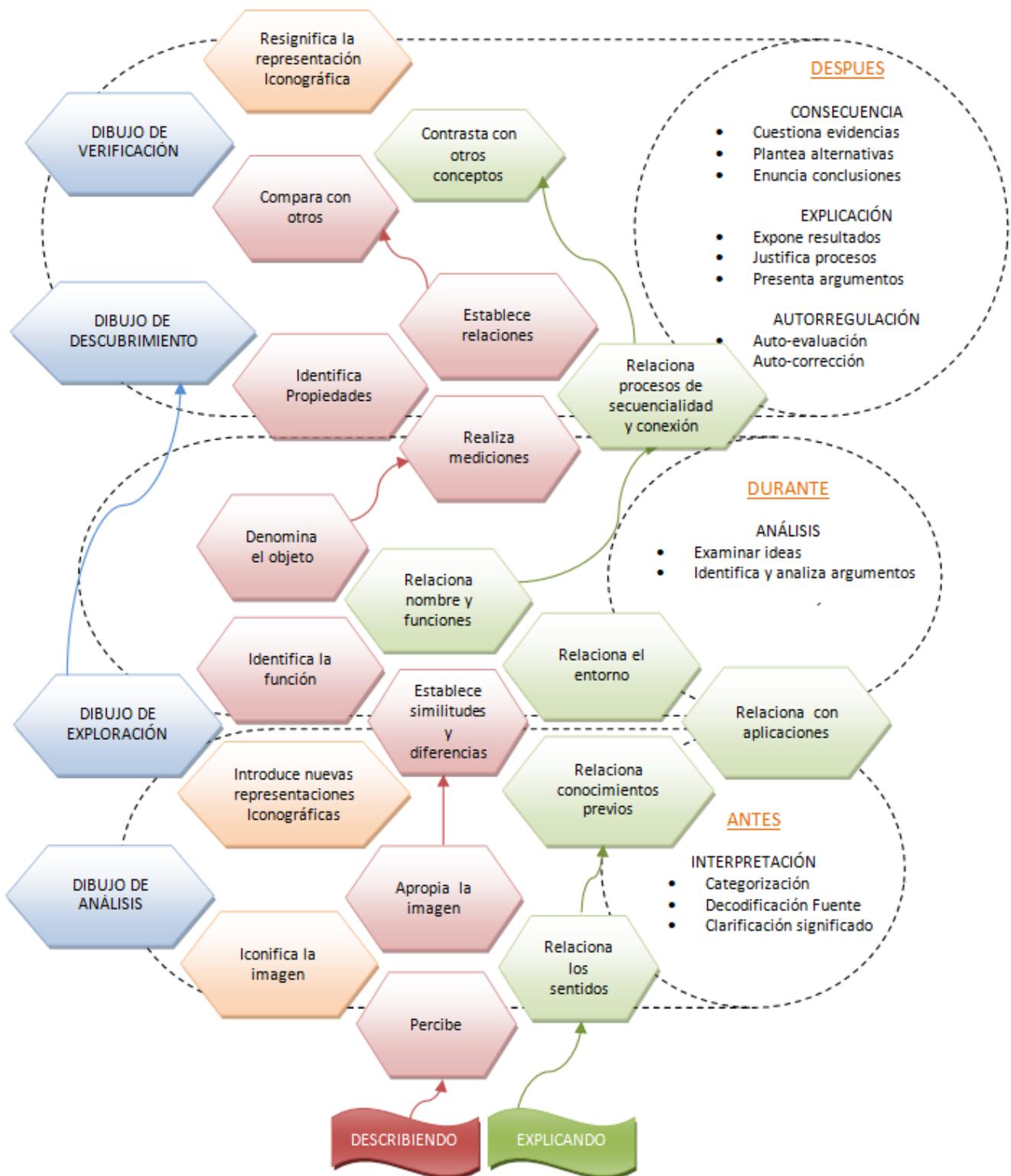


Figura 1. Secuencia de procesos para el diseño de intervención didáctica mediante la estrategia de descripción-explicación para el desarrollo de habilidades cognitivo-lingüísticas-iconográficas del pensamiento científico y su relación con el pensamiento crítico y gráfico. Basado en Estupiñan (2016).

En el diseño visual de los conceptos propuesto por los estudiantes como pensamiento gráfico se evidencian las ideas con que creen dar soluciones posibles a sus problemas, previamente apoyadas en el conocimiento adquirido; donde no solo se involucran elementos de la ciencia desde la investigación teórica, sino experiencias y procesos lógicos contextualizados en la realidad (Montoya *et. al.*, 2008). En el proceso natural de socialización, dichas ideas se ven sometidas escrutinio de pares que justifican o difieren del modelo de representación inicial, invitando al proponente a seleccionar información que le permita argumentar en defensa o a favor de su propuesta, en detrimento o beneficio de aquellos aspectos fundamentales del objetivo de la misma. A partir de este continuo reflexionar, la representación iconográfica se enriquece generando nuevas propuestas más cercanas al modelo de representación final. Modelo final que como todo paradigma contará en su propia existencia con los elementos necesarios para su cambio, es decir permanecerá en construcción continua, holística, significativa y enriquecedora.

CONCLUSIONES

Cuando se dice que los estudiantes deben ser capaces de desarrollar criterios para elegir entre los puntos de vista conflictivos, y sustentar dicha elección mediante consideraciones sólidas respaldadas en evidencias; la argumentación a través de representaciones iconográficas se convierte entonces en una estrategia aliada del pensamiento crítico. Permite al estudiante visualizar sus potencialidades en contexto, siendo auto mediador consciente de la imagen, que a partir de su propia visión transforma y evidencia su objeto cognoscente, confrontando con argumentos su realidad y la objetividad del concepto científico que pretende describir y explicar. De esta forma al realizar una continua reflexión del mundo de sus representaciones iconográficas, estará desarrollando un proceso de conocimiento que propugna al cambio o fortalecimiento de los imaginarios personales y colectivos. Éstos con una adecuada intervención didáctica (basada en la complementariedad de habilidades de pensamientos científico-crítico-gráfico), un argumento válido de razones, una mente abierta y una disponibilidad a la investigación se enriquecen continuamente. Como dijese desde una visión científica Weinberger y Pinchas Tamir (citados por Jiménez-aleixandre y Puig, 2012), son imaginarios que se superponen gracias al desarrollo

de argumentos científicos que van desde la observación crítica hasta la comprobación de hipótesis, planificación de experimentos o pruebas y diseño de conclusiones.

Mediante el empleo de este conjunto de habilidades de pensamiento científico-crítico y gráfico, los estudiantes se hacen conscientes de la existencia de mejores y más adecuadas representaciones, es así que con el apoyo de evidencia disponible pueden incluso generar opciones alternativas, creativas e innovadoras dentro del contexto.

Una argumentación capaz de retomar las diferencias de opinión e integrarlas en una mejora constructiva del conocimiento, estará generando pensamiento crítico. El desarrollo de habilidades de pensamiento crítico y científico mediado por representaciones iconográficas como estrategia se convierte en una propuesta adecuada y constructiva al conflicto de las representaciones alternativas que en algunos casos se identifican erróneamente con el entorno o con una conceptualización tecnológica y científica aislada de la sociedad y el ambiente.

REFERENCIAS

- Acevedo, J., y Vázquez, A. (2004). Las relaciones entre ciencia y tecnología en la enseñanza de las ciencias. *Revista Electrónica de Enseñanza de Las Ciencias*, 2, 1–4.
- Cañas, I., Bayod, C., Velilla, C., y Antonio, C. de S. (2008). Pensamiento crítico para el Pensamiento gráfico. *Revista de La Universidad Politécnica de Madrid*, 19, 39–49.
- Carmona, A. (2006). Concepciones del alumnado de secundaria sobre las finalidades de la física y su papel en la tecnología. *Revista Eureka Sobre Enseñanza Y Divulgación de Las Ciencias*, 3(2), 188–197.
- Ennis, R. H. (2011). The nature of critical thinking: An outline of critical thinking dispositions and abilities. *In Sixth International Conference on Thinking*, Cambridge, MA. 1–8.
- Escobar, R., Santos, B., y Calderon, I. (2015). Desarrollo del pensamiento crítico en el área de ciencias naturales en una escuela de secundaria. *Revista Facultad de Ciencias Universidad Nacional Medellín*, 4(2), 17–42. DOI: <https://doi.org/10.15446/rev.fac.cienc.v4n2.51437>
- Escobar, S., Carlos, J., y Colorado, Ó. L. (2011). La utilización de la imagen como elemento didáctico en la formación de usuarios. *Códices*, 7(2), 46-60.
- Estupiñan, J. A. (2016). *Iconografía física de la celosía y el diseño de estructuras*:

Representaciones tecnológicas transformadoras de la visión socio-ambiental. Universidad Autónoma de Colombia. <https://9fisicaolaya.files.wordpress.com/2017/11/ponencia-al-congreso.pdf>

Estupiñan, J. A. (2018). La adquisición de competencias cognitivo-lingüísticas en ciencias mediante representaciones sociales iconográficas. *Revista Internacional Magisterio, Educación Y Pedagogía*, 92, 52–57. <https://9fisicaolaya.com/plataforma-de-trabajo-investigativo/>

Facione, P. (2007). Pensamiento Crítico: ¿Qué Es Y Por Qué Es Importante? *Insight Assessment*, 1, 23(1), 22-56.

Fernández, I., Gil, D., y Vilches, A. (2003). El olvido de la tecnología como refuerzo de las visiones deformadas de la ciencia. *Revista Electrónica de Enseñanza de Las Ciencias*, 2, 331–352. Retrieved from http://www.reec.uvigo.es/volumenes/volumen2/REEC_2_3_8.pdf

Ferreira, C. F., Pérez, D. G., y Vilches, A. (2013). Imagen de la Tecnología transmitida por los textos de educación tecnológica. *Didáctica de las Ciencias experimentales y Sociales*, 20, 23-46.

Ferreira Gauchía, C. (2009). *Imagen de la tecnología proporcionada por la educación tecnológica en la enseñanza secundaria*. Universidad de Valencia. Retrieved from <http://roderic.uv.es/handle/10550/23328>

Galagovsky, L. (2004). Del aprendizaje significativo al aprendizaje sustentable. *Enseñanza de Las Ciencias*, 22(3), 349–364.

Guirado, A. (2013). Relaciones entre las representaciones de los alumnos acerca de la enseñanza y el aprendizaje de la Física y de la Química y la práctica docente. *Revista Electrónica de Enseñanza de Las Ciencias*, 12, 347–361.

Guirado, A. M., Olivera, C., Mazzitelli, C., y Aguilar, S. (2010). ¿Cuál es la representación que tienen los docentes acerca de ser un buen alumno de física y aprender física? *Revista Electrónica de Enseñanza de Las Ciencias*, 9, 618–632.

Jiménez-Aleixandre, M. P., y Puig, B. (2012). *Second International Handbook of Science Education*. Springer Science & Business Media. 1001–1015. DOI: <https://doi.org/10.1007/978-1-4020-9041-7>

Laseau, P. (1980). *Graphics Thinking for Architects an Designers*. John Wiley & Sons. 51–64.

Martínez, S., y Guillaumin, G. (2005). *Historia, Filosofía y Enseñanza de la ciencia*. México: Universidad Autónoma de México.

- Maturano, C., Aguilar, S., y Núñez, G. (2007). Las imágenes en el aprendizaje de las Ciencias Naturales. *I Jornadas Nacionales de Investigación Educativa. Universidad Nacional de Cuyo, Mendoza*. 1–7. Retrieved from [http://www.feeye.uncu.edu.ar/web/posjornadasinve/area3/Ciencias_naturales_y_su_didactica/028 - Maturano y Aguilar - UN San Juan.pdf](http://www.feeye.uncu.edu.ar/web/posjornadasinve/area3/Ciencias_naturales_y_su_didactica/028_-_Maturano_y_Aguilar_-_UN_San_Juan.pdf)
- Montoya, Javier, I., Carlos, J., y Gómez, M. (2008). Estrategias didácticas para fomentar el pensamiento crítico en el aula. *Revista Virtual Universidad Católica del Norte*, 1(25).
- Osborne, R., y Wittrock, M. (1985). The Generative Learning Model and its Implications for Science Education. *Studies in Science Education*. DOI: <https://doi.org/10.1080/03057268508559923>
- Otero, M., Greca, I., y Silveira, F. (2003). Imágenes visuales en el aula y rendimiento escolar en Física: un estudio comparativo. *Revista Electrónica de Enseñanza de Las Ciencias*, 2, 1–30. Retrieved from <https://www.lume.ufrgs.br/handle/10183/94806>
- Paul, R., y Elder, L. (2003). *La mini-guia para el pensamiento crítico, conceptos y herramientas. Fundación para el pensamiento critico. USA*. Retrieved from www.criticalthinking.org
- Sanabria, Q. A., y Pérez, R. (2009). Modelos sobre las Disoluciones Electrolíticas en la Formación Inicial de Profesores. *Formación Universitaria*, 2, 41–52. DOI: <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-50062009000500006>
- Solbes, J. y Vilches, A. (2004). Investigación didáctica: papel de las relaciones entre ciencia, tecnología, sociedad y ambiente en la formación ciudadana. *Enseñanza de Las Ciencias*, 22(3).
- Vilches, A. (2002). Visiones de los estudiantes de secundaria acerca de las interacciones Ciencia, Tecnología y Sociedad. *Revista Electrónica de Enseñanza de Las Ciencias*, 1, 80–91. Retrieved from http://reec.uvigo.es/volumenes/volumen1/REEC_1_2_3.pdf