

PECES: REPRESENTACIONES SOBRE SU RESPIRACIÓN

FISH: REPRESENTATIONS ABOUT YOUR BREATHING

Paula Rodríguez¹

Lina Triviño¹

Andrés Venegas¹

Resumen

Esta investigación analiza las representaciones sobre la respiración en peces y la relación dinámica de este proceso con el medio de un grupo de estudiantes entre los 11 y 15 años, de grado sexto, del Instituto Técnico Francisco José de Caldas (I.T.I), ubicado en Bogotá. Las representaciones se interpretan a partir de los dibujos realizados por los estudiantes, ya que las imágenes proporcionan información sobre conocimientos, motivaciones, miedos, entre otros (Pinilla, 2006; Eco, 1986).

Además, se utiliza el método cuestionario-sondeo, que permite la triangulación y el dialogo con las imágenes, y a partir de éstas, se establecen las representaciones por medio de tres (3) categorías abiertas; Morfología, Respiración y Pez-Contexto. Este reconocimiento de la imagen y el discurso (Ricoeur, 2006) permite reconocer como los estudiantes logran integrar en sus gráficas, elementos morfológicos sin relación a características funcionales de la respiración, asimismo, otros estudiantes lo asumen como un proceso, donde prima el intercambio gaseoso mediado por las branquias o la boca.

En este sentido, se encuentra como las explicaciones que se asumen en la enseñanza de las ciencias son importantes en su discurso, y como la cotidianidad y sus experiencias en la cultura son vitales en el momento de plantear una clase de ciencias o cualquier herramienta de mediación didáctica.

Palabras claves: Representaciones, respiración, peces.

¹ Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Correos: pauarodriguezr@correo.udistrital.edu.co; lintrivnoc@correo.udistrital.edu.co; andresvs85@yahoo.com



Abstract

This research analyzes the representations on fish breathing and the dynamic relationship of this process with the medium of a group of students between the ages of 11 and 15, sixth grade, of the Francisco José de Caldas Technical Institute (I.T.I), located in Bogotá. The representations are interpreted from the drawings made by the students, since the images provide information about knowledge, motivations, and fears, among others (Pinilla, 2006; Echo, 1986).

In addition, the questionnaire-probe method is used, which allows triangulation and dialogue with images, and from these, representations are established by means of three (3) open categories; Morphology, Breathing and Fish-Context. This recognition of image and discourse (Ricoeur, 2006) allows recognizing how students manage to integrate into their graphs, morphological elements unrelated to functional characteristics of breathing, also, other students assume it as a process, where the gaseous exchange mediated by the gills or mouth prevails.

In this sense, it is found that the explanations that are assumed in the teaching of the sciences are important in his discourse and how every day and his experiences in culture are vital in the presentation of a science class or any tool of didactic mediation.

Key words: Representations, respiration, fish.

Introducción

En la actualidad, el campo de las representaciones ha tomado protagonismo en los procesos de enseñanza y de aprendizaje, lo cual ha sido una respuesta a la relación fuerte que hay entre la cultura y la enseñanza de las ciencias. Segura & Molina (1991) mencionan que es difícil desligar la enseñanza de las ciencias naturales de la relación que vive el individuo en la escuela, sus vivencias del hogar y los medios de comunicación, en este punto toma un papel preponderante el contexto sociocultural del estudiante y sus experiencias de vida. Es así como en la cotidianidad, los estudiantes logran ampliar sus representaciones para interpretar los fenómenos de la naturaleza, con y en el mundo que los rodea.

El proceso de la respiración, es complejo desde la ciencia y más aún en la enseñanza de la misma, debido a la cantidad de procesos que involucra y los conceptos dados en su interior. En este contexto algunos autores argumentan la respiración en el sentido de una unidad de estudio centrada en la ubicación o



sitios donde se realizan los procesos, los eventos implicados y las funciones o productos intermedios y finales. Con respecto a las representaciones que tienen los estudiantes sobre respiración, se ha observado que estos tienen dificultades en relacionar la incorporación del O₂ en los procesos que hace el sistema respiratorio. (Farina, 2013)

En este escenario, la presente investigación indaga, cuáles son las representaciones de los estudiantes del grado sexto, del Instituto Técnico Francisco José de Caldas, sobre respiración en peces y la relación dinámica de este proceso con el medio. Éstas, se identificaron a partir de dibujos realizados por los estudiantes. Pinilla (2006) explica que las imágenes dibujadas, proporcionan información sobre conocimientos, motivaciones, hasta miedos implícitos ligados al contexto de quien la produce y permite conocer de forma no verbal aspectos sobre el dónde y el porqué de una determinada producción gráfica. Para el análisis de estos dibujos se organizaron en tres categorías: Morfología, Respiración y Pez - Contexto, las cuales fueron sometidas a una interpretación de acuerdo a los elementos representados.

Cabe resaltar que las representaciones están condicionadas por la cultura (Geertz, 1989), refieren a una serie de experiencias que dan sentido y significado al mundo (Ricoeur, 2006), lo cual lo hace inteligible, de modo que representación permite describir el mundo (Hall, 1997). En este contexto, el representar está en relación con el simbolizar las experiencias en el mundo, y con ello el mundo natural, lo cual permite, en términos de Molina (2000) establecer relaciones entre conceptos, sentidos y significados; relaciones complejas, sentidos compartidos.

Se resalta en la presente investigación los signos icónicos, ya que estos poseen significado (Eco, 1986), y son sometidos a la interpretación, en este caso desde la enseñanza de las ciencias. De manera que la representación gráfica es hoy por hoy una de las herramientas metodológicas más utilizadas, pues actúa como fuente de información.

En el campo conceptual de la respiración en los animales, las representaciones generadas a partir del estudio y la enseñanza de este tema, exigen el conocimiento de un sinnúmero de conceptos y la instauración de relaciones directas e indirectas con otros procesos corporales y celulares (Gil, 2015).

De modo que, en estudios precedentes, varios autores han trabajado en investigaciones encaminadas a establecer los conceptos centrales que han



orientado la enseñanza de este tema en diferentes niveles de escolaridad, tomando de base las representaciones de los estudiantes sobre la respiración. (Gil, 2015). Como Banet & Núñez (1990) han estudiado los esquemas conceptuales de los estudiantes sobre este concepto y evidencian la tendencia de los estudiantes al referirse a la respiración como un proceso de intercambio de gases.

Tamayo & Sanmartí (2003), abordan el concepto de respiración, desde aspectos epistemológicos, ontológicos y cognitivo-lingüísticos. La integración de estas tres dimensiones, los llevaron a construir representaciones mentales multidimensionales sobre el concepto de respiración. En este mismo sentido, Tamayo, Orrego & Dávila (2014) identifican los diferentes modelos que usan los estudiantes para explicar el concepto de respiración. Estos son: Vitalismo, teleológico, intercambio de gases, combustión, pseudo-molecular y quimiosmótico.

Aspectos Metodológicos

La representación gráfica se emplea como herramienta metodológica de investigación, motiva la capacidad de representación de los niños, niñas y jóvenes partícipes de la investigación, les permite evocar e interpretar su realidad a partir de la construcción de la imagen, expresa su visión del mundo, para este caso sobre la respiración en peces, y da la posibilidad de expresar aspectos que son importantes en su cultura.

El trabajo se realizó con 25 estudiantes, de 11 a 15 años de edad los cuales cursaban grado sexto, del Instituto Técnico Francisco José de Caldas, ubicado en Bogotá. Donde por medio de un cuestionario sondeo, donde se plantean preguntas individuales con un carácter reflexivo que difiere sustancialmente de la rigurosidad de un examen (Gutiérrez, 2004). En este contexto, se solicita a los estudiantes que representaran a partir de una gráfica cómo respiran los peces.

Luego de ello y teniendo en cuenta a Araya (2002), luego de la producción del dibujo, se procede a una verbalización del mismo, para determinar la significación central de la representación originada. Estas fases son contempladas en la investigación (producción del dibujo; verbalización y; análisis conjunto) debido a que los dibujos son un conjunto de elementos dotados de estructura y organización, que tienen significaciones diversas.



Bateson (1998) y Serna (2008) consideran que las imágenes permiten manifestar pensamientos, sentimientos, ideas, conocimientos, y a su vez dan cuenta del carácter del contexto social en el cual se crean y del que son completamente dependientes. Así, todo lo que se representa a través de la imagen tiene un origen en la realidad y en el contexto cultural del sujeto que las produce.

A partir de lo anterior es posible analizar el código icónico que ostenta una representación gráfica, la cual implica desde el uso de determinados colores, formas, espacios, hasta la nitidez de los trazos, etc. No obstante, en la presente investigación la atención se centró específicamente en las temáticas de los dibujos que realizaron los niños y las niñas sin profundizar en sus componentes estéticos.

Resultados y discusión

Se establecen tres categorías para reconocer las representaciones de los estudiantes. Se analizan, bajo categorías abiertas que surgen de los dibujos y que además son planteadas en explicaciones dadas por Tamayo *et. al.* (2014) y Rodríguez (2003).

Categoría: Morfología

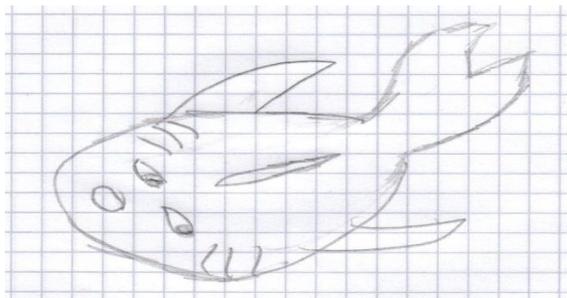


Fig. 1. Representación del estudiante A.

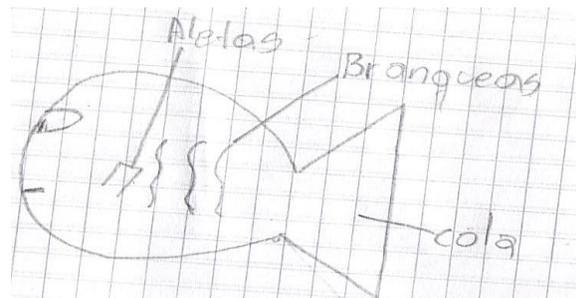


Fig. 2. Representación del estudiante B.

En la figura 1, el estudiante A, ilustra a un pez con características morfológicas únicamente. Incluye: las branquias, ojos, boca, aletas caudales y pectorales. Así mismo, en la figura 2, el estudiante B, representa los mismos elementos, haciendo mención y señalización de estos, nombrándolos conforme a sus conocimientos biológicos.

Según Rodríguez (2003), estas ilustraciones se catalogan en un modelo de tipo estructural, que consiste en la construcción morfológica de un pez. Sin embargo, no establecen una relación entre estructuras y funcionamiento, lo cual es ratificado en la presente investigación.

Categoría: Respiración

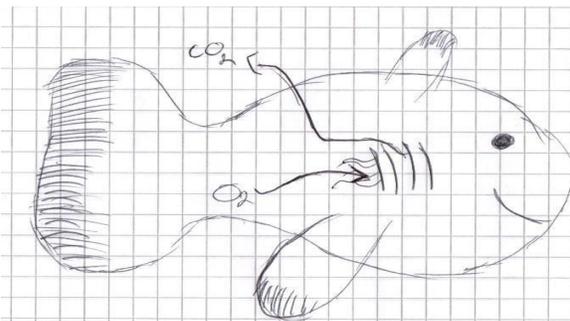


Fig. 3. Representación del estudiante C.

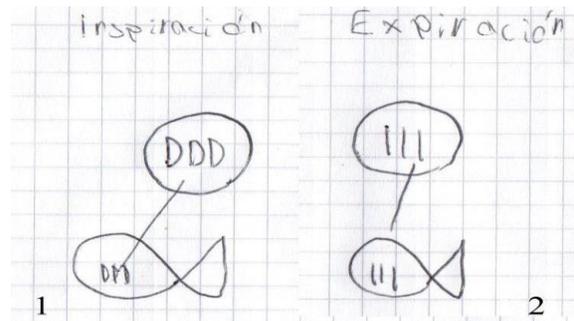


Fig. 4. Representación del estudiante D.

En la figura 3, el estudiante C identifica partes morfológicas del pez y la interacción de elementos y compuestos químicos. Comprende el funcionamiento de las branquias en el intercambio de gaseoso, generado a partir del proceso de la respiración. Señala con flechas la absorción O_2 y el producto saliente CO_2 . No describe en el dibujo de donde proviene el O_2 , que ingresa al sistema, ni los procesos que conllevan a la formación CO_2 resultante. Esto permite considerar que el O_2 se convierte en CO_2 , es decir, se asume que el O_2 respirado se transforma de manera directa en CO_2 . (Tamayo *et. al.*, 2014).

En la figura 4, el estudiante D, relaciona las branquias en términos, inspiración-espíración. No alude, a un intercambio gaseoso directamente, no obstante, presume que, en dichos procesos, existen cambios morfológicos por el ingreso o salida de elementos, no descrito como en la figura 3.

Esta descripción se acopla en el marco del modelo integrado estructura/funcionamiento, descrito por (Rodríguez, 2003); donde el estudiante hace inferencias o deducciones consistentes entre estructura y funcionamiento; causalidad. Representado en un dibujo simple-estático, debido a que se identifican funciones con uso de notaciones no verbales, en este caso las flechas.



Categoría: Pez - Contexto

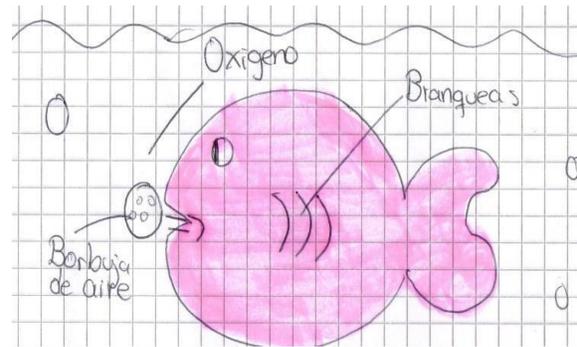
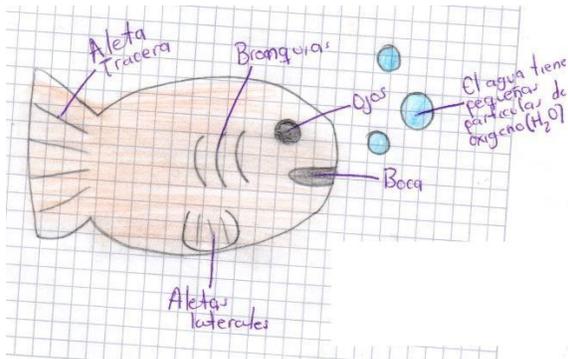


Fig. 5. Representación del estudiante F.

Fig. 6. Representación del estudiante G.



Los dibujos que se encuentran en esta categoría, se pueden definir como complejos-dinámicos ya que logran relacionar el proceso de respiración con factores tanto ambientales como morfológicos del pez, utilizando varias imágenes (Rodríguez, 2003). En la figura 5, se puede observar que el estudiante F, acompaña su representación del agua con su fórmula química H_2O , además reconoce que está conformada por partículas (átomos) de oxígeno. Tamayo *et. al.*, (2014) menciona que los estudiantes, realizan explicaciones pseudomoleculares donde se representan algunos aspectos moleculares de la respiración, sin embargo, no llegan a realizarlo de manera rigurosa.

En la figura 6, el estudiante G, representa el pez, en el agua donde se encuentran burbujas de aire con partículas de oxígeno, a través del uso de una flecha, señala que estas partículas son ingresadas al sistema del pez por la boca, esto muestra que el estudiante relaciona el proceso de respiración, con procesos digestivos. Desde una perspectiva vitalista, en donde se incorpora al oxígeno como indispensable para vivir (Tamayo *et. al.*, 2014). Se puede presumir, que la boca toma una función de absorción de O_2 , y las branquias de expulsión, de elementos no codificados en el esquema.

Conclusiones

A nivel de las categorías se concluye que, en la categoría de morfología, los estudiantes en sus ilustraciones no presentan descripciones que aluden al proceso de respiración o una interacción directa de los peces con el medio, que indica, la experiencia poco cercana con estos seres que los estudiantes tienen en sus

contextos culturales o su experiencia de vida. En la categoría de respiración es primordial en su definición el intercambio gaseoso apelando a cambios morfológicos, así se refieren al ingreso y la transformación de compuestos químicos, sin embargo, no se representa la adquisición de estos elementos.

En la categoría de pez- contexto se reconocen estudiantes con esquemas, que colocan al pez en un cuerpo de agua, donde tienen estrechas relaciones con el medio y toman los insumos para el intercambio gaseoso. El estudiante F, explica que el agua está compuesta por una molécula, y de esta toma el oxígeno. De otra parte, el estudiante G, alude que el oxígeno está condensado en una burbuja de aire y por procesos similares a los digestivos, absorbe este elemento. Esto permite concluir, que ambos asumen desde una postura vitalista la función del oxígeno en la respiración, sin embargo, no explican la función de un intercambio gaseoso y la transformación de elementos y compuestos químicos.

A modo de reflexión se recomienda las mediaciones didácticas que se den a lugar, integrar conceptos sobre las interacciones biológicas y químicas de manera más fuerte, para entender los mecanismos a nivel molecular que implica la respiración. Además de ello, se realiza una invitación a explicar estas temáticas en el contexto de las comunidades pesqueras de Colombia y los impactos que tienen para el ser humano, para ampliar la visión de la ciencia a los contextos culturales propios de la región.

Referencias

- ARAYA, S. (2002). *Las representaciones sociales: Ejes teóricos para su discusión*. (1ª ed.). San José, Costa Rica: Facultad latinoamericana de ciencias sociales (FLACSO).
- BANET, E.; NÚÑEZ, F. (1990). Esquemas conceptuales de los alumnos sobre la respiración. *Revista Enseñanza de las Ciencias*, 8 (2). pp. 105-111.
- BATESON, G. (1998). *Pasos hacia una ecología de la mente*. Buenos Aires, Argentina: Ediciones Lohlé-Lumen.
- ECO, U. (1986). *La estructura Ausente, introducción a la semiótica*. (3ª ed.). Barcelona, España: Editorial Lumen S, A. 51.
- FARINA, J. (2013). Conceptos previos sobre respiración y función biológica del oxígeno en estudiantes ingresantes a la carrera de Psicología. *Revista de educación en Biología*. v. 16, n. 2, p. 31.40.



GEERTZ, C. (1986). La interpretación de las culturas. Trad. Alberto L Bixio. Barcelona: Gedisa.

GIL, B. (2015). Categorización de las ideas previas de los estudiantes de grado séptimo sobre el concepto de respiración animal. *Bio-grafía Escritos sobre la biología y su enseñanza.* p. 1645.1655.

GUTIÉRREZ J. M. (2004). Ideas Previas y Educación Ambiental, Centro de Experimentación Escolar de Pedernales, Bilao Bizkaia Kutxa.

HALL, S. (1997). Representation: Cultural Representations and Signifying Practices. London, Sage Publications. p. 13-74.

MOLINA, A. (2000). Conhecimento, Cultura e Escola: Um estudo de suas Inter-relações a partir das idéias dos alunos (8-12 anos) sobre os espinhos dos cactos. Tesis doctoral, Doutor em Educacao, Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, Brasil.

PINILLA, M. (2006). Las representaciones gráficas de niños como metodología de investigación en un contexto rural de violencia armada en Colombia. En: *Revista chilena de antropología visual.* v. 8, p. 143-156.

RICOEUR, P. (2006). Teoría de la interpretación. Discurso y excedente de sentido. México D. F., Mexico: Siglo XXI.

RODRÍGUEZ, M. L. (2003). La célula vista por el alumnado. *Ciência & Educação,* v. 9, n. 2. p. 229-246.

SEGURA, D.; MOLINA, A. (1991). Las ciencias naturales en la escuela. *Investigación en la escuela.* n. 14.

SERNA, D. (2008). La imagen y el diseño visual en procesos investigativos. En: *Revista KEPES.* v. 5, n. 4 p. 179-196.

TAMAYO, O. E.; SANMARTI P, N. (2003). Estudio multidimensional de las representaciones mentales de los estudiantes. Aplicación al concepto de respiración. *Rev.latinoam.cienc.soc.niñez juv, Manizales.* v. 1, n. 1, p. 181-205.

TAMAYO, O. E.; ORREGO, M.; DÁVILA, A. R. (2014). Modelos explicativos de estudiantes acerca del concepto de respiración. *Bio-grafía Escritos sobre la biología y su enseñanza.* v. 7, n. 13, p. 129.145

