

Caracterización de las perspectivas de estudiantes de educación media del Colegio Rafael Bernal Jiménez I.E.D. hacia las TAC

Jhon Alexander Gallo-Ramirez¹
Universidad Pedagógica Nacional
dqu_jagallor802@pedagogica.edu.co

Leidy Laura Mangua-Guamialamag²
Universidad Pedagógica Nacional
dqu_llmanguag267@pedagogica.edu.co

Jhonny A. Ortegon M.³
Universidad Pedagógica Nacional
JhonnyAOrtegonM.Teacher@outlook.com

Luis Alberto Castro-Pineda⁴
Universidad Pedagógica Nacional
lcastro@pedagogica.edu.co

DOI: <https://doi.org/10.21158/2357514x.v7.n2.2019.2466>

Cómo citar este artículo: Gallo-Ramirez, J. A.; Mangua-Guamialamag, L. L.; Ortegon, J. A.; Castro-Pineda, L. A. (2019). Caracterización de las perspectivas de estudiantes de educación media del Colegio Rafael Bernal Jiménez I.E.D. hacia las TAC. *Revista Virtu@lmente*, 7(2), 27-46. DOI: <https://doi.org/10.21158/2357514x.v7.n2.2019.2466>

Fecha de recepción: 26 de abril de 2019

Fecha de aprobación: 04 de septiembre de 2019

¹ Licenciado en Química – Universidad Pedagógica Nacional. Integrante del grupo de Investigación ALTERNACIENCIAS. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1371-2838>

² Licenciado en Química – Universidad Pedagógica Nacional. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0404-3054>

³ Licenciado en Química – Universidad Pedagógica Nacional. Integrante del grupo de Investigación ALTERNACIENCIAS. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6663-1428>

⁴ Licenciado en Química - Universidad Distrital. Magíster en Educación - Universidad Pedagógica Nacional. PhD(c) Universidad Baja California. Integrante del grupo de Investigación ALTERNACIENCIAS. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1585-6365>



RESUMEN

El propósito del presente artículo es caracterizar las perspectivas de estudiantes de educación media hacia las tecnologías para el aprendizaje y el conocimiento (TAC), en particular, los software educativos en química. Esta caracterización parte de una triangulación de información entre el proyecto educativo institucional del colegio Rafael Bernal Jiménez I.E.D. y datos recogidos mediante tres técnicas cualitativas diferentes. Entre los hallazgos se destaca una ruptura entre el uso eficiente de las TAC en los escenarios educativos, en concreto en la enseñanza/aprendizaje de la química, y una adecuada alfabetización tecnológica. Este hecho limita la tecnología educativa a un factor de motivación que permite salir de la rutina sin lograr nuevos conocimientos significativos. Además, se describen las características generales de las TAC en cuanto al diseño, la construcción y los periféricos que respondan al sentir del estudiante y no a las dinámicas comerciales de consumo. Finalmente, en cuanto a los software educativos, se debe destacar que su diseño y construcción debe partir del sentir de los estudiantes, reconociendo las particularidades y necesidades de su contexto con criterios de validación y aprobación adecuados para ellos, aspecto poco utilizado en las TAC, pues estas dejan de lado la posición de los estudiantes, a quienes, se supone, están dirigidos, así como la posibilidad por parte del docente de modificar algún criterio del software a fin de adecuarlos a la estrategia didáctica.

Palabras clave: tecnologías de la información y la comunicación; tecnologías del aprendizaje y el conocimiento; software educativo; enseñanza de la química; didáctica de la química; alfabetización tecnológica.

Characterization of the perspectives of high school students from the Rafael Bernal Jiménez I.E.D. School towards the TACs

ABSTRACT

The purpose of this article is to characterize the perspectives of high school students towards the services of the Technology for Learning and Knowledge (TAC) by its abbreviation in Spanish), in particular, the educational software in chemistry. This characterization is based on a triangulation of the information between the institutional educational project of the Rafael Bernal Jimenez I.E.D. School and the data that was collected by means of three different qualitative techniques. Among the findings, we can highlight a break between the efficient use of TACs in educational settings, specifically in the teaching/learning of chemistry, and an adequate technological literacy. This fact limits the educational technology to a motivational factor that allows people to step out of the routine without achieving significant new knowledge. In addition, the general characteristics of the TACs are described in terms of design, construction, and the peripherals that respond to student feeling and not to the commercial dynamics of consumption. Finally, regarding the educational software, it should be noted that its design and construction should be based on the feelings of the students, recognizing the particularities and needs of their context with appropriate criteria for validation and approval, an aspect that is little used in the TACs, leaving aside not only the position of the students to whom they are supposed to be directed to, but also the possibility for the teacher to modify some criteria of the software in order to adapt them to the teaching strategy.

Keywords: Technology for information and communication; Technology for learning and knowledge; educational software; chemistry education; didactics of chemistry; technological literacy.

Caracterização das perspectivas de estudantes do ensino médio do Colégio Rafael Bernal Jiménez I.E.D. para o TAC

RESUMO

O objetivo deste artigo é caracterizar as perspectivas dos estudantes do ensino médio em relação a tecnologias para aprendizado e conhecimento - TAC -, em particular, software educacional em química. Esta caracterização parte de uma triangulação de informações entre o projeto educativo educacional Rafael Bernal Jiménez I.E.D. e dados coletados usando três técnicas qualitativas diferentes. Entre as descobertas, há uma ruptura entre o uso eficiente de TACs em ambientes educacionais, especificamente no ensino / aprendizagem de química, e alfabetização tecnológica adequada. Esse fato limita a tecnologia educacional a um fator motivador que permite sair da rotina sem obter novos conhecimentos significativos. Além disso, são descritas as características gerais dos TACs em termos de projeto, construção e periféricos que respondem aos sentimentos do aluno e não à dinâmica comercial do consumo. Por fim, no que diz respeito ao software educacional, deve-se notar que seu design e construção devem partir dos sentimentos dos alunos, reconhecendo as particularidades e necessidades de seu contexto com critérios apropriados de validação e aprovação, um aspecto pouco utilizado nos TACs, porque deixam de lado a posição dos alunos, a quem, supõe-se, são direcionados, bem como a possibilidade do professor de modificar algum critério do software para adaptá-lo à estratégia didática.

Palavras-chave: tecnologias da informação e comunicação; tecnologias de aprendizagem e conhecimento; software educacional; ensino de química; ensino de química; alfabetização tecnológica.

Caractérisation des perspectives des élèves du collège Rafael Bernal Jiménez de l'utilisation des Technologies d'Apprentissage et de la Connaissance - TAC

RÉSUMÉ

Cet article a pour objectif de caractériser les perspectives des lycéens envers les technologies d'apprentissage et de connaissances (TAC), plus précisément les logiciels pédagogiques de chimie. Cette caractérisation part d'une triangulation d'informations entre le collège Rafael Bernal Jiménez et les données recueillies à l'aide de trois techniques qualitatives différentes. Les résultats révèlent une rupture entre l'utilisation efficiente des TAC en milieu éducatif, en particulier dans l'enseignement / apprentissage de la chimie, et une culture technologique adéquate des élèves, limitant la technologie éducative à un facteur motivationnel permettant de sortir d'une certaine routine sans acquérir les nouvelles connaissances en la matière. Nous décrivons les caractéristiques générales des TAC en termes de conception, de construction et de périphériques qui répondent aux sentiments de l'étudiant et non à la dynamique commerciale de consommation. Enfin, en ce qui concerne les logiciels pédagogiques, il convient de noter que leur conception et réalisation doivent partir des sentiments des étudiants, en connaissance de leurs particularités et besoins spécifiques, des critères de validation et d'approbation appropriés. En effet, les TAC ne prennent en général que peu en compte l'opinion des élèves auxquelles elles sont dirigées et ne permet pas aux professeurs de modifier certains critères du logiciel pour les adapter à leur stratégie didactique.

Mots-clés: technologies de l'information et de la communication; technologies d'apprentissage et de connaissance; logiciel éducatif; enseignement de la chimie; culture technologique.

1. Introducción

La tecnología en los escenarios educativos es cada vez más frecuente, un paso necesario que el sistema educativo debe dar hacia las actuales dinámicas sociales de hiperconectividad⁵. Esta relación entre tecnología y educación crea ambientes de formación virtuales —parciales o totales— caracterizados por la constante actualización de contenidos, además de brindar a los estudiantes la oportunidad de elegir cuándo y dónde acceder a ellos. Estos ambientes son necesarios en el desarrollo de sus competencias y de habilidades, como, por ejemplo, la comunicación efectiva o la participación crítica y reflexiva del contexto social que los rodea (Castro, Guzmán y Casado, 2007). No obstante, este carácter flexible «en tiempos» y abundante «en contenidos» complejiza la educación de los estudiantes; en este contexto, los contenidos no verificados, la carencia de una ruta de aprendizaje concreta y un desarrollo de habilidades no orientadas por profesores calificados son algunos de los problemas que presenta el uso de internet como herramienta de autoaprendizaje.

En este sentido, las relaciones tradicionales entre los estudiantes, el profesor y los contenidos en las aulas de clase cambian al involucrar la tecnología, pues pasan de contenidos estructurados y centrados en la calificación a ser

contenidos en contexto, dinámicos y centrados en la gestión y la apropiación del conocimiento, en los cuales el profesor es mediador y no transmisor de contenidos. Sin embargo, ¿cuál es el sentir de los estudiantes hacia las tecnologías del aprendizaje y el conocimiento? Esto, en particular en estudiantes de noveno y décimo grado del Colegio Rafael Bernal Jiménez I.E.D., institución que plasma en su proyecto educativo institucional o PEI, *Formación con trascendencia humana para el liderazgo en ciencia y tecnología*, una fuerte relación entre ciencia y tecnología que media los procesos de enseñanza-aprendizaje de la institución.

Por ende, caracterizar estas perspectivas en relación con los software educativos en el marco de su formación en ciencias, específicamente en química, es el objetivo del presente artículo; cabe precisar que la caracterización se limita al contenido, el diseño y el estilo que presentan los software educativos, así como a la influencia que presentan las TAC en los procesos institucionales, como, por ejemplo, el desarrollo del PEI desde la visión particular de los estudiantes.

⁵El concepto de *hiperconectividad* sintetiza la situación actual del ser humano, en la cual vive conectado de forma permanente a la información y en la que el cuerpo físico ya no es una limitación en la interacción con otras personas; el mundo contemporáneo cabe en un dispositivo móvil, en un TV o en computadores con acceso directo a internet (Reig y Vilchez, 2013).

2. Marco teórico

Los seres humanos, por naturaleza, somos seres emocionales. Por tanto, no es posible dejar de lado el sentir⁶ al momento de realizar cualquier actividad —p. ej., al aprender—. En particular, una educación en ciencias que involucre el sentir de los estudiantes en sus dinámicas de formación va más allá de una simple transmisión de contenidos; parte de las percepciones del estudiante, de su forma de pensar y de convivir, de manera que estructuren contenidos curriculares sin seguir una estructura rígida del conocimiento, más adecuada a la utilidad de los conceptos científicos. En palabras de Camargo (2007, p. 23), la pregunta sobre la fuente de conocimiento es consecuencia del problema de la verdad, la verdad particular del sujeto, sus perspectivas y su sentir.

Estas verdades del sujeto parten del sentir y se construyen a lo largo de su vida a partir de sus vivencias, de aspectos culturales y morales, así como de los demás factores particulares de su contexto social. De igual forma, la perspectiva del sujeto se construye desde sentidos sensoriales tales como la vista, el oído, el olfato, el gusto y el tacto, los cuales se encuentran ligados directamente con sensaciones físicas como, por ejemplo, el calor, o distinciones de color y olores. Otro aspecto clave es el emocional, no descrito por los sentidos sensoriales, el cual se construye con las vivencias y las necesidades particulares del sujeto (Gogin-Sias, 2010; Pulg-Llobet, Sabater-Mateu y Rodríguez-Ávila, 2012; Sabido-Ramos, 2016).

2.1 El sentir y las TAC

En este sentido, educar desde el sentir de los estudiantes es un proceso que potencia y desarrolla una visión compleja de la realidad, por la cual las particularidades del sujeto potencian la capacidad de aprender lo que considera real. En esta idea se anclan las tecnologías de la información y la comunicación (TIC), en particular las TAC, en cuanto ambientes virtuales de aprendizaje (AVA), las plataformas *e-Learning* y *b-Learning*, así como software educativos.

En consecuencia, el ámbito educativo presenta grandes esfuerzos por involucrar la tecnología en los procesos de enseñanza/aprendizaje, en concreto la utilización de software que permiten un aprendizaje al interactuar con imágenes, sonidos, videos, juegos, textos, etc., orientados bajo un objetivo y un tema de aprendizaje parte del currículo (Gómez-Crespo, Cañas-Cortázar, Gutiérrez-Julián y Martín-Díaz, 2014). La interacción con el software permite que los estudiantes sean artífices y no parte de su proceso de formación sin importar la temática a tratar, bien sea ciencias sociales, matemáticas, física, química o bien alguna de las demás.

⁶ En el presente artículo se considera el sentir como el conjunto de emociones construidas por una persona desde las relaciones sociales que ha tenido durante su desarrollo, directamente vinculadas con la percepción de la realidad y la objetividad del individuo y que describen sus perspectivas. Para mayor profundidad véase lo descrito en Ávila y Del Carmen-Frías (2016) y en Surrallés i Calonge (1998).

No obstante, la utilización de la tecnología en los escenarios educativos o fuera de ellos presenta dificultades en el control y la administración de los contenidos expuestos a los estudiantes. El caso típico es la navegación por Internet, pues al ser esta una herramienta poderosa de búsqueda y gestión de información, los jóvenes tienden a considerar que tienen el mundo en sus manos, tal como lo describen Gelvez y Guillén (2017, p. 42). Otro aspecto es el uso clásico de la tecnología en los escenarios educativos como una herramienta de motivación, complemento de contenidos, como evaluación o actividades de aula. Así, poco se utilizan las TAC en la estructuración del conocimiento o como estrategia didáctica que incluya los contenidos curriculares orientados por los estándares de calidad a nivel nacional e internacional, con miras lograr un aprendizaje significativo de los contenidos y la formación crítica del estudiante.

2.2 Didáctica de las ciencias y su relación con las TAC

En particular, la incorporación de las TAC en el estudio de la ciencia, en específico de la química, ha permitido que sea posible entender temáticas y conceptos abstractos que, para la mayoría de estudiantes, representan un dolor de cabeza en razón a la complejidad de su contenido (Martínez-Argüello, Hinojo-Lucena y Aznar-Díaz, 2018). Un concepto ejemplar es el de reacción química, en el cual el profesor pide al estudiante imaginar un panorama de lo que, posiblemente, sucede a nivel atómico, en ocasiones sin observar un cambio notorio a nivel macroscópico —cambio de color, temperatura, estado—, algo que a simple vista no se detecta.

En consecuencia, la interacción entre moléculas no se puede registrar con los sentidos sensoriales, y es precisamente en este punto en el que el estudiante pierde el interés. En este sentido, el trabajo del profesor en el aula, apoyado en las TAC, lleva a los estudiantes a simulaciones, analogías y modelos que permiten la teorización del mundo atómico/molecular, y acercar así el concepto científico al sentir del estudiante (Emanuella-Vieira, 2018).

Un punto clave en la didáctica de las ciencias y su relación con las TAC es el desarrollo, en los últimos años, de investigaciones que detallan las fortalezas del trabajo con TAC en los escenarios educativos, como, por ejemplo, la modelación de sistemas termodinámicos en equilibrio mediante herramientas gracias (Reyes-Labarta, Molina-Palacios y Gómez, 2016), el diseño de herramientas *online* para el trabajo en laboratorio con agentes biológicos y químicos (Varo-Galvaño, López-Ortiz, Priskazova y Varó-Pérez, 2018), el diseño e implementación de estrategias didácticas basadas en la TIC orientadas a la enseñanza y el aprendizaje de contenidos de química orgánica (González-Llanos y Blanco-Acosta, 2011), así como libros resultado de investigación como *Tecnologías de la información y la comunicación en educación química*, de Salcedo-Torres et al. (2007).

Finalmente, es necesario destacar el impulso que el Gobierno colombiano, desde el Ministerio de las TIC o MinTIC, ha dado a las TAC, en particular en Bogotá con el programa distrital *Saber Digital* que brinda la posibilidad de realizar actividades de manera más rápida y eficiente. Las TAC constituyen un fenómeno de gran trascendencia social,

un medio para potenciar la educación a partir del cual se puede fortalecer procesos de lectura y escritura (Hermosa Del Vasto, 2015), dado que los estudiantes son hoy más sensibles a un entorno digital que posibilita un grado de

interacción con dispositivos electrónicos tales como teléfonos móviles, televisión digital, videojuegos, telecomunicaciones, redes sociales y plataformas audiovisuales que, junto con el internet, crean un mundo infinito de posibilidades.

3. Metodología

La investigación se orientó bajo una metodología de tipo cualitativa, un diseño fenomenológico y un enfoque hermenéutico, el cual permite describir y entender fenómenos desde el punto de vista de cada participante y la perspectiva construida de forma colectiva, centrado en la interpretación de la experiencia de los ínvodos (Hernández-Sampieri, Fernández-Collado y del Pilar Baptista-Lucio, 2014, p. 493).

El enfoque hermenéutico permitió caracterizar tendencias en las perspectivas de los estudiantes hacia los software educativos mediante tres técnicas de recolección de datos: prueba tipo Likert, encuesta no estructurada y rúbrica de evaluación sobre un software educativo específico — simulador reactivos, productos y excedentes-Phet—. Con los datos obtenidos de cada uno de los instrumentos se realizó una triangulación de información con el proyecto educativo institucional del Colegio Rafael Bernal Jiménez I.E.D., *Formación con trascendencia humana para el liderazgo en ciencia y tecnología*.

3.1 Población

De los estudiantes de los grados noveno y décimo —19 en total— del Colegio Rafael Bernal Jiménez I.E.D., calendario académico 2018, con edades entre los 14 y los 18 años, de los cuales el 42 % se identificó con el género femenino y el 58 % con el masculino, el 68 % utiliza las TIC con una frecuencia de dos a ocho horas al día, el 89 % ha tenido algún tipo de interacción con software educativos como Edmodo, videotutoriales y laboratorios virtuales. Además, el 42 % de la población conoce o ha escuchado hablar sobre TAC, el 94 % sobre software educativos, el 63 % reconoce los laboratorios virtuales y el 100 % alguna vez ha utilizado o visto un videotutorial.

3.2 Instrumentos

Los instrumentos son los siguientes:

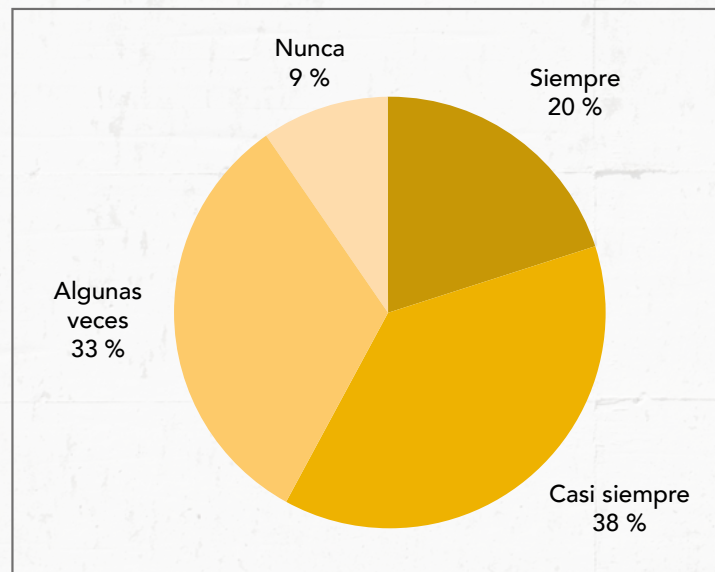
- Prueba tipo Likert. Construida a partir de lo propuesto por Garzón y Fiscer (2010), y por Fabila-Echauri, Minami e Izquierdo-Sandoval (2012), el propósito de este instrumento fue conocer las percepciones sobre los software educativos que tienen los estudiantes. A fin de lograr este propósito la prueba se construyó con unas categorías de análisis iniciales: percepciones sobre tecnologías de la información y la comunicación (CP-TIC), percepciones sobre las tecnologías del aprendizaje y el conocimiento (CP-TAC), y relación software educativos y escuela (CI-seyescuela), de modo que se formulan en total 15 afirmaciones, cinco por cada categoría.
- Encuesta no-estructurada. Se construyó según los criterios mencionados en Hernández-Sampieri *et al.* (2014, p. 403) a partir de cuatro preguntas abiertas que indagan sobre software educativos, los espacios en que los han utilizado durante su proceso de formación y su pertinencia en los procesos de aprendizaje. El análisis de esta se realizó, a su vez, por medio del análisis de discurso con un enfoque sociocognitivo, el cual centra la indagación en el investigador desde el contexto discursivo del sujeto encuestado propuesto por Van Dijk (1999), en el programa de análisis de datos cualitativos ATLAS.ti.
- Rúbrica de evaluación. Los criterios evaluados por parte de los estudiantes hacia el software educativo —simulador reactivos, productos y excedentes-Phet— fueron los contenidos, el estilo, la navegabilidad y los propósitos educativos.

4. Resultados y análisis

4.1 Prueba tipo Likert

El cuestionario de percepciones sobre las TIC (CP-TIC) arrojó los resultados descritos en la figura 1.

Figura 1. Resultados del cuestionario CP-TIC

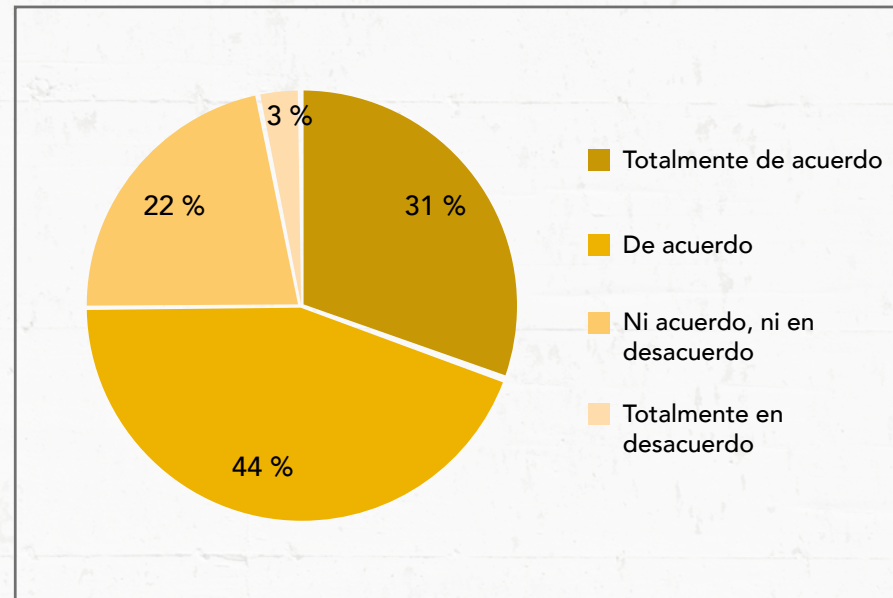


Fuente. Elaboración propia.

Se evidencia que el 38 % «casi siempre» utiliza las TIC en sus actividades cotidianas, seguido de un 33 % que indica «algunas veces» las ha utilizado, y el 63 % indicó que «casi siempre» la tecnología es una herramienta indispensable en sus actividades diarias. En cuanto al uso de las redes sociales con fines académicos, el 42 % considera que «algunas veces» es útil, mientras el 37 % considera que «casi siempre» lo es. Finalmente, alrededor del 79 % considera que las TIC les ayudan a conocer y expresar ideas que representan un impacto social.

Por su parte, el cuestionario que indagaba sobre las percepciones de las TAC (CP-TAC) arrojó los resultados que se describen en la figura 2.

Figura 2. Resultados cuestionario CP-TAC

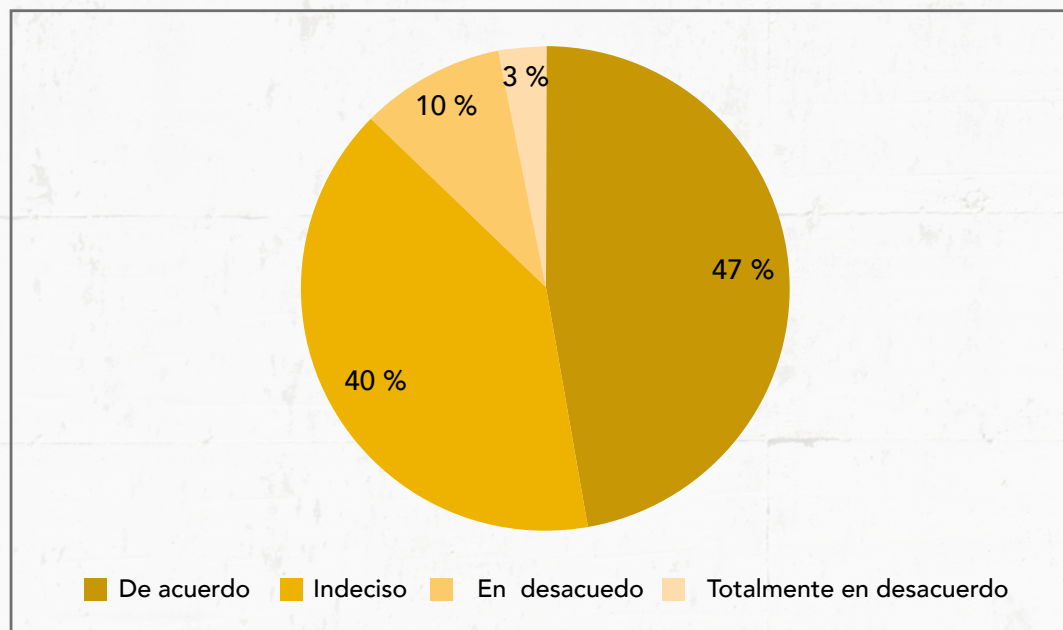


Fuente. Elaboración propia.

Las percepciones que arrojó el cuestionario sobre las TAC son positivas, ya que el 75 % de los estudiantes apuntan a que están «totalmente de acuerdo» con las posibilidades que ofrecen los software educativos en los diferentes procesos de aprendizaje y el 78 % indica que los software educativos son «muy útiles» en sus procesos de aprendizaje a causa de la posibilidad de presentar conceptos propios de las ciencias naturales con claridad. Además, están estrechamente relacionados con el futuro de la educación y de acuerdo con las TAC en cuanto mecanismo de inclusión educativa.

Por su parte, al indagar sobre la relación de los software y los escenarios educativos, esto es, colegio y CI-SEyEscuela, el cuestionario arrojó los resultados descritos en la figura 3.

Figura 3. Resultados del cuestionario CI-SEyEscuela



Fuente. Elaboración propia.

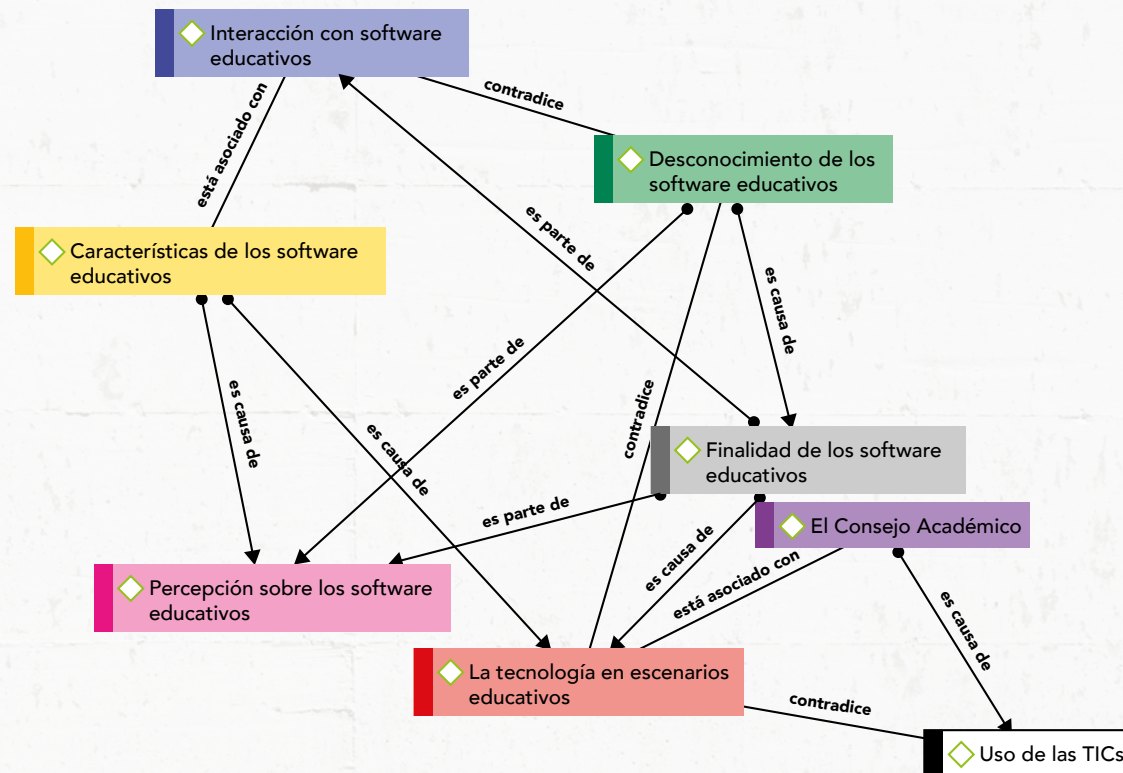
Al preguntarles sobre esta relación, el 47 % está «de acuerdo», pero el 40 % indica encontrarse «indeciso» sobre lo positivo o negativo de esta relación. Esto en parte por la brecha de inclusión de la tecnología en los escenarios formativos de la institución, ya que el 53 % se consideran indeciso ante la afirmación «El colegio integra las tecnologías educativas en cada uno de los espacios de formación con eficiencia». Sin embargo, el 42 % está «de acuerdo» con la

afirmación «En algún momento de mi proceso de aprendizaje he interactuado con tecnología educativa», en especial en sus procesos de evaluación. No obstante, aunque el 53 % está de acuerdo con que los software educativos son una herramienta indispensable en los procesos de enseñanza, el 42 % están indecisos en que las TAC realicen las clases de forma más interactiva y sean un canal de motivación.

4.2 Encuesta semiestructurada

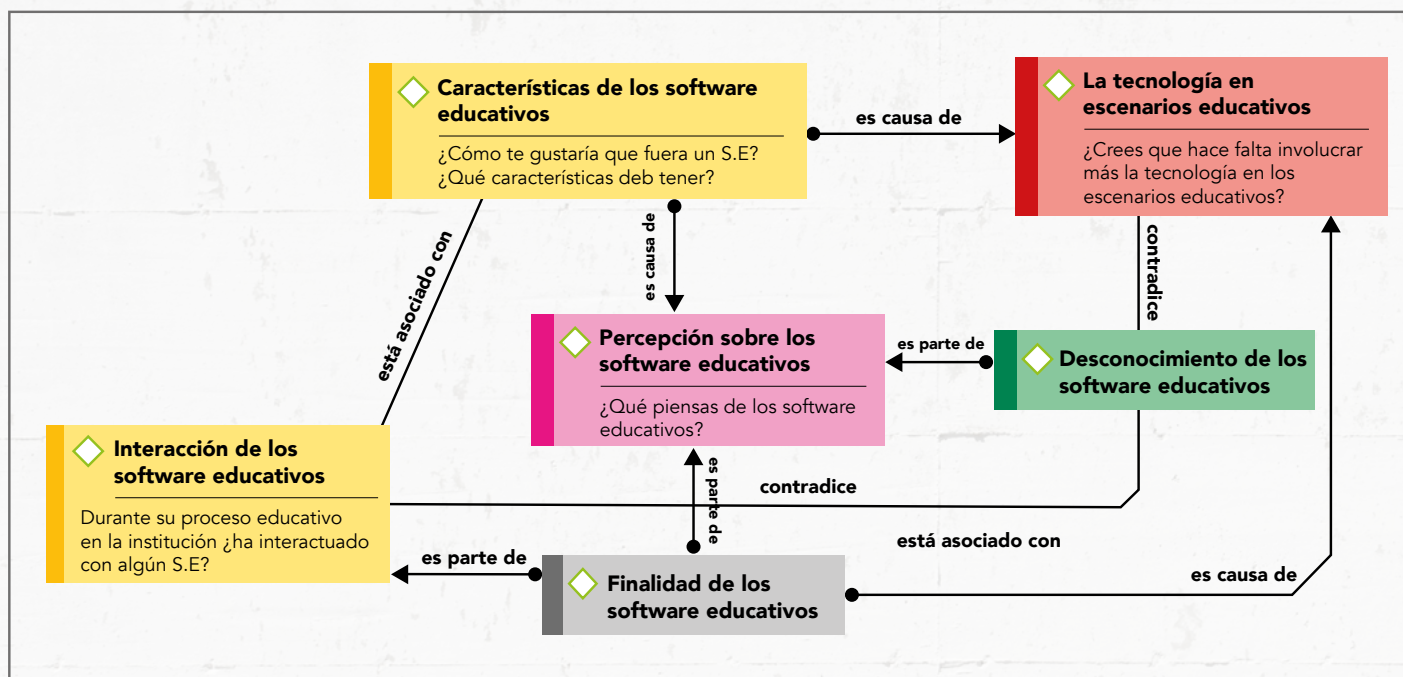
El análisis de discurso se orientó, según lo propuesto por Van Dijk (1999), en el programa de análisis de datos cualitativos Atlas.ti y surgieron seis categorías emergentes de análisis: 1) características de los software educativos; 2) desconocimiento de los software educativos; 3) finalidad de los software educativos; 4) tipos de interacción con los softwares; 5) la tecnología en escenarios educativos; y 6) percepciones sobre los software educativos.

Figura 4. Categorías emergentes de análisis



Fuente. Elaboración propia.

Figura 5. Relaciones encontradas tras el análisis de las categorías emergentes



Fuente. Elaboración propia.

En la figura 5 se representan las relaciones que existen entre las categorías emergentes, las cuales se describen una a una a continuación. Sobre las características de los software educativos, los estudiantes indican que deben tener colores y figuras que llamen la atención, así como la posibilidad de elaborar trabajos, acceso a internet, control de contenidos por parte de los profesores y una mayor interacción que pase por juegos motivantes, explicación clara de contenidos

y actividades a desarrollar; además, deben enfatizar en la practicidad de la interfaz, ya que algunos estudiantes desconocen su funcionamiento o no han sido iniciados en las TAC.

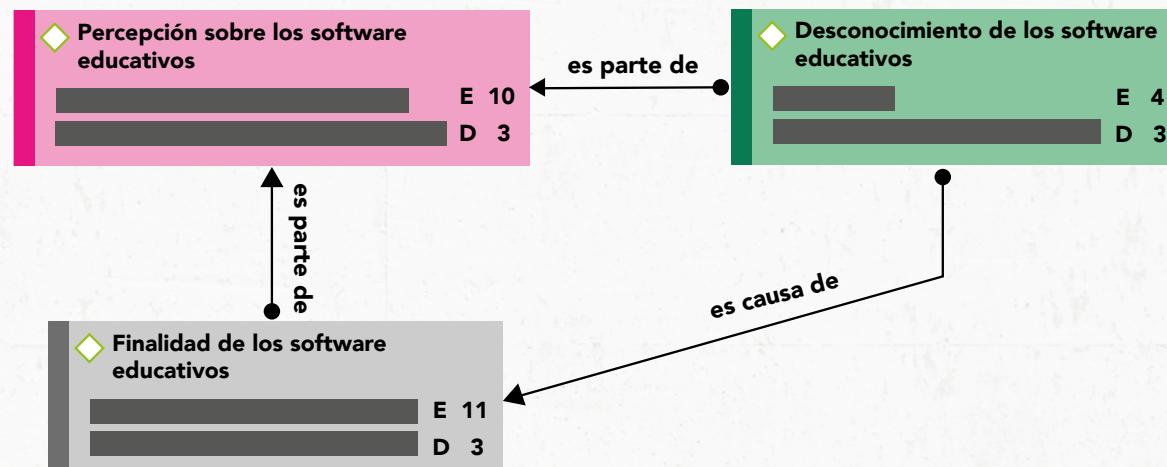
En cuanto a la tecnología en escenarios educativos, mencionan que la tecnología es un mecanismo que facilita el aprendizaje en los escenarios educativos que les permite

salir de la rutina de clase, así como la globalización y la actualización del conocimiento. Sin embargo, apuntan a que la tecnología no es del todo buena, ya que puede llevar a distracciones en clase, razón por la cual debe tener objetivos claros que permitan romper brechas en los ambientes escolares como, por ejemplo, la educación inclusiva.

Respecto a la interacción con software educativos mencionan haber utilizado plataformas educativas como Edmodo, laboratorios virtuales o Aula libre, pero indican que los profesores no involucran mucho la tecnología en los escenarios educativos por pensar que los estudiantes van a dañar los hardware y los periféricos.

Por su parte, la última categoría, desconocimiento de los software educativos, la representan en la falta de integración de la tecnología en los ambientes escolares, en consideración a Google Chrome como un software educativo. Este desconocimiento los lleva a considerar la finalidad de los software educativos como herramientas que permiten la entrega de trabajos, la consulta de contenidos, las explicaciones que facilitan el aprendizaje y el trabajo en equipo. Estos enfoques llevan a pensar los software educativos como herramientas alternativas de aprendizaje agradables y dinámicas que generan clases más interesantes. Finalmente, cabe mencionar que el desconocimiento de las TAC es causa de la forma de uso, la cual parte de las percepciones intrínsecas hacia las tecnologías educativas.

Figura 6. Relación entre las percepciones, la finalidad y el desconocimiento de los software educativos

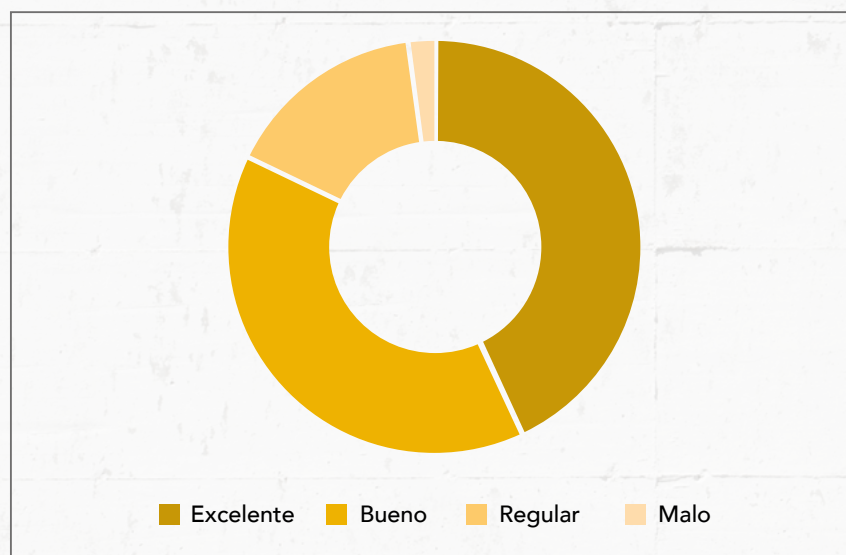


Fuente. Elaboración propia.

4.3 Rúbrica de evaluación

Los resultados que arrojó esta rúbrica sobre el software educativo *Simulador reactivos, productos, y excedentes-Phet* muestran que el 82 % de los estudiantes indicaron que este oscila entre «excelente» y «bueno». Los resultados se ilustran en la figura 7.

Figura 7. Resultados rúbrica de evaluación



Fuente. Elaboración propia.

Respecto a los contenidos, el 37 % de los estudiantes opinan que son «excelentes», pues presentan colores, letra legible y tamaño adecuado. En cuanto al diseño y el estilo, el 84 % lo encuentra entre «excelente» y «bueno», ya que contiene imágenes, sonido y un nombre congruente con el contenido. Por su parte, la navegabilidad le parece «buena» al 53 %, y los propósitos educativos son «excelentes» para el 90 %, debido a que se presentan actividades didácticas con la finalidad de lograr un aprendizaje significativo.

Finalmente, al analizar los resultados obtenidos en los tres instrumentos —prueba tipo Likert, encuesta semiestructurada y rúbrica— con el PEI de la institución educativa Rafael Bernal Jiménez (2018), *Formación con trascendencia humana para el liderazgo en ciencia y tecnología*, se evidenció que, si bien el PEI busca promover las TIC desde el Concejo Académico para el diseño, la implementación y la evaluación de ambientes de aprendizaje, existe una ruptura frente a la aplicación de acciones didácticas activas que motiven a los estudiantes a partir de la implementación del programa *Bogotá más inteligente* —impulsado por la Secretaría de Educación Distrital—, el cual busca una mayor integración de las TIC desde las TAC en los ambientes educativos del colegio. Esto en razón a que la mayoría de los estudiantes desconocen el uso de las TIC en sus procesos de aprendizaje, aunque las han utilizado en algunos espacios de formación como, por ejemplo, en español, física y química, en plataformas tales como Edmodo, Aula libre, así como en laboratorios virtuales y videos.

En este sentido, la falta de divulgación por parte de administrativos y profesores de la institución sobre el uso de las TAC en los escenarios educativos lleva a que los estudiantes estén indecisos en la interacción de la tecnología en sus procesos de aprendizaje, pues si bien la consideran un mecanismo de motivación que les permite salir de la rutina —educación tradicional—, también se percibe como una herramienta distractora con contenidos no propios para su nivel académico, desconociendo la identidad de la tecnología educativa en cuanto a la psicología de la educación, las ciencias sociales y las TAC que permiten la representación, la difusión y el acceso al conocimiento y la cultura.

5. Consideraciones finales

Si bien los estudiantes reconocen los software educativos como una herramienta de aprendizaje, son conscientes de las limitaciones propias de su implementación en los ambientes educativos, bien sea por la falta de equipos o bien por iniciativa docente que no los incluyen con efectividad en sus clases, utilizados con frecuencia en áreas de estudio como, por ejemplo, física, química, español e inglés.

Por otra parte, aunque el PEI del Colegio Rafael Bernal Jiménez I.E.D., *Formación con trascendencia humana para el liderazgo en ciencia y tecnología*, busca promover la tecnología como alternativa de formación, falta mucho trabajo por hacer. Entre este, una alfabetización de los profesores y los estudiantes sobre los alcances de las TAC con relación a las preguntas: ¿qué son?, ¿para qué me

sirven?, y ¿cómo las puedo involucrar en los procesos de enseñanza-aprendizaje? Una forma de hacerlo es involucrar con mayor eficiencia los software educativos en los diferentes ambientes escolares de la institución, tales como el diseño de actividades, la evaluación y la gestión de contenidos, lo cual facilite la interacción entre los estudiantes, los profesores, los contenidos y las dinámicas sociales características de la hiperconectividad.

En cuanto a los software educativos, se debe destacar que su diseño y construcción debe partir del sentir de los estudiantes, reconociendo las particularidades y necesidades de su contexto con criterios de validación y aprobación adecuados para ellos, aspecto poco utilizado en las TAC, pues estas dejan de lado la posición de los estudiantes, a quienes, se supone, están dirigidos, así como la posibilidad por parte del docente de modificar algún criterio del software a fin de adecuarlos a la estrategia didáctica.

Por último, cabe resaltar la labor y el esfuerzo de los docentes que se interesan por liderar procesos de enseñanza y aprendizaje mediados por la tecnología, de tal modo que llaman la atención de los estudiantes y los hacen responsables por su formación académica y personal. No obstante, en la formación de profesores se les brindan pocas herramientas para el diseño, la construcción y la gestión de las TAC en sus procesos de enseñanza. Este es el punto de partida: la formación de profesores líderes en tecnología educativa como parte de los estándares curriculares previstos por los diferentes ministerios de educación.

Referencias

- Ávila, A.; Del Carmen-Frías, M. (2016). Sentir, sí, pero con todo el cuerpo. *Ciencia*, 67(3), 78-82. Recuperado de <https://bit.ly/2VoMusu>
- Camargo, R. (2007). *La educación de los sentidos desde el pensamiento de Xavier Zubiri* (Tesis doctoral). Pontificia Universidad Javeriana, Colombia.
- Castro, S.; Guzmán, B.; Casado, D. (2007). Las TIC en los procesos de enseñanza y aprendizaje. *Laurus*, 13(23), 213-234.
- Colegio Rafael Bernal Jiménez. (2018). *Manual de convivencia-PEI. Formación con trascendencia humana para el liderazgo en ciencia y tecnología*. Institución Educativa Distrital.
- Emanuella-Vieira, H. E. (2018). Tecnologías de informação e comunicação: desafios e perspectivas para o ensino. *Revista Iberoamericana de Informática Educativa*, (27), 23-29.
- Fabila-Echauri, A. M.; Minami, H.; Izquierdo-Sandoval, M. J. (2012). La Escala de Likert en la evaluación docente: acercamiento a sus características y principios metodológicos. *Perspectivas Docentes*, (50), 31-40.
- Garzón, M. A.; Fiscer, L. A. (2010). El aprendizaje organizacional, prueba piloto de instrumentos tipo Likert. *Forum Empresarial*, 15(1), 65-101. DOI: <https://doi.org/10.33801/fe.v15i1.3417>
- Gelvez, A.; Guillén, D. (2017). *Las TIC en la didáctica de la enseñanza de las ciencias naturales y las matemáticas* (Tesis de maestría). Universidad Pontificia Bolivariana, Colombia.

- Gogin-Sias, G. (2010). Percepción, sentidos y significados de la CAN y la integración: estudio cualitativo en público universitario. *Felafacs: Diálogos de la Comunicación*, (79), 1-20.
- Gómez-Crespo, M. A.; Cañas-Cortázar, A. M.; Gutiérrez-Julián, M. S.; Martín-Díaz, M. J. (2014). Ordenadores en el aula: ¿estamos preparados los profesores? *Enseñanza de las Ciencias*, 2(32), 239-250. DOI: <https://doi.org/10.5565/rev/ensciencias.939>
- González-Llanos, J. J.; Blanco-Acosta, N. (2011). Estrategia didáctica con mediación de las TIC, propicia significativamente el aprendizaje de la química orgánica en la educación secundaria. *Escenarios*, 9(2), 7-17.
- Hermosa Del Vasto, P. M. (2015). Influencia de las tecnologías de información y comunicación (TIC) en el proceso enseñanza-aprendizaje: una mejora de las competencias digitales. *Revista Científica General José María Córdova*, 13(16), 121-132. DOI: <https://doi.org/10.21830/19006586.34>
- Hernández-Sampieri, R.; Fernández-Collado, C.; Del Pilar Baptista-Lucio, M. (2014). *Metodología de la investigación* (6ª ed.). México: McGraw-Hill/Interamericana Editores.
- Martínez-Argüello, L. D.; Hinojo-Lucena, F. J.; Aznar-Díaz, I. (2018). Aplicación de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) en los procesos de enseñanza-aprendizaje por parte de los profesores de química. *Información Tecnológica*, 29(2), 41-52. DOI: <https://doi.org/10.4067/S0718-07642018000200041>
- Pulg-Llobet, M.; Sabater-Mateu, P.; Rodríguez-Ávila, N. (2012). Necesidades humanas: evolución del concepto según la perspectiva social. *Aposta. Revista de Ciencias Sociales*, (54), 1-12.
- Reig, D.; Vílchez, L. (2013). *Los jóvenes en la era de hiperconectividad: tendencias, claves y miradas*. Madrid: Telefónica Fundación, Albadalejo.
- Reyes-Labarta, J. A.; Molina-Palacios, S.; Gómez, I. (2016). Uso de las nuevas tecnologías como herramienta de refuerzo y autoaprendizaje: análisis de consistencia termodinámica. En R. Roig-Vila (Ed.), *Tecnología, innovación e investigación en los procesos de enseñanza-aprendizaje*. (2934-2943). Barcelona: Octaedro.
- Sabido-Ramos, O. (2016). Cuerpo y sentidos: el análisis sociológico de la percepción. *Debate Feminista*, 51, 65-80. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.df.2016.04.002>
- Salcedo-Torres, L. E.; Villareal-Hernández, M. E.; Zapata-Castañeda, P. N.; Colmenares-Gulumá, E.; García-Barco, M. C.; Moreno-Romero, S. P. (2007). *Tecnologías de la información y la comunicación en educación química*. Bogotá: Universidad Pedagógica Nacional.
- Surrallés i Calonge, A. (1998). Entre el pensar y el sentir. La antropología frente a las emociones. *Anthropologica*, 16(16), 291-304. Recuperado de <http://revistas.pucp.edu.pe/index.php/anthropologica/article/view/1559/1504>
- Van Dijk, T. A. (1999). El análisis crítico del discurso. *Anthropos*, 186, 23-36.
- Varo-Galvaño, P. J.; López-Ortiz, C.; Priskazova, V.; Varó-Pérez, M. (2018). Herramientas on-line de prevención de riesgos laborales para la docencia de agentes biológicos en la asignatura evaluación de agentes químicos y biológicos. En R. Roig-Vila (Ed.), *Redes de investigación en docencia universitaria*. (587-596). Alicante: Universidad de Alicante.